

IN COLLABORAZIONE CON

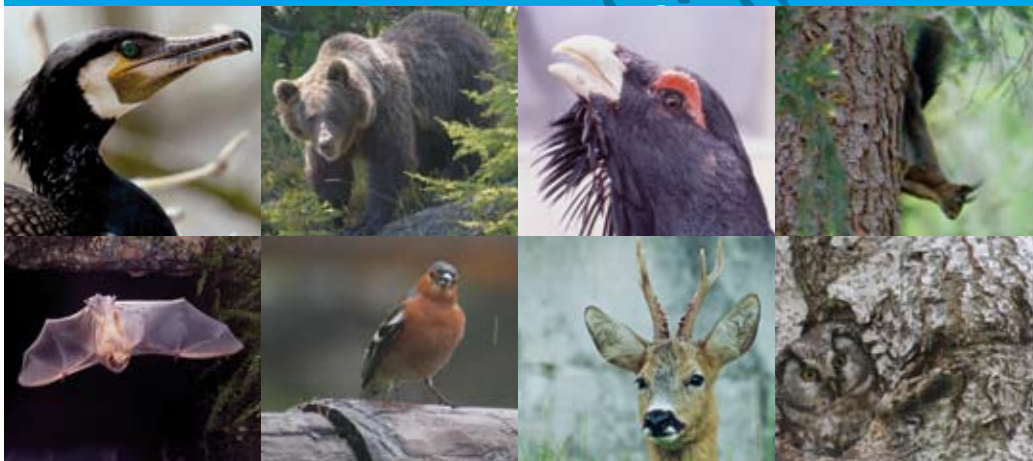


www.regione.lombardia.it

Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia

Tecniche e metodi di rilevamento

A cura di: A. Gagliardi, G. Tosi - 2012



LOMBARDIA. COSTRUIAMOLA INSIEME.



Regione Lombardia
Agricoltura

Autori immagini di copertina:

Cormorano: Paolo Volponi

Orso bruno: Archivio Parco Naturale Adamello Brenta

Gallo cedrone: Guido Tosi

Scoiattolo comune: Ambrogio Molinari

*Vespertilio smarginato: Gruppo fotografico "Macondo",
Università degli Studi dell'Insubria*

Fringuello: Ambrogio Molinari

Capriolo: Ambrogio Molinari

Civetta capogrosso: Ambrogio Molinari

Per la citazione del presente volume si raccomanda la seguente dizione:
Gagliardi A., Tosi G. (a cura di), 2012. Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos.
ISBN 978-88-97594-05-5

Per la citazione di singoli capitoli, paragrafi o box di testo contenuti in questo volume si raccomanda la seguente dizione:
Gagliardi A., Martinoli A., 2012. Iter autorizzativo per lo svolgimento di alcune attività di monitoraggio. In: Gagliardi A., Tosi G. (a cura di). Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos.
ISBN 978-88-97594-05-5

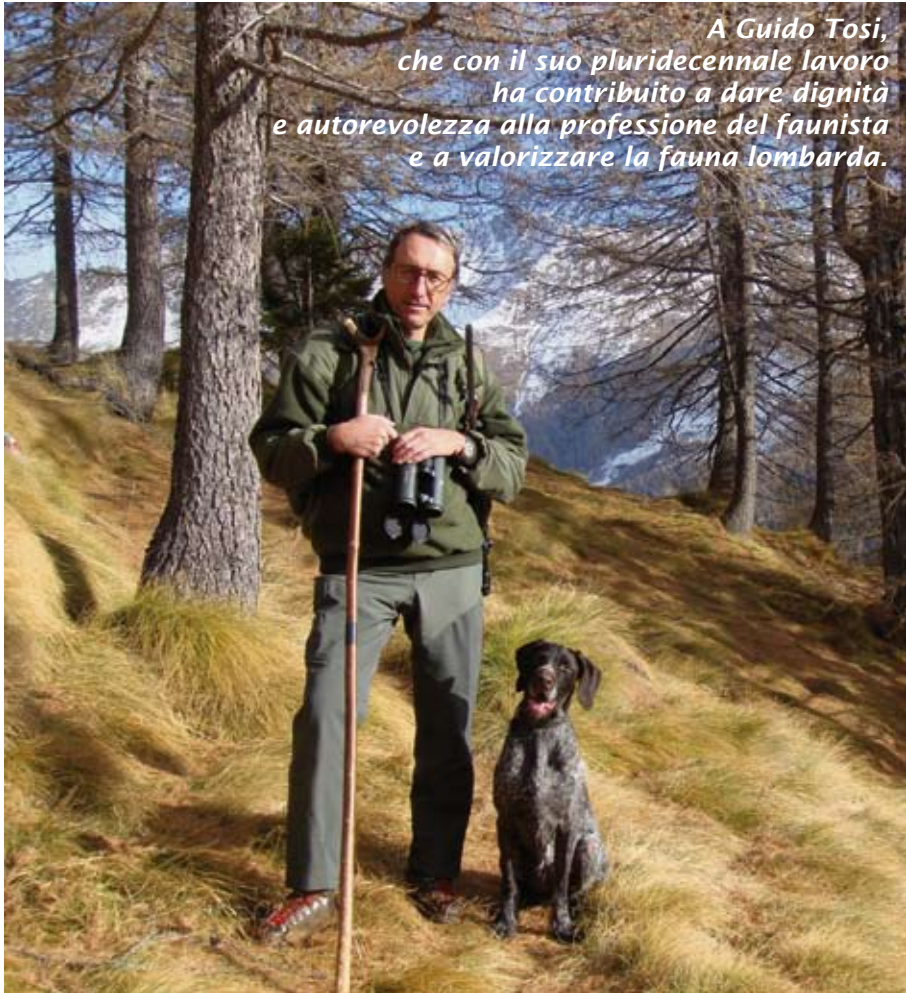
Gli autori sono stati autorizzati all'uso delle immagini pubblicate.
Sono a disposizione degli aventi diritto per le immagini di cui non è stato possibile rintracciare il detentore del copyright.

Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia

Tecniche e metodi di rilevamento

A cura di: A. Gagliardi, G. Tosi - 2012

*A Guido Tosi,
che con il suo pluridecennale lavoro
ha contribuito a dare dignità
e autorevolezza alla professione del faunista
e a valorizzare la fauna lombarda.*





Presentazione

La Lombardia, grazie alla sua varietà di habitat, ospita molte specie di uccelli e mammiferi, diffusi in tutto il nostro territorio, dagli ambienti nivali alpini a quelli forestali, dalle zone coltivate alle città.

Compito della Regione Lombardia è tutelare la fauna selvatica come bene ambientale, nell'interesse della comunità locale, nazionale e internazionale. Per poterlo fare è fondamentale disporre di riferimenti tecnico-scientifici, che consentano una corretta gestione della fauna. Ponendosi come obiettivi la conservazione e l'organizzazione di un prelievo biologicamente sostenibile, il monitoraggio delle consistenze faunistiche è uno strumento strategico che deve però essere supportato da una rigorosa e condivisa base metodologica. Le problematiche di gestione delle specie che hanno interazioni e ricadute economiche e sociali sulle attività umane, e in particolare su quelle agricole, necessitano infatti di informazioni quantitative puntuali e aggiornate.

Per questo, un monitoraggio efficace è alla base degli strumenti di intervento nella gestione della fauna.

La condivisione, tra ambiti scientifici, venatori e tecnico-naturalistici, di un linguaggio comune di monitoraggio è l'obiettivo di questa pubblicazione, cui si vuole dare una ampia diffusione tra tutti i soggetti interessati.

I contenuti del volume sono in gran parte frutto dell'attività scientifica e tecnica del Prof. Guido Tosi, biologo, wildlife manager e cacciatore, che ci ha prematuramente lasciati poco tempo fa. La Sua professionalità e la Sua capacità di dare valore alla fauna selvatica, nella pianificazione e gestione delle grandi risorse ambientali della nostra Regione, sono una eredità viva, cui questo testo vuole dare un convinto seguito.

Giuseppe Elias
Assessore all'Agricoltura della Regione Lombardia



Prefazione

*A cura di Luigi Boitani
Professore Ordinario di Zoologia
Università di Roma "La Sapienza"*

Uno dei problemi più insidiosi e difficili da risolvere nella gestione della fauna italiana è stato per molti anni la mancanza di una solida tradizione scientifica sia nel valutare le condizioni delle popolazioni animali, sia nel discuterne le opzioni di gestione, procedendo con rigore sulla base di dati oggettivi e attendibili. Talvolta, questa carenza è stata anche un comodo alibi per quanti – e sono purtroppo molti – hanno preferito seguire la via dell'approssimazione, delle opinioni personali, della esperienza (presunta o meno) con tutte le nefaste conseguenze che ben conosciamo sia nel mondo venatorio che in quello della conservazione. Ma gradualmente, nel corso degli ultimi 2-3 decenni, un piccolo ma sempre più nutrito nucleo di ricercatori, sia nel mondo accademico che al di fuori di esso, ha promosso e contribuito a un processo di rifondazione dell'approccio tecnico-scientifico con cui trattare gli aspetti biologici delle popolazioni animali selvatiche. Questa è stata e continua ad essere un'operazione complessa, perché non è partita da una *tabula rasa*, cioè in assenza di un qualsiasi approccio: al contrario, è stata una "partenza in salita", dovendo prima smantellare un sistema cristallizzato di pratiche antiche, empiriche, e ritenute in un modo o nell'altro consolidate. Il libro che state per affrontare appartiene ad una delle migliori scuole di questo nuovo corso: è il risultato non solo di una profonda conoscenza della materia, ma anche dell'assidua frequentazione e del fruttuoso scambio di idee con i tecnici che dovranno utilizzarlo; è anche il risultato di una profonda convinzione della necessità di assicurare metodi trasparenti e ripetibili per collocare finalmente lo studio e la gestione della fauna su una traccia moderna e oggettiva, nel novero delle scienze applicate quantitative.

Avere a disposizione buoni dati è la condizione essenziale per poter discutere di fatti reali, e non di opinioni. Ma i metodi per ottenere buoni dati sono tantissimi, e districarsi tra le tante opzioni non è facile per coloro che non sono esperti: ogni specie e ogni condizione ecologica ha la sua specificità e, soprattutto, ogni obiettivo di indagine ha la sua tecnica di campo ottimale. Inoltre, la descrizione di tecniche e metodi è spesso sparsa e frammentata nella letteratura scientifica e non sempre è facile avere a disposizione ogni singola fonte, e quindi comprenderla. Non esisteva, a mia conoscenza, un libro come questo a disposizione del pubblico italiano, e penso che sia una opera di eccezionale valore nel panorama nazionale.

Il tema del libro è il rilevamento di dati utili a definire presenza e abbondanza delle popolazioni animali, a valutarne alcuni dei parametri demografici e lo stato di salute, a stimare la struttura delle popolazioni. Il libro effettua una rassegna puntuale e accurata di queste tecniche di rilevamento evidenziando la distinzione tra queste e i metodi di vero e proprio *monitoraggio* nel tempo, evitando di assecondare una consuetudine tipicamente italiana di confusione tra i termini, che non contribuisce alla nostra crescita su un fronte molto importante com'è quello della gestione e conservazione della natura. Infatti, in questo volume troverete quanto di meglio è disponibile per spiegare le tecniche di rilevamento puntuale, certamente essenziali anche alla realizzazione di un buon programma di monitoraggio, ma questo è tema complesso, in particolare negli aspetti della pianificazione del monitoraggio nel tempo, che non è negli

intenti di questo testo.

Monitorare significa infatti rilevare la variazione di valore di una grandezza nel tempo. Per rilevare una variazione si devono confrontare tra loro delle serie di valori puntuali, tutti misurati con lo stesso metodo e secondo una strategia di campionamento adeguata a rispondere alla domanda alla base del monitoraggio stesso: *che variazione voglio rilevare, e con quale accuratezza?*

Per fare un esempio, tutti noi seguiamo un eccellente protocollo di monitoraggio quando vogliamo misurare la temperatura corporea e controllare se si ha la febbre. Lo strumento è il termometro sanitario (con la scala adeguata di un decimo di grado perché quello è il dettaglio che voglio!): usato una sola volta rileva una temperatura, e questo è il rilevamento singolo. Per monitorare la tendenza della febbre si fanno rilevamenti ripetuti, ma non a caso, bensì secondo un protocollo preciso definito a priori. Rilevo la temperatura sempre alle stesse ore (una o più volte al giorno a seconda di quanto fine voglio che sia la mia lettura dell'andamento della febbre), sempre nella stessa parte del corpo e sempre con lo stesso termometro che ha una scala graduata adatta. Questo esempio, per quanto apparentemente banale, è quello che più propriamente definisce un piano di monitoraggio ed è ben più della tecnica del rilevamento singolo. Così, per monitorare la tendenza demografica di una popolazione animale, non basta stimare la sua abbondanza due volte: questo sarebbe sufficiente se i numeri che compariamo fossero senza alcun errore associato, condizione rara se non impossibile nella grande maggioranza dei lavori sulle popolazioni animali. Pensate, ad esempio, all'errore statistico che inevitabilmente avrete per ogni stima di popolazione e a come questi errori non permettano di rilevare una variazione compresa nei valori al loro interno. In breve, prima di fare monitoraggio, bisogna decidere quale risoluzione vogliamo ottenere, su quale intervallo di tempo e con quale probabilità di ottenere un risultato: solo su questa base è possibile costruire un vero piano di monitoraggio. La distinzione tra rilevamenti e monitoraggio non è una impuntatura concettuale né accademica, tutt'altro! La Commissione Europea, ad esempio, ci chiede ogni 6 anni un rapporto sullo stato delle specie protette, e ci chiede se le popolazioni sono in aumento o in diminuzione. Se vogliamo sapere se un'area protetta ha svolto la sua funzione di tutela di una specie, dobbiamo avere un parallelo programma di monitoraggio in grado di rilevare la variazione attesa nell'arco di tempo programmato. E così via, in mille altre applicazioni nella gestione delle risorse naturali. Per rispondere davvero e con buoni dati numerici (e non con le opinioni), dovremmo fare monitoraggio sul serio. Ma il monitoraggio passa necessariamente attraverso l'uso appropriato delle tecniche di rilevamento che sono la base tecnica indispensabile per chiunque operi studi e gestisca la fauna selvatica. Cominciamo quindi con l'applicare correttamente le tecniche di rilevamento indicate in questo libro: è già un enorme passo avanti sulla via del rigore metodologico ed è la condizione essenziale per poter cominciare a pianificare quel monitoraggio che prima o poi dovrà diventare pratica comune - a scala regionale e nazionale - per tutte le attività di gestione del nostro patrimonio ambientale.



Prefazione

*A cura di Giuseppe Bogliani
Professore Associato di Zoologia
Università degli Studi di Pavia*

L'esigenza di conservare la biodiversità e di gestire le risorse faunistiche caratterizza le società umane da sempre, anche in assenza di una comprensione organica dei fenomeni naturali. Laddove l'obiettivo è fallito per errori e insipienza umana, o per ignoranza delle complesse relazioni intrinseche agli ecosistemi, si è andati incontro a collassi di intere società umane, con gravi conseguenze per le generazioni che hanno seguito nel tempo quelle responsabili del fallimento. In epoche recenti ci si è resi conto che la conoscenza delle relazioni esistenti fra gli organismi e l'ambiente è un prerequisito indispensabile a una corretta gestione del patrimonio naturale, compresa la fauna. La risposta delle popolazioni animali alle modificazioni dell'ambiente naturale è frutto di regole che la ricerca scientifica si sta sforzando di individuare, anche introducendo pratiche di modellizzazione delle risposte. I modelli sperimentati, siano essi logico-verbali o quantitativi e rigorosi, necessitano, per la loro costruzione e per la successiva applicazione, di dati precisi, raccolti in modo standardizzato e quindi ripetibile nel tempo anche da operatori diversi. Da qui l'esigenza, molto presente nella comunità degli zoologi e degli ecologi applicati, di mettere a punto tecniche collaudate di censimento delle popolazioni, di stima dei parametri demografici delle stesse, e di studio dei meccanismi che legano le abbondanze e le produttività alle caratteristiche biotiche e abiotiche dell'ambiente.

Veniamo da mezzo secolo di ricerche molto intense da parte di zoologi di tutto il mondo, volte a mettere a punto protocolli di lavoro sul campo e di rappresentazione e di analisi dei dati che consentano ai gestori della fauna di operare in modo rigoroso, pur con la consapevolezza dei pregi e dei limiti dei metodi di lavoro adottati per la raccolta e l'utilizzo dei dati faunistici. Una massa enorme di informazioni tecniche disponibile attraverso la letteratura specializzata. Questa, tuttavia, dispersa in una moltitudine di fonti bibliografiche non facilmente accessibili agli operatori tecnici esterni al piccolo mondo dei super-specialisti che operano in centri di ricerca dotati di buone biblioteche e di accesso alle migliori e più aggiornate banche-dati bibliografiche.

Questo manuale colma una lacuna nella letteratura tecnico-scientifica italiana e mette a disposizione uno strumento prezioso per ricercatori, studenti, operatori della Pubblica Amministrazione, gestori delle aree protette, gestori della fauna, appassionati. Per la prima volta disponibile, in lingua italiana e attraverso una selezione dei casi di studio specifica per la realtà nazionale, con particolare dettaglio per la situazione dell'Italia settentrionale e della Lombardia in special modo. Prevedo che questo volume sarà sul tavolo di lavoro di tutti gli operatori del settore naturalistico e venatorio che intendano procedere in modo rigoroso, affidandosi a tecniche collaudate per il nostro territorio. Spiace solo che il caro Guido Tosi, che ha fortemente voluto questa opera e ne ha appassionatamente, e con competenza, coordinato l'esecuzione, insieme ai colleghi, non possa tenerne una copia tra le mani ed esserne orgoglioso.

Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia

Tecniche e metodi di rilevamento

A cura di: Alessandra Gagliardi^{1,2} e Guido Tosi^{1*}

Progettazione e coordinamento editoriale di: Alessandra Gagliardi^{1,2}, Eugenio Carlini², Barbara Chiarenzi², Damiano Preatoni¹, Adriano Martinoli¹ e Guido Tosi^{1*}

Collaborazione di: Luciano Bani³, Michela Barbuto⁴, Enrico Bassi⁵, Alessandro Bianchi⁶, Francesco Bisi¹, Maurizio Casiraghi⁴, Mauro Fasola⁷, Viviana Ferrazzi⁸, Andrea Galimberti⁴, Arturo Gargioni⁹, Guido Grilli⁸, Violetta Longoni⁷, Dario Massimino³, Valerio Orioli³, Fabio Saporetti¹⁰, Martina Spada², Brunella Visaggi², Stefano Volponi¹¹, Lucas Wauters¹

Coordinamento generale: Regione Lombardia, Direzione Generale Agricoltura
Laura Cucè, Guido Pinoli e Caterina Rubolino

www.agricoltura.regione.lombardia.it
faunistica@regione.lombardia.it

Un ringraziamento particolare va a Vittorio Vigorita che ha promosso questo manuale e ha contribuito a realizzarlo.

Grafica ed editing: Paola Bruni¹² e Ambrogio Molinari²

Stampa: Cattaneo Paolo Grafiche Srl – Oggiono (LC)

Editore: Cattaneo Paolo Grafiche Srl
per conto di Regione Lombardia

Copyright 2012 Regione Lombardia – Tutti i diritti riservati

Codice ISBN 978-88-97594-05-5

1 Università degli Studi dell'Insubria, Dipartimento di Scienze Teoriche e Applicate, Unità di Analisi e Gestione delle Risorse Ambientali – *Guido Tosi Research Group*, via J.H. Dunant 3, 21100 Varese.

e-mail: alessandra.gagliardi@uninsubria.it, damiano.preatoni@uninsubria.it, adriano.martinoli@uninsubria.it

2 Istituto Oikos Srl, via Crescenzago 1, 20134 Milano.

e-mail: eugenio.carlini@istituto-oikos.org, barbara.chiarenzi@istituto-oikos.org

3 Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio, piazza della Scienza 1, 20126 Milano.

4 Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Biotecnologie e Bioscienze, ZooPlantLab, piazza della Scienza 2, 20126 Milano.

5 Consorzio del Parco Nazionale dello Stelvio, via De Simoni 42, 23032 Bormio.

6 Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia, Sezione di Sondrio, via Bormio 30, 23100 Sondrio.

7 Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente, via Ferrata 1, 27100 Pavia.

8 Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze Veterinarie e Sanità Pubblica, via Celoria 2, 20133 Milano.

9 Gruppo Ricerche Avifauna (GRA), Brescia.

<http://www.grupporicercheavifauna.it/>

10 Gruppo Insubrico di Ornitologia, c/o Civico Museo Insubrico di Storia Naturale di Clivio e Induno Olona, via Manzoni 21, 21050 Clivio (Varese).

11 Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), via Ca' Fornacetta 9, 40064 Ozzano dell'Emilia (Bologna).

12 Biquadro, via Muceno 39, 21010 Porto Valtravaglia (Varese).

e-mail: biquadro@gmail.com

* [Busto Arsizio (VA) 10 luglio 1949 – Formazza (VCO) 20 novembre 2011]

Autori dei testi dei capitoli e dei paragrafi:

Parte prima. Aspetti teorici e definizioni

Cap. 1 – Introduzione. *Alessandra Gagliardi e Guido Tosi.*

Cap. 2 – Una chiave di lettura per le tipologie di monitoraggio. *Alessandra Gagliardi e Guido Tosi.*

Parte seconda. Descrizione delle tecniche di monitoraggio.

Cap. 3 – Monitoraggio diretto passivo. *Alessandra Gagliardi, Adriano Martinoli, Damiano Preatoni e Guido Tosi.*

Cap. 4 – Monitoraggio diretto attivo. *Alessandra Gagliardi, Adriano Martinoli, Damiano Preatoni e Guido Tosi.*

Cap. 5 – Monitoraggio indiretto passivo. *Alessandra Gagliardi, Adriano Martinoli, Damiano Preatoni e Guido Tosi.*

Cap. 6 – Monitoraggio indiretto attivo. *Alessandra Gagliardi, Adriano Martinoli, Damiano Preatoni e Guido Tosi.*

Cap. 7 – Conteggi relativi, o per indici o analitico matematici. *Alessandra Gagliardi, Damiano Preatoni e Guido Tosi.*

Cap. 8 – Tecnologie di supporto e analisi complementari al monitoraggio faunistico.

Paragrafo 8.1. Tecnologie innovative di supporto al monitoraggio tradizionale. *Damiano Preatoni.*

Paragrafo 8.2. Monitoraggio genetico. *Andrea Galimberti, Michela Barbuto e Maurizio Casiraghi.*

Paragrafo 8.3. Monitoraggio sanitario. *Guido Grilli, Viviana Ferrazzi, Alessandro Bianchi.*

Cap. 9 – Iter autorizzativo per lo svolgimento di alcune attività di monitoraggio. *Alessandra Gagliardi e Adriano Martinoli.*

Parte terza. Applicazione delle tecniche di monitoraggio a specie e gruppi di specie.

Cap. 10 – Chiave di lettura delle schede. *Alessandra Gagliardi e Guido Tosi.*

Cap. 11 – Uccelli. *Alessandra Gagliardi, Eugenio Carlini, Barbara Chiarenzi, Adriano Martinoli, Damiano Preatoni e Guido Tosi.*

Cap. 12 – Mammiferi. *Alessandra Gagliardi, Eugenio Carlini, Barbara Chiarenzi, Adriano Martinoli, Damiano Preatoni e Guido Tosi.*

Autori dei testi dei box di approfondimento:

Box I – Conteggio a vista degli Uccelli acquatici svernanti. *Alessandra Gagliardi*.

Box II – Monitoraggio del gallo cedrone in Lombardia. *Alessandra Gagliardi, Eugenio Carlini e Brunella Visaggi*.

Box III – Monitoraggio delle colonie di cormorano. *Stefano Volponi e Alessandra Gagliardi*.

Box IV – Monitoraggio delle garzaie in Lombardia. *Mauro Fasola e Alessandra Gagliardi*.

Box V – Monitoraggio dell'aquila reale e del gipeto nel Parco Nazionale dello Stelvio. *Enrico Bassi*.

Box VI – Monitoraggio della migrazione post-riproduttiva dei rapaci in Lombardia. *Arturo Gargioni*.

Box VII – Monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia. *Luciano Bani, Valerio Orioli e Dario Massimino*.

Box VIII – Monitoraggio del tarabuso durante il periodo riproduttivo. *Violetta Longoni*.

Box IX – Monitoraggio standardizzato dei Galliformi alpini in Lombardia. *Alessandra Gagliardi e Eugenio Carlini*.

Box X – Monitoraggio delle colonie di Chirotteri nel sistema carsico del Campo dei Fiori. *Adriano Martinoli e Martina Spada*.

Box XI – Monitoraggio dell'orso bruno mediante *radiotracking*. *Barbara Chiarenzi, Eugenio Carlini e Brunella Visaggi*.

Box XII – Applicazione del *radiotracking* a specie di piccole dimensioni: Chirotteri e Passeriformi. *Adriano Martinoli, Martina Spada e Alessandra Gagliardi*.

Box XIII – Progetto di inanellamento a "Sforzo Costante" (PRISCO). *Stefano Volponi*.

Box XIV – Monitoraggio del picchio nero mediante rilevamento di segni di presenza. *Fabio Saporetti*.

Box XV – Studio della dieta del cormorano mediante analisi delle borre. *Alessandra Gagliardi*.

Box XVI – Monitoraggio dell'orso bruno mediante rilevamento di indici di presenza e analisi della dieta. *Brunella Visaggi, Barbara Chiarenzi e Eugenio Carlini*.

Box XVII – Monitoraggio delle tane di orso bruno. *Brunella Visaggi, Barbara Chiarenzi e Eugenio Carlini*.

Box XVIII – Monitoraggio mediante *hair-tube* dello scoiattolo comune europeo e della specie alloctona scoiattolo grigio. *Adriano Martinoli e Lucas Wauters*.

Box XIX – Monitoraggio dell'orso bruno mediante trappole per pelo. *Brunella Visaggi, Barbara Chiarenzi e Eugenio Carlini*.

Box XX – Indici Chilometrici di Abbondanza per il monitoraggio della lepre bianca in provincia di Sondrio. *Francesco Bisi e Damiano Preatoni*.

Box XXI – Cheratocongiuntivite nei Bovidi alpini. *Guido Grilli, Viviana Ferrazzi e Alessandro Bianchi*.

Box XXII – Paratubercolosi nei ruminanti selvatici. *Guido Grilli, Viviana Ferrazzi e Alessandro Bianchi*.

Box XXIII – Tubercolosi e micobatteriosi nel cinghiale. *Guido Grilli, Viviana Ferrazzi e Alessandro Bianchi*.

Box XXIV – Abilitazione e autorizzazione per la cattura degli Uccelli. *Alessandra Gagliardi*.

Parte prima: Aspetti teorici e definizioni

- 1 Introduzione 3**
 - 1.1. Perché un manuale sul monitoraggio? 3
 - 1.2. Impostazione e struttura del manuale 4
- 2. Una chiave di lettura per le tipologie di monitoraggio 7**
 - 2.1. Definizioni 7
 - 2.2. Monitoraggio di avifauna e teriofauna a confronto 10

Parte seconda: Descrizione delle tecniche di monitoraggio

- 3 Monitoraggio diretto passivo 15**
 - 3.1. Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*) 15
 - 3.2. Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*) 19
 - BOX I **Conteggio a vista degli Uccelli acquatici svernanti 24**
 - 3.3. Conteggio a vista sui siti di alimentazione 26
 - 3.4. Conteggio a vista di Uccelli sui siti di accoppiamento (*Arene*) 28
 - BOX II **Monitoraggio del gallo cedrone in Lombardia 32**
 - 3.5. Conteggio di Chirotteri sui siti di accoppiamento (*Swarming*) 34
 - 3.6. Conteggio a vista sui siti di riproduzione (*Colonie*) 34
 - BOX III **Monitoraggio delle colonie di cormorano 42**
 - BOX IV **Monitoraggio delle garzaie in Lombardia 44**
 - 3.7. Conteggio mediante mappaggio dei territori 46
 - 3.8. Conteggio sui siti di riposo e di rifugio (*Roost*) 50
 - 3.9. Conteggio a vista di Uccelli e Chirotteri raggruppati in stormi 53
 - 3.10. Conteggio a vista di rapaci in volo 55
 - BOX V **Monitoraggio dell'aquila reale e del gipeto nel Parco Nazionale dello Stelvio 56**
 - 3.11. Conteggio a vista di rapaci in migrazione 58
 - BOX VI **Monitoraggio della migrazione post-riproduttiva dei rapaci in Lombardia 60**
 - 3.12. Conteggio notturno a vista di Uccelli in migrazione attraverso il disco lunare (*Moonwatching*) 62
 - 3.13. Monitoraggio con radar di Uccelli in migrazione 63
 - 3.14. Conteggio di Uccelli mediante punti d'ascolto (*Point count*) 64
 - BOX VII **Monitoraggio dell'avifauna nidificante in Lombardia 68**
 - BOX VIII **Monitoraggio del tarabuso durante il periodo riproduttivo 70**
 - 3.15. Conteggio di Uccelli mediante rilevazione acustica per unità di tempo 72
 - 3.16. Monitoraggio bioacustico notturno di Uccelli in migrazione 72
 - 3.17. Monitoraggio di Chirotteri mediante rilevatore d'ultrasuoni (*Bat detector*) 73
 - 3.18. Conteggio dei cervi al bramito 75
- 4 Monitoraggio diretto attivo 79**
 - 4.1. Conteggio mediante stimolazione acustica 79
 - 4.1.1. Conteggio di Uccelli con richiami registrati (*Playback*) 79
 - BOX IX **Monitoraggio standardizzato dei Galliformi alpini in Lombardia 80**
 - 4.1.2. Conteggio dei lupi con richiami (*Wolf howling*) 82
 - 4.2. Conteggio notturno con sorgenti di luce 83
 - 4.3. Conteggio a vista mediante battuta 85
 - 4.4. Conteggio a vista su striscia (*Strip census*) 87
 - 4.5. Conteggio a vista con l'ausilio di cani 88
 - 4.5.1. Conteggio di Galliformi con cani da ferma 88
 - 4.5.2. Conteggio delle beccacce con cani da ferma 90

Indice

- 4.5.3. Conteggio dei cinghiali con cane limiere e girata 90
- 4.6. Monitoraggio mediante cattura 91
 - 4.6.1. Tecniche di cattura 92
 - 4.6.1.1. Cattura con trappole 92
 - Trappole a corral per Mammiferi e Uccelli* 95
 - Trappole a cassetta e a rete per Mammiferi* 96
 - Trappole ad arpa per Chiroteri (Harp-trap)* 97
 - Trappole a scatto per Uccelli* 98
 - Gabbie-trappola per avifauna acquatica* 99
 - Gabbie-trappola e trappola Larsen per Corvidi* 99
 - Nidi artificiali e bat box per Uccelli e Chiroteri* 101
 - 4.6.1.2. Cattura con reti 102
 - Mistnets per Uccelli e Chiroteri* 102
 - Retini a mano e trappole a sacco per Chiroteri* 105
 - Prodina per Uccelli* 106
 - Reti a caduta per Ungulati e Uccelli* 106
- BOX X **Monitoraggio delle colonie di Chiroteri nel sistema carsico del Campo dei Fiori** 108
 - Cannon net e gun net per Uccelli e Mammiferi* 110
 - Reti verticali per Mammiferi* 111
- 4.6.1.3. Cattura con lacci 111
- 4.6.1.4. Cattura mediante telenarcosi 112
- 4.6.2. Tecniche di marcatura 114
 - 4.6.2.1. Marcature temporanee e semipermanenti 115
 - Rasatura del pelo* 115
 - Colorazione e depigmentazione del piumaggio e del pelo* 115
 - Placche, ponchos e nastri adesivi (Leg flag)* 116
 - Light tag* 117
 - Collari* 117
 - Targhe auricolari* 118
 - Targhe alari o patagial tag* 119
 - Anelli colorati* 119
 - Radiotracking* 121
 - 4.6.2.2. Marcature permanenti 123
 - Marcatura individuale naturale* 123
- BOX XI **Monitoraggio dell'orso bruno mediante *radiotracking*** 124
- BOX XII **Applicazione del *radiotracking* a specie di piccole dimensioni: Chiroteri e Passeriformi** 126
 - Taglio della falange* 128
 - Tatuaggi* 129
 - Anelli metallici* 129
 - Anelli inamovibili* 131
 - Radio-segnalatori a microcircuito (Microchip)* 132
- 4.6.3. Conteggio mediante cattura per unità di sforzo 133
- BOX XIII **Progetto di Inanellamento a "Sforzo Costante" (PRISCO)** 134
- 4.6.4. Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura 136
 - 4.6.4.1. Metodo di Lincoln-Petersen 137
 - 4.6.4.2. Metodo di Schnabel 137
 - 4.6.4.3. Metodo di Burnham e Overton 137
 - 4.6.4.4. Metodo di Jolly-Seber 137
 - 4.6.4.5. Metodo della regressione lineare o metodo di Leslie 137
- 5 **Monitoraggio indiretto passivo** 139
 - 5.1. Rilevamento di segni di presenza su percorso lineare o su area 139
 - 5.1.1. Impronte, tracce e piste 139
 - 5.1.1.1. Rilevamento delle piste su terreno innevato (*Snow tracking*) 142

- 5.1.2. Penne e spiumate **143**
- 5.1.3. Resti e segni dell'attività di alimentazione **144**
- BOX XIV **Monitoraggio del picchio nero mediante rilevamento di segni di presenza 148**
- 5.1.4. Borre e boli alimentari **150**
- BOX XV **Studio della dieta del cormorano mediante analisi delle borre 152**
- 5.1.5. Escrementi o fatte **154**
- BOX XVI **Monitoraggio dell'orso bruno mediante rilevamento di indici di presenza e analisi della dieta 158**
- 5.1.5.1. Conteggio delle fatte (*dropping count, pellet e pellets group count*) **161**
- 5.1.6. Fregoni e raspate **163**
- 5.1.7. Insogli e grattatoi (*Rub tree*) **163**
- 5.1.8. Covi e lestre **165**
- 5.1.9. Nidi e tane **165**
- BOX XVII **Monitoraggio delle tane di orso bruno 169**

- 6 Monitoraggio indiretto attivo 170**
- 6.1. Trappole per pelo **171**
- 6.1.1. Tubi per pelo (*Hair-tube*) **171**
- BOX XVIII **Monitoraggio mediante *hair-tube* dello scoiattolo comune europeo e della specie alloctona scoiattolo grigio 172**
- 6.1.2. *Hair-hook* **174**
- BOX XIX **Monitoraggio dell'orso bruno mediante l'impiego di trappole per pelo 176**
- 6.2. Impressione delle impronte (*Track plate*) **178**
- 6.3. *Snow tracking* con *bait station* **179**

- 7. Conteggi relativi, o per indici o analitico matematici 180**
- 7.1. Indici di abbondanza relativa **181**
- 7.1.1. Indici Puntiformi di Abbondanza (IPA) **182**
- 7.1.2. Indici Chilometrici di Abbondanza (IKA) **182**
- 7.1.3. Indici Temporali di Abbondanza (ITA) **182**
- 7.1.4. Indici di sforzo **182**
- 7.1.4.1. Indice di trappolabilità **182**
- 7.1.4.2. Indice di cattura **183**
- 7.1.4.3. Indici cinegetici **183**
- BOX XX **Indici Chilometrici di Abbondanza per il monitoraggio della lepre bianca in provincia di Sondrio 184**

- 8 Tecnologie di supporto e analisi complementari al monitoraggio faunistico 187**
- 8.1. Tecnologie innovative di supporto al monitoraggio tradizionale **187**
- 8.1.1. *Radiotracking* mediante rilevamento satellitare **187**
- 8.1.2. Trappole fotografiche **189**
- 8.1.3. Termografia a infrarossi e intensificatori d'immagini **190**
- 8.1.4. *Distance Sampling* **192**
- 8.2. Monitoraggio genetico **195**
- 8.2.1. Valutazione della diversità genetica interspecifica **196**
- 8.2.1.1. DNA *barcoding*: il codice a barre del DNA **196**
- 8.2.1.2. Metagenomica e pirosequenziamento ambientale **198**
- 8.2.2. Valutazione della diversità genetica intraspecifica **199**
- 8.2.2.1. Evoluzione delle popolazioni **199**
- 8.2.2.2. Valutazione del flusso genico **200**
- 8.2.2.3. *Sex-ratio* e sistemi di valutazione del sesso **203**
- 8.2.2.4. Ibridazione e introgressione **206**
- 8.2.2.5. Genetica della migrazione **208**

Indice

- 8.2.2.6. Genetica delle reintroduzioni: inincrocio e depressione genetica **210**
- 8.2.3. Conclusioni **211**
- 8.3. Monitoraggio sanitario **211**
- 8.3.1. Tipi di monitoraggio sanitario **212**
- 8.3.2. Monitoraggio sanitario dell'avifauna **212**
- 8.3.2.1. Monitoraggio di Uccelli sinantropici **214**
- 8.3.2.2. Monitoraggio di avifauna abbattuta durante la stagione venatoria **215**
- 8.3.2.3. Monitoraggio su animali di cattura o ricoverati presso i Centri di Recupero Animali Selvatici (CRAS) **216**
- 8.3.2.4. Monitoraggio di avifauna ritrovata morta **218**
- 8.3.3. Monitoraggio sanitario dei Lagomorfi **219**
- 8.3.3.1. Monitoraggio di lepri all'atto del rilascio **220**
- 8.3.3.2. Monitoraggio di Lagomorfi naturalmente deceduti **221**
- 8.3.3.3. Monitoraggio sanitario su animali abbattuti durante l'esercizio venatorio **221**
- 8.3.3.4. Monitoraggio sanitario di soggetti abbattuti durante piani di controllo **222**
- 8.3.4. Monitoraggio sanitario degli Ungulati selvatici **223**
- 8.3.4.1. Monitoraggio sanitario di Cervidi e Bovidi **225**
 - Esame necroscopico **225**
 - Esame sierologico **225**
 - Esame batteriologico **225**
 - Esame parassitologico **225**
- BOX XXI **Cheratocongintivite nei Bovidi alpini** **226**
- BOX XXII **Paratubercolosi nei Ruminanti selvatici** **228**
- BOX XXIII **Tubercolosi e micobatteriosi nel cinghiale** **230**
- 8.3.4.2. Monitoraggio sanitario del cinghiale **232**
 - Esame necroscopico **232**
 - Esame sierologico **232**
 - Esame batteriologico **232**
 - Esame parassitologico **232**
- 8.3.4.3. Esame Ispettivo delle carcasse **232**
- 8.3.5. Conclusioni **235**

9 Iter autorizzativo per lo svolgimento di alcune attività di monitoraggio **237**

- 9.1. Inquadramento normativo delle attività di monitoraggio **237**
- 9.2. Abilitazioni e autorizzazioni per lo svolgimento delle attività di monitoraggio **239**
- 9.2.1. Monitoraggio mediante cattura **240**
- BOX XXIV **Abilitazione e autorizzazione per la cattura degli Uccelli** **242**

Parte terza: Applicazione delle tecniche di monitoraggio a specie e gruppi di specie

10 Chiave di lettura delle schede **247**

- 10.1. Trattazione delle specie **247**
- 10.2. Trattazione delle tecniche di monitoraggio **249**

11 Uccelli **251**

- 11.1. Gaviformi **251**
- 11.1.1. Gavidi **251**
 - Strolaga minore (*Gavia stellata*) **251**
 - Strolaga mezzana (*Gavia arctica*) **251**
 - Strolaga maggiore (*Gavia immer*) **251**
 - Conteggio a vista degli svernanti su area **251**

- 11.2. Podicipediformi **251**
- 11.2.1. Podicipedidi **251**
 - Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) **251**
 - Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) **251**
 - Svasso collarosso (*Podiceps grisegena*) **251**
 - Svasso cornuto (*Podiceps auritus*) **251**
 - Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*) **251**
 - Conteggio a vista degli svernanti su area **251**
 - Conteggio a vista dei nidificanti su area **252**
- 11.3. Pelecaniformi **252**
- 11.3.1. Falacrocoracidi **252**
 - Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) **252**
 - Conteggio a vista sui siti di riposo (Roost) **252**
 - Conteggio a vista sui siti di alimentazione **254**
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) **254**
- 11.4. Ciconiformi **255**
- 11.4.1. Ardeidi **255**
 - Specie coloniali:
 - Nitticora (*Nycticorax nycticorax*) **255**
 - Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*) **255**
 - Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*) **255**
 - Garzetta (*Egretta garzetta*) **255**
 - Airone bianco maggiore (*Egretta alba*) **255**
 - Airone cenerino (*Ardea cinerea*) **255**
 - Airone rosso (*Ardea purpurea*) **255**
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) **256**
 - Conteggio a vista sui siti di riposo (Roost) **257**
 - Tarabuso (*Botaurus stellaris*) **258**
 - Conteggio mediante mappaggio dei territori **258**
 - Conteggio a vista degli svernanti su area **259**
 - Tarabusino (*Ixobrychus minutus*) **260**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (Point count) **260**
 - Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (Line transect) **261**
 - Conteggio mediante mappaggio dei territori **261**
- 11.4.2. Ciconidi **262**
 - Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) **262**
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione **262**
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi **262**
 - Cicogna nera (*Ciconia nigra*) **263**
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi **263**
 - Conteggio diurno a vista di soggetti in migrazione **263**
- 11.4.3. Treschiornitidi **263**
 - Ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*) **263**
 - Mignattaio (*Plegadis falcinellus*) **263**
 - Spatola (*Platalea leucorodia*) **263**
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) **263**
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi **264**
- 11.5. Anseriformi **264**
- 11.5.1. Anatidi **264**
 - Cigno reale (*Cygnus olor*) **264**
 - Cigno minore (*Cygnus columbianus*) **264**
 - Cigno selvatico (*Cygnus cygnus*) **264**

Indice

- Oca granaiola (*Anser fabalis*) 264
- Oca lombardella (*Anser albifrons*) 264
- Oca selvatica (*Anser anser*) 264
- Oca colombaccio (*Branta bernicla*) 264
- Casarca (*Tadorna ferruginea*) 264
- Volpoca (*Tadorna tadorna*) 264
- Fischione (*Anas penelope*) 264
- Canapiglia (*Anas strepera*) 264
- Alzavola (*Anas crecca*) 264
- Germano reale (*Anas platyrhynchos*) 264
- Codone (*Anas acuta*) 264
- Marzaiola (*Anas querquedula*) 264
- Mestolone (*Anas clypeata*) 264
- Fistione turco (*Netta rufina*) 264
- Moriglione (*Aythya ferina*) 264
- Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*) 265
- Moretta (*Aythya fuligula*) 265
- Moretta grigia (*Aythya marila*) 265
- Edredone (*Somateria mollissima*) 265
- Moretta codona (*Clangula hyemalis*) 265
- Orchetto marino (*Melanitta nigra*) 265
- Orco marino (*Melanitta fusca*) 265
- Quattrocchi (*Bucephala clangula*) 265
- Pesciaiola (*Mergus albellus*) 265
- Smergo minore (*Mergus serrator*) 265
- Smergo maggiore (*Mergus merganser*) 265
 - Conteggio a vista degli svernanti su area 265
 - Conteggio a vista dei nidificanti su area 265
- 11.6. Accipitriformi 266
 - 11.6.1. Accipitridi 266
 - Gipeto (*Gypaetus barbatus*) 266
 - Coordinamento della raccolta e organizzazione dei dati a livello regionale 266
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi 267
 - Conteggio a vista dei nidificanti su area 267
 - Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive 268
 - Aquila reale (*Aquila chrysaetos*) 268
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi 268
 - Conteggio a vista dei nidificanti su area 269
 - Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive 269
 - Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) 270
 - Nibbio bruno (*Milvus migrans*) 270
 - Nibbio reale (*Milvus milvus*) 270
 - Aquila di mare (*Haliaeetus albicilla*) 270
 - Biancone (*Circaetus gallicus*) 270
 - Falco di palude (*Circus aeruginosus*) 270
 - Albanella reale (*Circus cyaneus*) 270
 - Albanella pallida (*Circus macrourus*) 270
 - Albanella minore (*Circus pygargus*) 270
 - Astore (*Accipiter gentilis*) 270
 - Sparviere (*Accipiter nisus*) 270
 - Poiana (*Buteo buteo*) 270
 - Poiana calzata (*Buteo lagopus*) 270
 - Aquila anatraia maggiore (*Aquila clanga*) 270

Indice

- Falco pescatore (*Pandion haliaetus*) **270**
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi **270**
 - Conteggio a vista di soggetti in volo **270**
 - Conteggio a vista di soggetti in migrazione **271**
 - Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive **271**
- 11.7. Falconiformi **272**
- 11.7.1. Falconidi **272**
 - Gheppio (*Falco tinnunculus*) **272**
 - Falco cuculo (*Falco vespertinus*) **272**
 - Smeriglio (*Falco columbarius*) **272**
 - Lodolaia (*Falco subbuteo*) **272**
 - Pellegrino (*Falco peregrinus*) **272**
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi **272**
 - Conteggio a vista di soggetti in volo **273**
 - Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive **273**
- 11.8. Galliformi **274**
- 11.8.1. Tetraonidi **274**
 - Francolino di monte (*Bonasa bonasia*) **274**
 - Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*) di maschi/coppie territoriali **274**
 - Conteggio tardo estivo con richiamo acustico (*Playback*) **275**
 - Pernice bianca (*Lagopus muta*) **276**
 - Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*) **276**
 - Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate **277**
 - Gallo forcello (*Tetrao tetrix*) **279**
 - Conteggio primaverile a vista sui punti di canto Arene) **279**
 - Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate **280**
 - Gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) **280**
 - Conteggio primaverile a vista sui punti di canto **280**
 - Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate **281**
- 11.8.2. Odontoforidi **282**
 - Colino della Virginia (*Colinus virginianus*) **282**
 - Conteggio mediante mappaggio dei territori **282**
- 11.8.3. Fasianidi **282**
 - Coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*) **282**
 - Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*) **282**
 - Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate **283**
 - Pernice rossa (*Alectoris rufa*) **283**
 - Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*) **283**
 - Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate **284**
 - Conteggio mediante battuta **284**
 - Starna (*Perdix perdix italica*) **285**
 - Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*) **285**
 - Conteggio estivo a vista su percorso lineare delle nidiate **285**
 - Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate **286**
 - Conteggio mediante battuta **286**
 - Quaglia (*Coturnix coturnix*) **287**
 - Conteggio estivo mediante punti d'ascolto e richiamo acustico **287**
 - Monitoraggio mediante esame dei soggetti abbattuti **288**
 - Fagiano comune (*Phasianus colchicus*) **288**
 - Conteggio primaverile al canto e a vista dei maschi territoriali **288**
 - Conteggio estivo a vista delle nidiate su percorso lineare **289**

Indice

- Conteggio mediante battuta **289**
- 11.9. Gruiformi **290**
- 11.9.1. Rallidi **290**
 - Porciglione (*Rallus aquaticus*) **290**
 - Voltolino (*Porzana porzana*) **290**
 - Schiribilla (*Porzana parva*) **290**
 - Schiribilla grigiata (*Porzana pusilla*) **290**
 - Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) **290**
 - Folaga (*Fulica atra*) **290**
 - Conteggio a vista degli svernanti su area **290**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico dei maschi **291**
 - Re di quaglie (*Crex crex*) **291**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico dei maschi **291**
 - Monitoraggio mediante cattura **292**
- 11.10. Caradriformi **293**
- 11.10.1. Recurvirostridi **293**
 - Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) **293**
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) **293**
- 11.10.2. Burinidi **293**
 - Occhione (*Burhinus oedicephalus*) **293**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico dei maschi **293**
- 11.10.3. Caradridi **294**
 - Corriere piccolo (*Charadrius dubius*) **294**
 - Corriere grosso (*Charadrius hiaticula*) **294**
 - Fratino (*Charadrius alexandrinus*) **294**
 - Piviere dorato (*Pluvialis apricaria*) **294**
 - Pavoncella (*Vanellus vanellus*) **294**
 - Pivieressa (*Pluvialis squatarola*) **294**
 - Conteggio a vista degli svernanti su area **294**
 - Conteggio a vista di pavoncella e corriere piccolo sui siti di riproduzione **295**
 - Piviere tortolino (*Eudromias morinellus*) **295**
 - Conteggio a vista dei nidificanti sui siti di riproduzione e dei soggetti in sosta migratoria **295**
- 11.10.4. Scolopacidi **296**
 - Piovanello tridattilo (*Calidris alba*) **296**
 - Gambecchio (*Calidris minuta*) **296**
 - Gambecchio nano (*Calidris temminckii*) **296**
 - Piovanello (*Calidris ferruginea*) **296**
 - Piovanello pancianera (*Calidris alpina*) **296**
 - Gambecchio frullino (*Limicola falcinellus*) **296**
 - Combattente (*Philomachus pugnax*) **296**
 - Totano moro (*Tringa erythropus*) **296**
 - Pettegola (*Tringa totanus*) **296**
 - Albastrello (*Tringa stagnatilis*) **296**
 - Pantana (*Tringa nebularia*) **296**
 - Frullino (*Lymnocyptes minimus*) **296**
 - Beccaccino (*Scolopax rusticola*) **296**
 - Croccolone (*Gallinago media*) **296**
 - Pittima reale (*Limosa limosa*) **296**
 - Pittima minore (*Limosa lapponica*) **296**
 - Chiarlo piccolo (*Numenius phaeopus*) **296**
 - Chiarlo (*Numenius arquata*) **296**

- Piro piro culbiano (*Tringa ochropus*) 296
- Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*) 296
- Piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*) 296
- Voltapietre (*Arenaria interpres*) 296
 - Conteggio a vista degli svernanti su area 296
 - Conteggio a vista di chiurlo e piro piro piccolo sui siti di riproduzione 297
- Beccaccia (*Scolopax rusticola*) 298
 - Conteggio serale a vista sulle aree di parata nuziale 298
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce nelle aree di svernamento 299
 - Conteggio con cani da ferma nelle aree di svernamento 299
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura 299
 - Calcolo di indici di abbondanza per le aree di svernamento 300
 - Monitoraggio mediante esame dei soggetti abbattuti nelle aree di svernamento 301
- 11.10.5. Laridi e Sternidi 301
 - Laridi: 301
 - Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*) 301
 - Gabbianello (*Larus minutus*) 301
 - Gavina (*Larus canus*) 301
 - Zafferano (*Larus fuscus*) 301
 - Gabbiano reale nordico (*Larus argentatus*) 301
 - Gabbiano tridattilo (*Rissa Tridactyla*) 301
 - Gabbiano comune (*Larus ridibundus*) 301
 - Gabbiano reale mediterraneo (*Larus michahellis*) 301
 - Sternidi: 301
 - Sterna comune (*Sterna hirundo*) 301
 - Fratichello (*Sterna albifrons*) 301
 - Mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*) 301
 - Mignattino (*Chlidonias niger*) 301
 - Mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*) 301
 - Conteggio a vista dei nidi sui siti di riproduzione (Colonie) 302
 - Conteggio a vista degli svernanti su area 303
- 11.11. Columbiformi 304
 - 11.11.1. Columbidi 304
 - Colombo di città (*Columba livia* varietà *domestica*) 304
 - Conteggio a vista su area o percorso lineare 304
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) 305
 - Monitoraggio a vista dei voli di foraggiamento 305
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura 306
 - Colombella (*Columba oenas*) 307
 - Colombaccio (*Columba palumbus*) 307
 - Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*) 307
 - Tortora (*Streptopelia turtur*) 307
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) 307
 - Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*) 308
 - Conteggio mediante mappaggio dei territori 308
- 11.12. Cuculiformi 309
 - 11.12.1. Cuculidi 309
 - Cuculo (*Cuculus canorus*) 309
 - Cuculo dal ciuffo (*Clamator glandarius*) 309
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) 309
 - Conteggio al canto e a vista lungo percorso lineare (*Line transect*) 310

Indice

- Conteggio mediante mappaggio dei territori **310**
- 11.13. Strigiformi **311**
- 11.13.1. Titonidi e Strigidi **311**
- Titonidi:
 - Barbagianni (*Tyto alba*) **311**
- Strigidi:
 - Assiolo (*Otus scops*) **311**
 - Gufo reale (*Bubo bubo*) **311**
 - Civetta nana (*Glaucidium passerinum*) **311**
 - Civetta (*Athene noctua*) **311**
 - Allocco (*Strix aluco*) **311**
 - Gufo comune (*Asio otus*) **311**
 - Civetta capogrosso (*Aegolius funereus*) **311**
 - Gufo di palude (*Asio flammeus*) **311**
 - Conteggio con richiamo acustico (*Playback*) **311**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) **313**
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi **314**
 - Monitoraggio mediante rilevamento di segni di presenza **314**
 - Conteggio a vista di gufo comune sui siti di riposo (*Roost*) **315**
- 11.14. Caprimulgiformi **315**
- 11.14.1. Caprimulgidi **315**
 - Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*) **315**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico **315**
- 11.15. Apodiformi **316**
- 11.15.1. Apodidi **316**
 - Rondone comune (*Apus apus*) **316**
 - Rondone pallido (*Apus pallidus*) **316**
 - Rondone maggiore (*Tachymarptis melba*) **316**
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) **317**
 - Conteggio a vista su percorso lineare (*Line transect*) **317**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) **317**
- 11.16. Coraciformi **318**
- 11.16.1. Alcedinidi **318**
 - Martin pescatore (*Alcedo atthis*) **318**
 - Conteggio a vista su aree o percorso lineare **318**
- 11.16.2. Meropidi **319**
 - Gruccione (*Merops apiaster*) **319**
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) **319**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) **319**
 - Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*) **320**
- 11.16.3. Coracidi **321**
 - Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*) **321**
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi **321**
- 11.16.4. Upupidi **321**
 - Upupa (*Upupa epops*) **321**
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) **321**
 - Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*) **322**
- 11.17. Piciformi **322**
- 11.17.1. Picidi **322**
 - Torcicollo (*Jynx torquilla*) **322**
 - Picchio cenerino (*Picus canus*) MP – N REG **322**
 - Picchio verde (*Picus viridis*) **322**

- Picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*) 322
- Picchio nero (*Dryocopus martius*) 322
- Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) 322
- Picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*) 322
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) 322
 - Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*) 323
 - Conteggio mediante mappaggio dei territori 324
 - Conteggio con richiamo acustico (*Playback*) 325
 - Monitoraggio mediante rilevamento di segni di presenza 326
- 11.18. Passeriformi 327
 - Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*) 327
 - Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*) 328
 - Conteggio mediante mappaggio dei territori 329
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura 329
- 11.18.1. Alaudidi 330
 - Calandrella (*Calandrella brachydactyla*) 330
 - Cappellaccia (*Galerida cristata*) 330
 - Tottavilla (*Lullula arborea*) 330
 - Allodola (*Alauda arvensis*) 330
- 11.18.2. Irundinidi 330
 - Topino (*Riparia riparia*) 330
 - Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*) 330
 - Rondine (*Hirundo rustica*) 330
 - Balestruccio (*Delichon urbicum*) 330
 - Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie) 330
- 11.18.3. Motacillidi 331
 - Calandro (*Anthus campestris*) 331
 - Pispola (*Anthus pratensis*) 331
 - Pispola golarossa (*Anthus cervinus*) 331
 - Prispolone (*Anthus trivialis*) 331
 - Spioncello alpino (*Anthus spinoletta*) 331
 - Cutrettola (*Motacilla flava*) 331
 - Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*) 331
 - Ballerina bianca (*Motacilla alba*) 331
- 11.18.4. Bomicillidi 332
 - Beccofrusone (*Bombycilla garrulus*) 332
 - Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi 332
- 11.18.5. Cinclidi 332
 - Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) 332
 - Conteggio a vista su area o percorso lineare 332
- 11.18.6. Trogloditidi 333
 - Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*) 333
- 11.18.7. Prunellidi 333
 - Passera scopaiola (*Prunella modularis*) 335
 - Sordone (*Prunella collaris*) 333
- 11.18.8. Turdidi e Silvidi 333
 - Turdidi: 333
 - Pettiroso (*Erithacus rubecula*) 333
 - Usignolo (*Luscinia megarhynchos*) 333
 - Pettazzurro (*Luscinia svecica*) 333
 - Codiroso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*) 333
 - Codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*) 333
 - Stiaccino (*Saxicola rubetra*) 333

Indice

- Saltimpalo (*Saxicola torquata*) 333
- Culbianco (*Oenanthe oenanthe*) 333
- Monachella (*Oenanthe hispanica*) 333
- Codirossone (*Monticola saxatilis*) 333
- Passero solitario (*Monticola solitarius*) 333
- Merlo dal collare (*Turdus torquatus*) 333
- Merlo (*Turdus merula*) 333
- Cesena (*Turdus pilaris*) 333
- Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*) 333
- Tordo sassello (*Turdus iliacus*) 333
- Tordela (*Turdus viscivorus*) 333
- Silvidi: 333
 - Usignolo di fiume (*Cettia cetti*) 333
 - Beccamoschino (*Cisticola juncidis*) 333
 - Forapaglie macchiettato (*Locustella naevia*) 333
 - Salciaiola (*Locustella luscinioides*) 333
 - Forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melonopogon*) 333
 - Pagliarolo (*Acrocephalus paludicola*) 333
 - Forapaglie (*Acrocephalus schoenobaenus*) 333
 - Cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*) 333
 - Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*) 333
 - Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) 333
 - Canapino maggiore (*Hippolais icterina*) 333
 - Canapino (*Hippolais polyglotta*) 333
 - Magnanina (*Sylvia undata*) 333
 - Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*) 333
 - Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*) 333
 - Bigia grossa (*Sylvia hortensis*) 333
 - Bigia padovana (*Sylvia nisoria*) 333
 - Bigiarella (*Sylvia curruca*) 333
 - Sterpazzola (*Sylvia communis*) 333
 - Beccafico (*Sylvia borin*) 333
 - Capinera (*Sylvia atricapilla*) 333
 - Lui bianco (*Phylloscopus bonelli*) 333
 - Lui verde (*Phylloscopus sibilatrix*) 333
 - Lui piccolo (*Phylloscopus collybita*) 333
 - Lui grosso (*Phylloscopus trochilus*) 333
 - Regolo (*Regulus regulus*) 333
 - Fiorrancino (*Regulus ignicapillus*) 333
 - Pigliamosche (*Muscicapa striata*) 333
 - Balia dal collare (*Ficedula albicollis*) 333
 - Balia nera (*Ficedula hypoleuca*) 333
 - Monitoraggio bioacustico notturno di soggetti in migrazione 334
 - Conteggio notturno a vista dei migratori attraverso il disco lunare (*Moonwatching*) 334
- 11.18.9. Timallidi 335
 - Basettino (*Panurus biarmicus*) 335
 - Panuro di Webb (*Paradoxornis webbianus*) 335
- 11.18.10. Aegitalidi 335
 - Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) 335
- 11.18.11. Paridi 335
 - Cincia bigia (*Poecile palustris*) 335
 - Cincia bigia alpestre (*Poecile montana*) 335
 - Cincia dal ciuffo (*Lophophanes cristatus*) 335
 - Cincia mora (*Periparus ater*) 335

Indice

- Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*) 335
- Cinciallegra (*Parus major*) 335
- 11.18.12. Sittidi 335
 - Picchio muratore (*Sitta europaea*) 335
- 11.18.13. Ticodromadidi 335
 - Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) 335
- 11.18.14. Certidi 335
 - Rampichino alpestre (*Certhia familiaris*) 335
 - Rampichino (*Certhia brachydactyla*) 335
- 11.18.15. Remizidi 335
 - Pendolino (*Remiz pendulinus*) 335
- 11.18.16. Oriolidi 335
 - Rigogolo (*Oriolus oriolus*) 335
- 11.18.17. Lanidi 335
 - Averla piccola (*Lanius collurio*) 335
 - Averla cenerina (*Lanius minor*) 335
 - Averla maggiore (*Lanius excubitor*) 335
 - Averla capirossa (*Lanius senator*) 335
- 11.18.18. Corvidi 335
 - Ghiandaia (*Garrulus glandarius*) 335
 - Gazza (*Pica pica*) 335
 - Nocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*) 335
 - Gracchio alpino (*Pyrrhonorax graculus*) 335
 - Taccola (*Corvus monedula*) 335
 - Corvo (*Corvus frugilegus*) 335
 - Cornacchia nera (*Corvus corone*) 335
 - Cornacchia grigia (*Corvus cornix*) 335
 - Corvo imperiale (*Corvus corax*) 335
 - Conteggio a vista dei nidi di cornacchia e gazza su percorso lineare o su area 336
 - Conteggio a vista sui siti di riposo (Roost) 336
 - Conteggio a vista di gracchio alpino e taccola sui siti di riproduzione (Colonie) 337
- 11.18.19. Sturnidi 338
 - Storno (*Sturnus vulgaris*) 338
 - Conteggio a vista sui siti di riposo (Roost) 338
 - Conteggio a vista sui siti di alimentazione 339
- 11.18.20. Passeridi 339
 - Passero europeo (*Passer domesticus*) 339
 - Passero d'Italia (*Passer italiae*) 339
 - Passero mattugio (*Passer montanus*) 339
 - Fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*) 339
- 11.18.21. Fringillidi 339
 - Fringuello (*Fringilla coelebs*) 339
 - Peppola (*Fringilla montifringilla*) 339
 - Verzellino (*Serinus serinus*) 339
 - Venturone (*Serinus citrinella*) 339
 - Verdone (*Carduelis chloris*) 339
 - Cardellino (*Carduelis carduelis*) 339
 - Lucherino (*Carduelis spinus*) 339
 - Fanello (*Carduelis cannabina*) 339
 - Organetto (*Carduelis flammmea*) 339
 - Crociera (*Loxia curvirostra*) 339
 - Ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*) 339
 - Frosone (*Coccothraustes coccothraustes*) 339
 - Conteggio diurno a vista di soggetti in migrazione 339

Indice

- 11.18.22. Emberizidi **340**
 - Zigolo delle nevi (*Plectrophenax nivalis*) **340**
 - Zigolo di Lapponia (*Calcarius lapponicus*) **340**
 - Zigolo golarossa (*Emberiza leucocephalos*) **340**
 - Zigolo giallo (*Emberiza citrinella*) **340**
 - Zigolo nero (*Emberiza cirrus*) **340**
 - Zigolo muciatto (*Emberiza cia*) **340**
 - Ortolano (*Emberiza hortulana*) **340**
 - Migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*) **340**
 - Zigolo capinero (*Emberiza melanocephala*) **340**
 - Strillozzo (*Miliaria calandra*) **340**

- 12 Mammiferi 341**
 - 12.1. Erinaceomorfi **341**
 - 12.1.1. Erinaceidi **341**
 - Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*) **341**
 - Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi **341**
 - Monitoraggio mediante impressione delle impronte (*Track plates*) **341**
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura **342**
 - 12.1.2. Talpidi **343**
 - Talpa europea (*Talpa europaea*) **343**
 - Talpa cieca (*Talpa caeca*) **343**
 - Monitoraggio mediante rilevamento dei segni di presenza **343**
 - Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*) **343**
 - Conteggio mediante cattura con trappole a morto (*Snap trap*) **344**
 - 12.2. Soricomorfi **344**
 - 12.2.1. Soricidi **344**
 - Toporagno alpino (*Sorex alpinus*) **344**
 - Toporagno comune (*Sorex araneus*) **344**
 - Toporagno della Selva di Arvonchi (*Sorex arunchi*) **344**
 - Toporagno nano (*Sorex minutus*) **344**
 - Toporagno appenninico (*Sorex samniticus*) **344**
 - Toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*) **344**
 - Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*) **344**
 - Mustiolo (*Suncus etruscus*) **344**
 - Crocidura a ventre bianco (*Crocidura leucodon*) **344**
 - Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*) **344**
 - Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*) **344**
 - Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici rinvenuti nelle borre degli Strigiformi **345**
 - Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici rinvenuti in bottiglie **346**
 - 12.3. Chiroterti **346**
 - 12.3.1. Rinolofidi, Vespertilionidi e Molossidi **346**
 - Rinolofidi: **346**
 - Rinolofa euriale (*Rhinolophus euryale*) **346**
 - Rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*) **346**
 - Rinolofa minore (*Rhinolophus hipposideros*) **346**
 - Vespertilionidi: **347**
 - Vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*) **347**
 - Vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*) **347**
 - Vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*) **347**
 - Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*) **347**
 - Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*) **347**

- Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*) 347
- Vespertilio mustacchino (*Myotis mystacinus*) 347
- Vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*) 347
- Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) 347
- Pipistrello di Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) 347
- Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) 347
- Pipistrello pigmeo (*Pipistrellus pygmaeus*) 347
- Nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) 347
- Nottola comune (*Nyctalus noctula*) 347
- Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) 347
- Serotino di Nilsson (*Eptesicus nilssonii*) 347
- Serotino comune (*Eptesicus serotinus*) 347
- Serotino bicolore (*Vespertilio murinus*) 347
- Barbastello (*Barbastella barbastellus*) 347
- Orecchione bruno (*Plecotus auritus*) 347
- Orecchione meridionale (*Plecotus austriacus*) 347
- Orecchione alpino (*Plecotus macrobullaris*) 347
- Miniottero (*Miniopterus schreibersii*) 347
- Molossidi: 347
 - Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) 347
 - Localizzazione dei rifugi 347
 - Conteggio a vista durante la fase di involo dai siti di riposo e rifugio (Roost) 348
 - Monitoraggio mediante rilevatore d'ultrasuoni (*Bat detector*) 348
 - Conteggio a vista sui siti di riposo e di rifugio (Roost) 349
 - Monitoraggio mediante cassette nido (*Bat box*) 349
 - Conteggio mediante cattura con reti e trappole sui siti di riposo e di rifugio (Roost) 350
 - Conteggio mediante cattura con reti sui siti di alimentazione 350
- 12.4. Lagomorfi 351
- 12.4.1. Leporidi 351
 - Lepre alpina (*Lepus timidus*) 351
 - Conteggio mediante rilievo dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) 351
 - Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi 352
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura 352
 - Conteggio mediante battuta 353
 - Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) 353
 - Conteggio mediante rilievo dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) 353
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce 354
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura 355
 - Conteggio mediante battuta 355
 - Monitoraggio della produttività delle popolazioni mediante pesatura del cristallino 356
 - Lepre comune (*Lepus europaeus*) 357
 - Conteggio mediante rilievo dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) 357
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce 358
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura 358
 - Conteggio mediante battuta 359
 - Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame degli individui catturati 360

Indice

- Monitoraggio della produttività delle popolazioni mediante pesatura del cristallino **360**
- Silvilago o minilepre (*Sylvilagus floridanus*) **362**
 - Conteggio a vista su percorso lineare (*Line transect*) **362**
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce **362**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **363**
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura **363**
 - Conteggio mediante battuta **364**
- 12.5. Roditori **365**
- 12.5.1. Sciuridi **365**
 - Scoiattolo comune europeo (*Sciurus vulgaris*) **365**
 - Scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*) **365**
 - Scoiattolo di Pallas (*Callosciurus* cfr *erithraeus*) **365**
 - Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-tube*) **365**
 - Monitoraggio mediante rilievo dei segni di presenza **366**
 - Conteggio mediante rilevamento dei nidi **366**
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura **367**
 - Marmotta (*Marmota marmota*) **367**
 - Conteggio a vista delle tane attive su area **367**
 - Conteggio a vista sulle colonie **368**
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura **368**
- 12.5.2. Miocastoridi **369**
 - Nutria (*Myocastor coypus*) **369**
 - Conteggio mediante rilevamento di tane e scivoli **369**
 - Monitoraggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*) **369**
- 12.5.3. Gliridi **370**
 - Quercino (*Eliomys quercinus*) **370**
 - Ghiro (*Myoxus glis*) **370**
 - Moscardino (*Muscardinus avellanarius*) **370**
 - Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-tube*) **370**
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura **371**
- 12.5.4. Arvicolidi **372**
 - Arvicola rossastra (*Myodes glareolus*) **372**
 - Arvicola terrestre (*Arvicola terrestris*) **372**
 - Arvicola agreste (*Microtus agrestis*) **372**
 - Arvicola campestre (*Microtus arvalis*) **372**
 - Arvicola di Fatjo (*Microtus multiplex*) **372**
 - Arvicola di Savi (*Microtus savii*) **372**
 - Arvicola sotterranea (*Microtus subterraneus*) **372**
 - Arvicola delle nevi (*Chionomys nivalis*) **372**
 - Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*) **372**
 - Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici rinvenuti nelle borre degli Strigiformi **373**
- 12.5.5. Muridi **374**
 - Topo selvatico dorso striato (*Apodemus agrarius*) **374**
 - Topo selvatico alpino (*Apodemus alpicola*) **374**
 - Topo selvatico collogiallo (*Apodemus flavicollis*) **374**
 - Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*) **374**
 - Topolino delle risaie (*Micromys minutus*) **374**
 - Ratto grigio (*Rattus norvegicus*) **374**
 - Ratto nero (*Rattus rattus*) **374**
 - Topolino domestico (*Mus domesticus*) **374**
 - Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*) **374**
 - Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici

- 12.5.6. Istricidi **376**
 - rinvenuti nelle borre degli Strigiformi **375**
 - Istrice (*Hystrix cristata*) **376**
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce **376**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Live transect*) **376**
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura **377**
- 12.6. Carnivori **377**
 - 12.6.1. Canidi **377**
 - Lupo (*Canis lupus*) **377**
 - Conteggio mediante rilevamento delle piste su terreno innevato (*Snow tracking*) **378**
 - Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi **378**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **379**
 - Conteggio mediante richiamo acustico (*Wolf howling*) **379**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **380**
 - Volpe (*Vulpes vulpes*) **381**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **381**
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce **382**
 - Conteggio a vista delle tane attive su area **382**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **383**
 - Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame degli individui abbattuti **383**
 - 12.6.2. Ursidi **384**
 - Orso bruno (*Ursus arctos*) **384**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **384**
 - Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi **385**
 - Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-Hook*) **385**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **386**
 - 12.6.3. Mustelidi **387**
 - Tasso (*Meles meles*) **387**
 - Conteggio delle tane attive su area **387**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **387**
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce **388**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **388**
 - Ermellino (*Mustela erminea*) **389**
 - Donnola (*Mustela nivalis*) **389**
 - Puzzola (*Mustela putorius*) **389**
 - Visone americano (*Mustela vison*) **389**
 - Faina (*Martes foina*) **389**
 - Martora (*Martes martes*) **389**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **389**
 - Monitoraggio mediante impressione delle impronte (*Track plate*) **389**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **390**
 - Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura **391**
 - Lontra (*Lutra lutra*) **392**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **392**

Indice

- Monitoraggio mediante fototrappole **392**
- Monitoraggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*) **393**
- 12.6.4. Procionidi **394**
 - Procione (*Procyon lotor*) **394**
 - Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi **394**
 - Monitoraggio mediante impressione delle impronte (*Track plates*) **394**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **395**
- 12.6.5. Felidi **395**
 - Lince (*Lynx lynx*) **395**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **395**
 - Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi **396**
 - Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-hook*) **397**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **397**
- 12.7. Artiodattili **398**
- 12.7.1. Suidi **398**
 - Cinghiale (*Sus scrofa*) **398**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) **398**
 - Conteggio mediante rilevamento delle piste su terreno innevato (*Snow tracking*) **399**
 - Conteggio all'aspetto da punti di osservazione **400**
 - Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi **400**
 - Conteggio mediante battuta **401**
 - Conteggio mediante girata con cane limiere **401**
 - Conteggio mediante braccata **402**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **402**
 - Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*) **403**
 - Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti **404**
- 12.7.2. Cervidi **405**
 - Cervo (*Cervus elaphus*) **405**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) o su area (*Pellets group count*) **405**
 - Conteggio al bramito **407**
 - Conteggio all'aspetto, da punti di osservazione **407**
 - Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*) **408**
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce **408**
 - Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi **410**
 - Conteggio mediante battuta **410**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **411**
 - Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti **411**
 - Daino (*Cervus dama*) **412**
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce **412**
 - Conteggio all'aspetto da punti di osservazione **413**
 - Conteggio mediante battuta **414**
 - Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti **415**

- Capriolo (*Capreolus capreolus*) **416**
 - Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) o su area (*Pellets group count*) **416**
 - Conteggio all'aspetto da punti di osservazione **417**
 - Conteggio notturno con sorgenti di luce **418**
 - Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*) **418**
 - Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi **419**
 - Conteggio mediante battuta **420**
 - Monitoraggio mediante fototrappole **420**
 - Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti **421**
- 12.7.3. Bovidi **422**
 - Stambecco delle Alpi (*Capra ibex*) **422**
 - Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*) **422**
 - Mufone (*Ovis orientalis*) **423**
 - Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*) **423**
 - Conteggio all'aspetto da punti di osservazione **423**
 - Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi **424**
 - Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti **424**
 - Ammotrago (*Ammotragus lervia*) **425**
 - Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi **425**
 - Camoscio delle Alpi (*Rupicapra rupicapra*) **426**
 - Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*) **426**
 - Monitoraggio delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti **427**
- Indice analitico dei nomi comuni 428**
- Indice analitico dei nomi scientifici 430**
- Autori disegni e foto 432**
- Bibliografia 436**

Parte prima:

Aspetti teorici e definizioni

Introduzione

1.1. Perché un manuale sul monitoraggio?




Disporre di dati quantitativi sullo *status* di Uccelli e Mammiferi è necessario per valutare criticamente i livelli di abbondanza, la struttura e la dinamica delle popolazioni. Queste conoscenze, oltre a quelle relative all'ecologia e al comportamento delle diverse specie di Uccelli e Mammiferi, rappresentano i fondamenti per operare scelte consapevoli nel campo della conservazione e dell'utilizzo sostenibile della fauna selvatica. Ogni corretto intervento di gestione, sia esso un programma di tutela, di controllo o di prelievo e, per specifiche finalità, anche un programma di ricerca, non può infatti prescindere dalla conoscenza di dati quantitativi delle popolazioni delle specie su cui si intende operare. Ci sono ragioni differenti che possono spingere a realizzare un monitoraggio di specie e popolazioni animali. Nel campo della **conservazione ambientale**, i monitoraggi servono a: stimare la biodiversità in un'area e, di conseguenza, il valore intrinseco dell'area stessa; individuare aree di particolare pregio sulla base della presenza di specie di interesse comunitario e seguirne, nel tempo, l'andamento delle popolazioni; individuare siti di importanza nazionale o internazionale per la presenza di specie (ad esempio, le aree umide di importanza per la migrazione e lo svernamento di Uccelli acquatici). Stimare le dimensioni di una popolazione è fondamentale per seguirne la dinamica nel tempo, per valutare, ad esempio, il destino di talune specie in conseguenza di cambiamenti climatici o di alterazioni ambientali dovute a cause differenti, o per monitorare la tendenza di popolazioni invasive che potrebbero avere ripercussioni su specie autoctone (ad esempio, monitorare l'andamento delle popolazioni di scoiattolo grigio, al fine di prevedere gli effetti sulle popolazioni di scoiattolo rosso) o, ancora, nel campo della gestione venatoria, per impostare, su basi conoscitive, i piani di prelievo, e valutarne, nel tempo, gli effetti. Nel campo della **ricerca scientifica** e, in particolare, della **ricerca applicata**, il monitoraggio è il primo passo per valutare le esigenze ecologiche di una specie e per comprenderne, ad esempio, le motivazioni del declino (individuare ad esempio le cause della contrazione delle popolazioni di averla piccola a scala regionale è fondamentale per individuare idonee strategie gestionali di recupero). Quando si vuole studiare la dinamica di una popolazione è infatti necessario porre le basi per conoscere, in modo adeguato, i diversi fattori che ne condizionano o ne limitano lo sviluppo. Dati sull'abbondanza delle popolazioni sono inoltre indispensabili per la produzione di modelli di valutazione ambientale, per la definizione delle potenzialità faunistiche del territorio. Lo scopo principale della realizzazione di un manuale di carattere tecnico-scientifico sul monitoraggio di Uccelli e Mammiferi del territorio lombardo è dunque quello di fornire uno strumento di riferimento utile per pianificare, sul territorio della Regione Lombardia, le attività di rilevamento dei dati di distribuzione, abbondanza relativa, consistenza e struttura delle popolazioni di queste due importanti componenti faunistiche degli ecosistemi. L'interesse alla realizzazione di tale manuale da parte di Regione Lombardia, dell'Università degli Studi dell'Insubria e di Istituto Oikos, deriva dal fatto che, attualmente, non è disponibile un volume che, in maniera esaustiva, omogenea e comparativa, affronti le tematiche delle tecniche di rilevamento di Uccelli e Mammiferi. Il testo è rivolto a tutti coloro che, a vario livello, sono coinvolti attivamente o semplicemente interessati agli ambiti di applicazione della biologia della conservazione e della gestione faunistica. Si auspica pertanto che questo manuale possa essere adeguatamente utilizzato soprattutto da parte del personale tecnico e di vigilanza degli enti a vario

titolo responsabili della gestione faunistico-venatoria: Province, Comprensori Alpini di Caccia, Ambiti Territoriali di Caccia, Aziende Faunistico Venatorie, Parchi, Riserve Naturali, ecc., nell'ottica di promuovere una ormai irrinunciabile standardizzazione dei monitoraggi faunistici a livello regionale. Il manuale si propone peraltro di rappresentare un utile strumento di riferimento anche per quei liberi professionisti, cacciatori, conoscitori e appassionati di fauna, interessati ad avvicinarsi in modo consapevole al monitoraggio delle specie di Uccelli e Mammiferi della Lombardia. Si auspica, infine, che questo testo possa essere utilizzato, come strumento didattico, nell'ambito di corsi universitari di conservazione e gestione della fauna, nonché di corsi professionalizzanti per tecnici faunistici, agenti di vigilanza, cacciatori e "selecontrollori".

1.2. Impostazione e struttura del manuale

Il presente manuale si propone di trattare, in modo completo, le tematiche relative alle tecniche di rilevamento applicabili alle diverse specie di avifauna e teriofauna lombarde, con una trattazione esaustiva e completa delle stesse. Al fine di perseguire tale obiettivo, si è preferita un'impostazione basata sulla rassegna delle tecniche disponibili suddivise per categorie di monitoraggio rispetto a quella, più classica, per singole specie che, peraltro, meno si presta a una contestualizzazione agile nell'ambito di un manuale con caratteristiche tecnico scientifiche. Nell'ambito di ogni categoria di monitoraggio vengono considerate quelle specie, o gruppi di specie, a cui una determinata metodologia può essere applicata.

Il manuale, dopo una **prima Parte introduttiva** (Capitoli 1 e 2), dedicata agli **aspetti teorici** e alle **definizioni**, nella **Parte seconda** (Capitoli 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) fornisce dunque una **descrizione** quanto più possibile esaustiva, in termini generali e senza scendere in riferimenti diretti di dettaglio per singole specie o gruppi di specie, **delle tecniche attualmente in uso o utilizzabili per il rilevamento dell'avifauna e della teriofauna lombarde**, seguendo una suddivisione schematica che prende in considerazione grandi categorie di monitoraggio (**monitoraggio diretto passivo, monitoraggio diretto attivo, monitoraggio indiretto passivo e monitoraggio indiretto attivo**). Nella descrizione delle diverse tipologie di rilevamento viene fatto riferimento alle finalità delle tecniche e, quando possibile, vengono messi in evidenza vantaggi e svantaggi di ciascun metodo. Il Capitolo 8 descrive le principali **tecniche** che vengono utilizzate come elementi **di supporto alle tradizionali metodologie di monitoraggio**: vengono prese in considerazione le tecniche molecolari di analisi del DNA, le tecniche di monitoraggio sanitario della fauna e presentate alcune metodologie derivate dall'adozione, in campo faunistico, di nuovi strumenti tecnologici (ad esempio ricevitori GPS, fotografia digitale, termocamere). Il Capitolo 9 presenta un breve **inquadramento normativo delle attività di monitoraggio**, ai sensi delle leggi nazionali e regionali vigenti e alle indicazioni provenienti dalle direttive comunitarie, e informa sul tema delle autorizzazioni che devono essere richieste e alle abilitazioni necessarie per lo svolgimento di alcune attività di monitoraggio. L'utente viene portato a conoscenza dell'iter autorizzativo per il rilascio di eventuali permessi e per il conseguimento delle abilitazioni, nonché degli enti competenti di riferimento. La **Parte terza** (Capitoli 10, 11 e 12) del manuale sviluppa, in maniera il più possibile schematica, il tema dell'**applicazione delle tecniche di monitoraggio** precedentemente descritte **alle diverse specie o gruppi di specie di Uccelli e Mammiferi lombardi**. L'elenco delle specie di

avifauna e teriofauna considerate, presenti attualmente sul territorio regionale, è tratto dal recente “La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione e stato di conservazione di uccelli e mammiferi” (Vigorita e Cucè, 2008), a cui si rimanda per approfondimenti relativi alla fenologia, all'entità delle popolazioni, all'andamento nel tempo, alle problematiche di gestione e conservazione e alla necessità di promuovere ricerche, programmi di monitoraggio e azioni di tutela. Nel presente volume la trattazione di queste specie segue l'ordine sistematico, con raggruppamento per ordini e famiglie, secondo la nomenclatura utilizzata da Hagemeyer e Blair (The EBCC Atlas of European Breeding Birds, 1997) per l'avifauna e da Amori *et al.* (2008) per quanto riguarda la recente revisione tassonomica di alcuni gruppi di Mammiferi. Nei Capitoli 10, 11 e 12 vengono fornite informazioni di dettaglio relative all'applicazione delle tecniche alle singole specie o a gruppi di specie trattate (modalità pratiche di realizzazione, materiali e strumenti necessari, tempi di realizzazione, ecc.) di avifauna e teriofauna. Per ogni specie/gruppo di specie le **tecniche di rilevamento** proposte sono **ordinate secondo un criterio di ottimizzazione del rapporto costi/benefici**, in termini di qualità del risultato ottenibile, **semplicità di realizzazione**, coinvolgimento di personale, specializzazione richiesta per la realizzazione, utilizzo di strumentazione e tecnologie, ecc. L'utente viene inoltre facilitato, nella scelta della metodologia da applicare, da una rappresentazione per simboli relativa, rispettivamente: alla metodologia complessivamente consigliata , alla necessità di specifiche autorizzazioni per la realizzazione  ed, eventualmente, alla metodologia sconsigliata per risvolti negativi sulla specie oggetto di monitoraggio .

Per ogni specie o gruppo di specie e per ogni tipologia di monitoraggio descritta nella Parte terza viene fatto riferimento, nel testo, ad apposite **schede di rilevamento**, disponibili sul sito della Regione Lombardia, da stampare e utilizzare per la raccolta dei dati di distribuzione, consistenza, abbondanza relativa e struttura delle popolazioni presenti nel territorio regionale. Tutti i modelli di scheda sono strutturati in modo da consentire una precisa localizzazione territoriale del rilevamento. Per tutte le specie per cui è previsto il rilievo di biometrie, sia per motivi di studio e ricerca, sia perché soggette a prelievo venatorio, a controllo o a monitoraggio sanitario, vengono fornite le rispettive schede, associate alle indicazioni sulle modalità di rilievo. L'impiego delle schede fornite viene caldamente sollecitato nell'ottica di una standardizzazione dei monitoraggi faunistici di avifauna e di teriofauna sul territorio lombardo. La stessa finalità è perseguita dai **tracciati standard di riferimento per la gestione dei dati**, disponibili anch'essi nel sopraccitato sito. L'impiego di tali tracciati assicura che tutte le informazioni, una volta raccolte secondo le modalità proposte nel manuale, possano anche essere correttamente inserite in una banca dati di semplice utilizzo per gli operatori (foglio elettronico), per consentirne il successivo flusso verso la più complessa e articolata **banca dati regionale (SInFaR)** con il minimo sforzo possibile. Per ogni tipologia di monitoraggio e per ogni specie o gruppo di specie (in corrispondenza di ogni scheda di monitoraggio proposta) viene fornito un modello di foglio elettronico con una corretta sequenza di campi indispensabili e campi opzionali in cui gli operatori potranno inserire i dati raccolti durante i monitoraggi effettuati. Infine, in calce al testo delle sezioni del volume sopra descritte, sono forniti, in forma di tabelle di semplice consultazione, gli **elenchi di tutte le specie trattate**, con i riferimenti alle pagine in cui viene sviluppata la trattazione delle relative tecniche di monitoraggio ad esse applicabili.

Una chiave di lettura per le tipologie di monitoraggio

2.1. Definizioni

Prima di addentrarsi nella descrizione delle diverse tecniche e metodologie che riguardano il monitoraggio di Uccelli e Mammiferi, occorre dedicare alcune pagine al chiarimento delle terminologie e delle definizioni adottate. Si ritiene che un'utilizzo appropriato della terminologia sia di fondamentale importanza sia per diffondere correttamente i contenuti di questo testo, sia per facilitare il lettore verso una comprensione completa delle tematiche trattate. I termini monitoraggio, censimento, conteggio, che hanno nella lingua italiana un significato affine ma non completamente sovrapponibile, vengono ad esempio spesso utilizzati, in alcune trattazioni, nello stesso contesto e/o come sinonimi, creando confusione nel lettore. A volte, la contestualizzazione e l'impiego di terminologie con significato non propriamente corretto deriva da una traduzione letterale dalla lingua inglese, che non possiede una varietà terminologica così vasta come la lingua italiana. Di seguito, per facilitare la lettura e la comprensione del presente manuale, viene presentato un breve glossario dei termini utilizzati e la classificazione delle tipologie di monitoraggio proposta dagli autori, utilizzata per la descrizione delle tecniche nella Parte seconda.

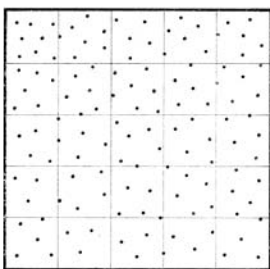
Monitoraggio. Controllo dell'andamento di fenomeni (fisici, chimici, biologici, biochimici, fisiologici, ecc.) mediante *monitor* (Devoto, Oli, 1992). Il termine monitoraggio, applicato al contesto della conservazione della fauna, assume il significato di tenere sotto controllo, in termini di conoscenza, la condizione (*status*) o l'andamento di popolazioni animali, operando una valutazione numerica delle stesse, mediante strumenti rappresentati dalle metodologie e dalle tecniche disponibili (censimenti, *Radiotracking*, *Distance Sampling*, ecc.).

Censimento. Rilevazione statistica diretta ad accertare l'entità e le condizioni di un fatto collettivo o di una situazione in un dato momento (Devoto, Oli, 1992). Il termine censire deriva dal latino *censeo*, che significa valutare, stimare, registrare, annoverare, contare, sottoporre a censimento (*census*). Il termine censimento, calato in un contesto faunistico, tende ad assumere un valore assoluto: ad esempio, per censimento delle popolazioni di Ardeidi coloniali in Lombardia, si intende la registrazione e la quantificazione di tutte le colonie presenti sul territorio regionale.

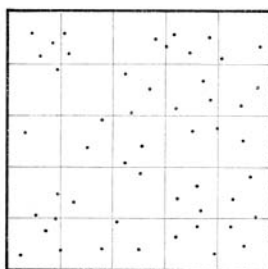
Conteggio (*Count*). Esecuzione di un calcolo a fini pratici o immediati (Devoto, Oli, 1992). Il conteggio, rispetto al censimento, ha un significato più generale; con questo termine si intende, infatti, l'operazione del contare, effettuare una valutazione numerica in senso lato. Nel campo della conservazione e gestione faunistica il conteggio è finalizzato a definire i parametri strutturali di una popolazione animale (distribuzione spaziale, abbondanza assoluta o relativa, *sex ratio* e composizione per classi d'età, dimensione e composizione dei gruppi, ecc.). A seconda del risultato che ci si prefigge di raggiungere (Scott-Overton, 1971), si possono individuare due ampie tipologie di conteggio: conteggio assoluto e conteggio relativo.

Conteggio assoluto o censimento (*Census*). Tramite un conteggio assoluto è possibile giungere alla valutazione del numero complessivo di animali presenti all'interno di un'area prefissata (consistenza) e, di conseguenza, anche alla densità della popolazione nell'area. Per il carattere di esaustività in termini numerici, ovvero di completezza del conteggio,

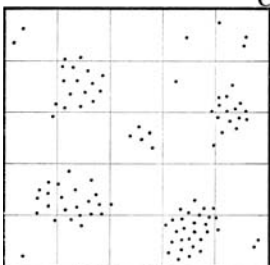
è possibile definire questa tipologia di conteggio un censimento. Se l'area monitorata corrisponde all'intera area di indagine, il conteggio assoluto è, in termini spaziali, di tipo esaustivo e, in questo caso, si può parlare di **censimento esaustivo**. Un conteggio assoluto effettuato in singole porzioni (zone campione) dell'area di indagine si può definire **censimento campionario**, o conteggio assoluto per zone campione (**Sample census**). Tramite questa tipologia di conteggio è possibile ottenere stime di densità nelle singole zone campione, per poi estrapolarle all'intera area di indagine. Anche in questo caso, per il carattere di completezza del conteggio nelle singole zone campione, si può parlare di censimento. Conteggi esaustivi e campionari possono adottare analoghe metodologie operative, differendo essenzialmente nell'estensione dell'area oggetto di indagine. Nella scelta tra un censimento esaustivo ed uno campionario, è importante tenere conto della **distribuzione interna**, o dispersione (**Dispersion**) della popolazione della specie oggetto di indagine nell'area di studio. Per distribuzione interna si intende la tipologia di distribuzione degli individui nell'ambiente. Essa può essere di **tipo regolare** (o **uniforme**, o **omogenea**), con una spaziatura determinata da interazioni tra individui e/o gruppi (territorialismo), in un ambiente omogeneo (es. cannareccione e cannaiole in estesi ambienti di canneto); di **tipo casuale**, o **irregolare**, o **random**, quando ogni individuo o gruppo ha uguale probabilità di occupare un determinato punto di ambienti omogenei e non sussiste nessuna interazione/influenza tra gli stessi; di **tipo aggregato** o **contagioso**, o **raggruppato**, quando gli individui/gruppi sono distribuiti in dipendenza delle caratteristiche ambientali in ambienti disomogenei. Conteggi campionari si addicono alle distribuzioni regolari e a quelle casuali, mentre



A



B



C

- A – Distribuzione REGOLARE
 B – Distribuzione CASUALE
 C – Distribuzione AGGREGATA

Modelli di distribuzione degli individui interna a una popolazione

conteggi esaustivi a distribuzioni aggregate.

Conteggio relativo. Talvolta non è necessario conoscere le dimensioni esatte di una popolazione, o tale risultato non è perseguibile praticamente, ma è sufficiente avere una misura (indice) di abbondanza relativa della popolazione stessa. Si parla, in questo caso, di **conteggi relativi, o per indici, o analitico-matematici** (Vedasi Capitolo 7). Un conteggio per indici è un rilevamento effettuato con metodologie che possono essere anche molto varie, ma il più possibile standardizzate, applicate con regolari cadenze temporali, ad esempio lungo itinerari definiti o in corrispondenza di precisi punti localizzati, in grado di fornire valori parziali da cui è talora (ma non sempre) possibile estrapolare valori di densità. Tali valori di abbondanza relativa possono essere ottenuti da rilevamenti effettuati in corrispondenza di stazioni fisse di osservazione o da punti di ascolto (**indici puntiformi**), lungo percorsi predefiniti (**indici chilometrici**) o secondo precise sequenze temporali (**indici temporali**). Da tali indici si ottengono valori riferibili al numero di animali presenti contati per punto di osservazione o di ascolto, per unità di lunghezza del percorso o per unità di tempo. L'abbondanza relativa di una popolazione, così stimata, può essere confrontata con quella di altre popolazioni o possono esserne valutate modificazioni nel tempo o in presenza di diverse condizioni ambientali.

Un particolare tipo di monitoraggio per indici può essere realizzato anche utilizzando dati numerici relativi ad una parte della popolazione di una determinata specie (ad esempio dati relativi ad animali prelevati attraverso l'attività venatoria).

In dipendenza della presenza o meno di un contatto diretto con l'animale oggetto di indagine, si possono definire due ulteriori tipologie di monitoraggio: monitoraggio diretto e monitoraggio indiretto (Briedermann, 1983).

Monitoraggio diretto. Si verifica un contatto diretto tra l'operatore e l'animale. Si può trattare di un contatto visivo (si vede fisicamente l'animale) o acustico (si riconosce la presenza di un animale dalle sue emissioni vocali). Entrambe le tipologie di contatto (visiva o acustica) si verificano nel momento in cui l'operatore sta effettuando il monitoraggio; si ha quindi la certezza della presenza di un determinato individuo nell'area di indagine nel momento stesso in cui l'operatore si trova sul campo.

Monitoraggio indiretto. In questo caso non si verifica un contatto diretto tra l'operatore e l'animale nel momento in cui si sta effettuando il monitoraggio, ma si intuisce la presenza dell'animale nell'area di indagine dal ritrovamento di segni di presenza, che possono essere stati lasciati più o meno recentemente. L'analisi dei segni di presenza, o tracce, può fornire informazioni relativamente alla specie di appartenenza, al sesso dell'individuo, al periodo di tempo trascorso dal momento in cui tali segni sono stati lasciati e, quindi, alla frequentazione dell'area.

A seconda del tipo di interazione che si verifica tra operatore e animale, si possono individuare ulteriori tipologie di monitoraggio, di seguito specificate.

Monitoraggio diretto passivo. Si verifica un contatto diretto tra operatore e animale (ad esempio un contatto visivo), ma il contatto non presuppone un'interazione tra i due soggetti; in questo caso l'animale non percepisce in modo significativo la presenza dell'operatore (ad esempio rientra in questa

casistica l'osservazione diretta a distanza con binocolo) o la percezione della presenza non influenza il comportamento dell'animale.

Monitoraggio diretto attivo. Oltre al contatto diretto, tra operatore e animale si verifica una interazione attiva; in questo caso l'animale percepisce la presenza e l'azione dell'operatore (o di suoi ausiliari). Spesso, ma non esclusivamente, questa tipologia di monitoraggio prevede l'impiego di strumentazione (reti, trappole, ecc.) necessaria per la cattura degli individui. Rientrano in questa categoria, ad esempio, il conteggio in battuta, il conteggio al *playback*, il conteggio con sorgenti di luce, il conteggio con cani da ferma, ecc.

Monitoraggio indiretto passivo. Non si verifica alcun contatto né interazione tra operatore e animale; l'operatore cerca passivamente i segni di presenza della specie oggetto di indagine.

Monitoraggio indiretto attivo. Anche in questo caso non si verifica contatto, né interazione diretta tra operatore e animale, ma l'operatore mette in atto delle azioni affinché l'animale lasci tracce della sua presenza. Questa tipologia di monitoraggio prevede l'utilizzo di idonea strumentazione, ad esempio le trappole per pelo (*Hair-tube*, *Hair-hook*, ecc.).

2.2. Monitoraggio di avifauna e teriofauna a confronto

Gli **Uccelli** rappresentano, molto probabilmente, gli animali più facili da monitorare: sono infatti relativamente facili da osservare e la caratteristica di manifestarsi con il canto rende le specie appartenenti a questa classe riconoscibili anche quando l'osservazione diretta visiva non è possibile.

La "popolarità" di molte specie ornitiche e l'elevato numero di persone capaci di riconoscere le specie di avifauna, anche a livello amatoriale, fanno sì che gli Uccelli siano il gruppo di animali più comunemente oggetto di rilievi. Tuttavia, effettuare correttamente un monitoraggio dell'avifauna non è cosa banale. È infatti necessario tenere in considerazione molti fattori, non necessariamente evidenti, che possono alterare, anche significativamente, i risultati che ci si prefigge di raggiungere. Se, ad esempio, consideriamo il monitoraggio al canto, è necessario aver presente che solo i maschi adulti territoriali producono emissioni sonore, al contrario della porzione non riproduttiva della popolazione. Non solo, ma l'attività di canto può dipendere dalla densità delle popolazioni delle specie, diminuendo in presenza di densità basse. Occorre quindi conoscere in modo approfondito l'eco-etologia delle diverse specie per non incorrere in errori nella stima delle popolazioni o, comunque, per procedere in modo corretto nella pianificazione del monitoraggio.

A seconda del periodo dell'anno, della biologia riproduttiva, del tipo di distribuzione sul territorio, delle caratteristiche sociali e comportamentali delle diverse specie, si deve infatti effettuare la scelta del metodo di monitoraggio più opportuno, rispetto agli obiettivi e ai presupposti dello studio che si intende intraprendere.

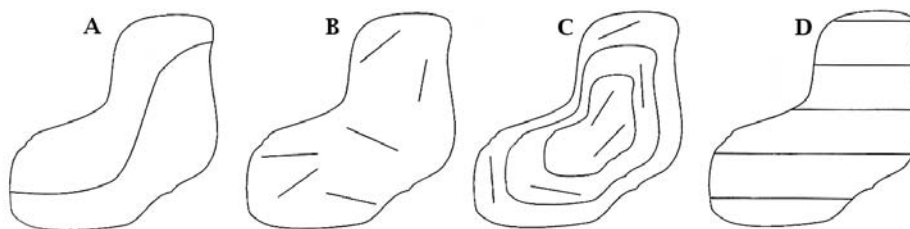
Al contrario di quanto detto a proposito dell'avifauna, molte specie di **Mammiferi** sono difficilmente osservabili, alcune per l'elusività che spesso le caratterizza, altre perché di abitudini notturne, altre ancora perché presenti a densità molto basse. Per queste ragioni, spesso, il monitoraggio dei Mammiferi avviene per via indiretta, attraverso il conteggio di tane o il ritrovamento di segni di presenza. Questo non vale, peraltro, per tutti i

Mammiferi, come ad esempio per gli erbivori di grandi dimensioni, per i quali l'osservazione diretta non è improbabile. Per queste specie sono pertanto state affinate diverse tecniche di conteggio che permettono di stimare le densità delle popolazioni e, addirittura, di valutare il rapporto tra i sessi o tra le classi di età all'interno di una stessa popolazione. A seconda degli obiettivi prefissati (ottenimento di dati di densità o di abbondanza relativa), a seconda del livello di dettaglio necessario per lo studio della popolazione oggetto di monitoraggio (dimensioni della popolazione, rapporto fra sessi, suddivisione per classi d'età, ecc.), in dipendenza dalle caratteristiche eco-etologiche della specie oggetto di studio e di una stima delle risorse disponibili per effettuare il monitoraggio (stima costi/benefici) è possibile selezionare una o più metodologie appropriate, sulla base dei presupposti definiti.

Monitoraggio diretto passivo

3.1. Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*)

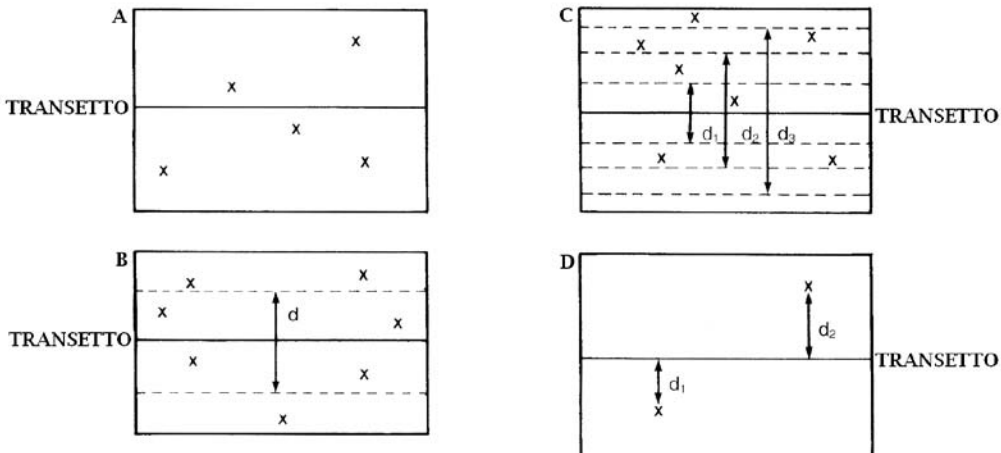
Il conteggio su percorso lineare è un metodo molto utilizzato per il monitoraggio dell'avifauna (il rilevamento è sia di tipo visivo sia di tipo acustico), mentre per i Mammiferi presenta alcuni limiti applicativi e, pertanto, viene usato prevalentemente in abbinamento con altri metodi. Applicando questa metodologia il rilevatore si muove lungo un transetto prefissato e conta tutti gli individui presenti sui due lati del transetto, o anche su un unico lato. I transetti possono essere realizzati a terra, camminando a piedi o utilizzando una macchina, sull'acqua, da un'imbarcazione e, in volo, da un aereo. Il *line transect* è particolarmente indicato per il conteggio di individui che occupano aree estese in ambienti aperti e con densità non troppo elevate. La **lunghezza** e la **posizione dei percorsi** sono elementi di fondamentale importanza nella pianificazione di un *line transect*: i transetti devono essere individuati in modo il più possibile casuale; alternativamente, è possibile individuare i transetti in modo sistematico nell'area di studio, per coprire in maniera rappresentativa l'area stessa. Un unico transetto di lunghezza predefinita può essere sostituito da più transetti piccoli (sezioni di transetto), la cui lunghezza complessiva sia uguale a quella del transetto iniziale.



Scelta del transetto. A) Un unico transetto che attraversa l'intera area di studio è individuato sulla base della morfologia del terreno. Rappresenta la soluzione più semplice e più veloce da realizzare in campo. Potrebbe non essere rappresentativo di tutte le tipologie ambientali presenti nell'area di indagine. B) L'unico transetto è sostituito da 6 sezioni di uguale lunghezza complessiva individuate casualmente nell'area di studio. C) Due sezioni di transetto sono individuate per ognuna delle 3 tipologie ambientali presenti nell'area di studio. D) I transetti sono individuati in modo sistematico, egualmente distanziati tra loro, a coprire l'intera area di studio (Da Bibby et al., 1992, modificato)

Se più transetti devono essere effettuati in una stessa area di studio, è necessario che la distanza minima tra di essi sia tale da escludere che uno stesso individuo venga conteggiato più volte in transetti vicini. Indicativamente, per il monitoraggio dell'avifauna, la distanza tra due transetti dovrà essere non inferiore a 150–200 m in ambienti chiusi, 250–500 m in habitat aperti. Il *line transect* può essere effettuato in qualsiasi periodo dell'anno. È preferibile ripetere una o più volte lo stesso percorso nel corso della stagione o in periodi differenti dell'arco annuale per massimizzare il numero di specie contattate, che può variare sensibilmente nel tempo, in accordo con la diversa fenologia delle specie, nel caso di avifauna.

I transetti devono essere percorsi dal rilevatore ad una velocità costante, sufficiente a conteggiare tutti gli individui, evitando doppi conteggi (la probabilità di effettuare doppi conteggi aumenta se i percorsi vengono realizzati più lentamente; camminando troppo velocemente, invece, aumenta il rischio di non contare tutti gli individui presenti). Indicativamente, in un transetto a piedi, si può percorrere una distanza di circa 2 km all'ora in ambiente aperto e di 1 km in ambiente chiuso boschivo. Rilevando dati sugli habitat presenti lungo il transetto, è possibile effettuare considerazioni anche sui rapporti specie/habitat. Il conteggio per osservazione diretta su percorso lineare può essere effettuato senza stima della distanza degli individui contattati dall'osservatore, ovvero con una misura esatta della distanza di ogni individuo contattato dal transetto o, ancora, facendo ricadere le osservazioni in classi di distanza prefissate rispetto alla linea del transetto. Nel caso di **conteggio senza stima della distanza** il risultato che si ottiene corrisponde a un indice del numero di individui osservati per unità di lunghezza del transetto, mentre nel caso in cui si assume che tutti gli individui presenti vengano conteggiati, si arriva a effettuare una stima approssimata di densità. **Misure di densità** più precise si possono ottenere se, per ogni individuo osservato, si registra la distanza dal transetto o la sua posizione entro o oltre una o più fasce di distanza prefissata dalla linea del transetto.

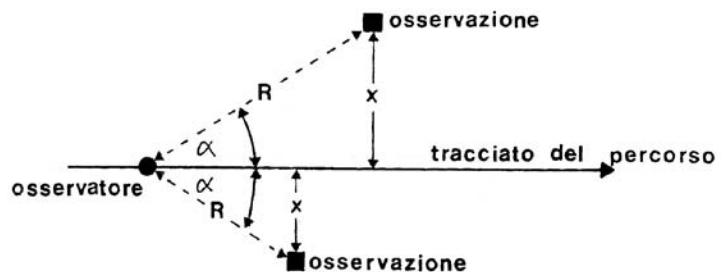


Differenti modalità di realizzazione del line transect: A) Senza stima della distanza degli individui contattati; B) Facendo ricadere le osservazioni entro o oltre una distanza prefissata; C) Facendo ricadere le osservazioni in più classi di distanza prefissate dalla linea del transetto (d_1 , d_2 , d_3); D) Con una misura esatta della distanza di ogni individuo contattato dal transetto

I valori di densità possono essere calcolati con relativa facilità, applicando formule che si basano sul modo in cui la contattabilità degli animali diminuisce all'aumentare della distanza (*Detection function*). Nell'applicazione del *line transect* bisogna tenere in considerazione le caratteristiche eco-etologiche delle diverse specie oggetto del conteggio: la differenza di contattabilità di specie diverse può infatti essere molto elevata (distanza di fuga, elusività, ecc.).

Se si vogliono ottenere stime di densità, è necessario, inoltre, rispettare alcuni assunti fondamentali: tutti gli individui che si trovano esattamente sulla linea del transetto o nelle immediate vicinanze devono essere contattati; gli individui non si devono muovere prima che vengano contattati dal rilevatore; le distanze degli individui dal transetto devono essere rilevate con accuratezza; uno stesso individuo non può essere conteggiato due volte lungo lo stesso transetto; la contattabilità degli individui deve essere indipendente. I presupposti qui brevemente descritti assumono un'importanza capitale nel caso di applicazione delle tecniche di **Distance Sampling**: per una trattazione di dettaglio si rimanda al Paragrafo 8.1.4. Più sono gli intervalli di distanza fissati e più difficoltosa è la stima della distanza dell'individuo osservato sul campo, ma più attendibili saranno i valori di densità stimati. In assoluto, sarebbe preferibile rilevare la misura esatta della distanza di ogni individuo contattato (l'utilizzo di adeguata strumentazione, come i **telemetri laser** può facilitare questa operazione), ma questa valutazione risulta, a volte, troppo dispendiosa in termini di tempo impiegato sul campo e, comunque, non sempre realizzabile. Sia nel caso in cui venga stimata la distanza esatta dell'individuo dal transetto, sia nel caso in cui la distanza dal transetto sia fatta ricadere in intervalli predefiniti, la misura che deve essere rilevata corrisponde alla distanza perpendicolare dell'individuo dalla linea del transetto, nel momento in cui esso viene contattato.

Conteggio lungo transetto lineare: misura della distanza perpendicolare dell'oggetto osservato dal tracciato

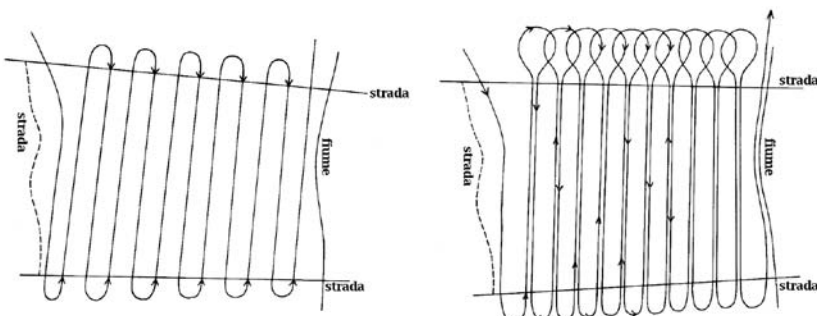


Per effettuare la misura della distanza dell'animale dal rilevatore risulta efficace l'uso di un binocolo con telemetro laser e di una **bussola**. Alcuni modelli di telemetro sono in grado di fornire, contemporaneamente, la misura della distanza e l'angolo formato dalla linea che unisce il rilevatore con l'oggetto osservato e il tracciato del percorso. Con questi due valori è facilmente ottenibile la misura della distanza perpendicolare dell'oggetto osservato dal tracciato.

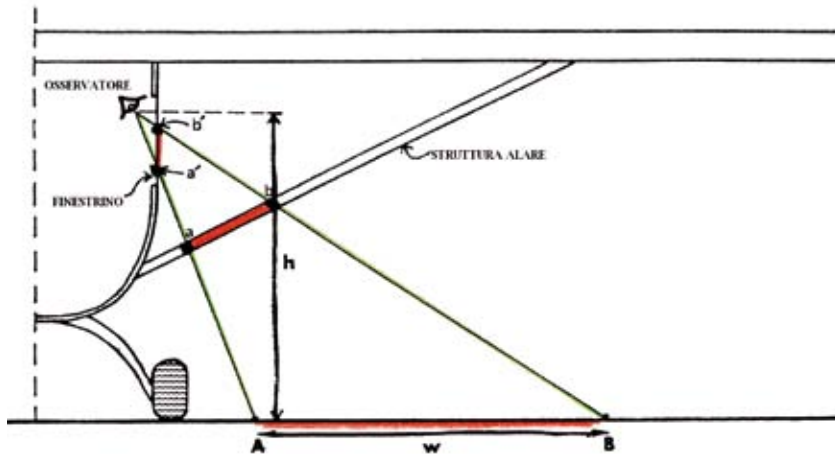


Telemetro laser. Questo modello di telemetro consente una lettura simultanea della distanza dell'oggetto inquadrato (in basso a destra) e dell'inclinazione rispetto al nord (in alto al centro)

Se l'obiettivo dello studio è quello di ottenere valori di densità per una o più specie presenti in un'area, utile risulta l'impiego del *Distance Sampling*; in questo caso la lunghezza dei transetti dovrebbe essere quella sufficiente per ottenere un numero indicativo di circa 60 localizzazioni per ogni specie. Le dimensioni del campione rappresentano, spesso, il fattore limitante per l'applicazione di questo metodo a studi su specie poco comuni e a breve termine. È quindi consigliabile, prima di intraprendere la realizzazione di un *line transect* con stima della distanza dei soggetti osservati, calcolare lo sforzo di campo necessario per ottenere un campione sufficiente per l'applicazione della metodologia. Tale calcolo può essere fatto realizzando un monitoraggio pilota su un'area campione per valutare il numero di contatti che si possono rilevare, per una determinata specie, per unità di lunghezza del transetto (Per approfondimenti sul *Distance Sampling* Vedasi Paragrafo 8.1.4.). La stessa metodologia può essere applicata anziché al rilevamento degli individui di una determinata specie, a quello di segni indiretti di presenza (Monitoraggio indiretto passivo). È quindi possibile effettuare il *line transect* sui nidi (ad esempio il conteggio dei nidi di Corvidi realizzato dalla macchina lungo percorsi definiti) o sulle fatte (ad esempio la realizzazione del *Pellets group count* su transetto con rilievo della distanza; Vedasi Paragrafo 5.1.5.1.). Altre varianti alla metodologia descritta riguardano la realizzazione di *line transect* da mezzi di trasporto, anziché a piedi: per alcune specie può essere indicato l'utilizzo di una autovettura (come per il monitoraggio dei già citati nidi di Corvidi o di alcune specie di rapaci), ovvero anche, per diverse specie di Uccelli acquatici, da imbarcazione. Per gli Anseriformi, ma soprattutto per i grossi Mammiferi in ambienti aperti, è possibile anche un conteggio mediante aereo. Nel caso del conteggio di Mammiferi di grosse dimensioni e con una elevata densità, in ambienti aperti, come nel caso della savana africana o della tundra artica, una variante alla metodologia generale descritta per i *line transect* è rappresentata da un particolare conteggio su striscia (Vedasi anche Paragrafo 4.4.), noto come *strip flying* o *aerial strip*. In questo caso l'aereo segue, a quota costante, il percorso definito da un preciso piano di volo, che potrà coprire in modo esaustivo un'intera area campione oppure interessare strisce campione su cui rilevare la densità di individui della specie oggetto del monitoraggio. I margini che determinano l'ampiezza delle strisce vengono definiti mediante l'impiego di marcature (strisce di nastro adesivo) sul finestrino dell'aereo e da una particolare cornice posizionata sul longerone di sostegno dell'ala dell'aereo, secondo la procedura rappresentata nell'immagine. In genere, l'altezza media di volo è di circa 250 m e la velocità di 160 km/h.



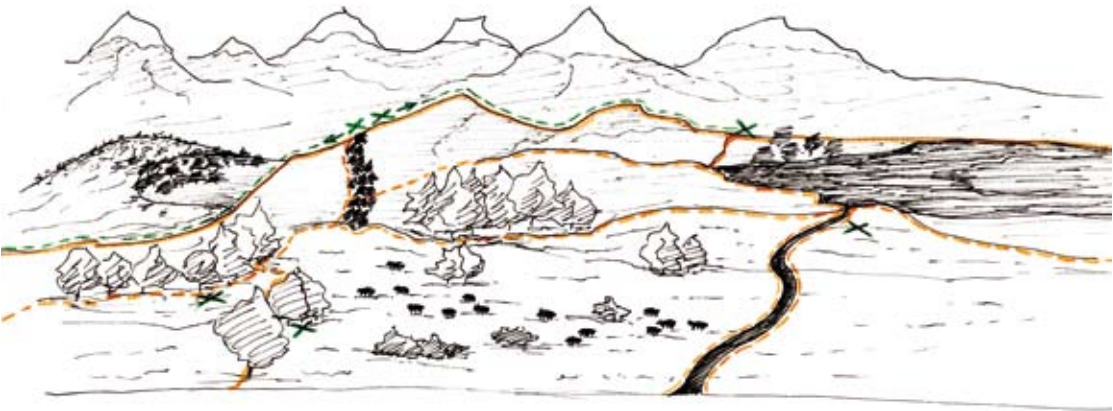
Schema di piano di volo su area campione. Il piano di volo prevede la realizzazione di transetti che permettono di coprire in maniera esaustiva tutta l'area individuata



Conteggio su striscia da mezzo aereo. Schema della definizione del cono visivo dell'osservatore dal finestrino dell'aereo, finalizzato a ottenere una striscia di ampiezza nota. Considerata costante l'altezza di volo dell'aereo durante il monitoraggio (es. $H = 250$ m) e definita sia l'ampiezza della porzione di terreno (w) visibile attraverso la finestra di osservazione ($a - b$), che viene segnata con nastro adesivo colorato sulla struttura alare dell'aereo, sia l'altezza della finestra dal terreno, con l'aereo a terra (h), l'ampiezza della striscia monitorata (W) è data da Hw/h

3.2. Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*)

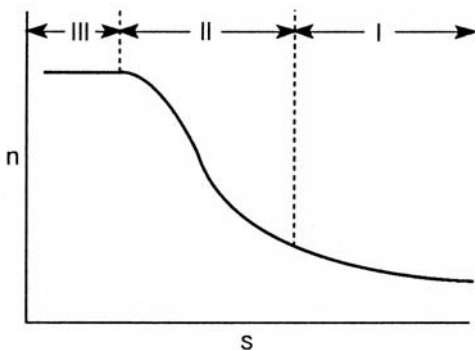
Questo tipo di conteggio presuppone la suddivisione dell'area di indagine in parcelle o unità di rilevamento (*Block*) e il conteggio, effettuato contemporaneamente da più rilevatori, degli individui presenti nelle diverse parcelle. Questa tecnica di vero e proprio censimento (*Census*) permette di contare tutti gli individui presenti in una determinata area di indagine e di ottenere informazioni sulla loro distribuzione. A seconda della specie oggetto di monitoraggio, questa metodologia consente di raccogliere informazioni aggiuntive sulla composizione per classi di età e di sesso della popolazione indagata (Sutherland, 1996). Alla base di un censimento per osservazione diretta in comprensori parcellizzati o *block census* vi è sempre un preciso disegno sperimentale che definisce l'estensione delle parcelle sulla base delle diverse tipologie ambientali. Il conteggio interessa in genere un'area vasta, che può coincidere con l'areale di una specie o parte di esso. Una volta definita l'intera area di indagine, è necessaria una ulteriore suddivisione in settori da sottoporre al conteggio in giornate successive. Il settore è l'area che si riesce a coprire (con il numero di rilevatori a disposizione) con il conteggio in una giornata. Si considera nullo il passaggio di animali da un settore all'altro nel periodo in cui si effettua il conteggio. Per questo le linee di suddivisione tra due settori dovrebbero coincidere con elementi che possano, verosimilmente, rappresentare ostacoli al passaggio degli animali in tempi relativamente brevi; in un contesto montano tali elementi potrebbero, ad esempio, coincidere con fondovalle, ghiacciai, linee di cresta. Ogni settore deve essere infine suddiviso in **parcelle (unità) di rilevamento**, che vengono attribuite a ciascun rilevatore per il conteggio. Le parcelle devono essere ben individuabili sul campo; i confini delle parcelle devono, di preferenza, essere individuati con elementi della morfologia del territorio che possano essere ben localizzati dal rilevatore.



Esempio di suddivisione di un settore (linea continua arancione) dell'area di indagine in parcelle di rilevamento (linee tratteggiate arancioni) e disposizione dei rilevatori (simbolo x verde) con i relativi eventuali spostamenti (linea tratteggiata verde; la freccia indica la direzione dello spostamento)

Le diverse tipologie di suddivisione del territorio devono essere cartografate su mappe ad una scala adeguata (1:25.000, 1:10.000, 1:5.000). A seconda della specie oggetto di indagine e della morfologia del territorio, la dimensione delle unità di rilevamento può variare significativamente. Per gli Ungulati alpini, in genere, le dimensioni di una parcella di rilevamento possono variare da un minimo di 30–50 ha in ambiente costituito da foresta o formazioni arbustive dense, fino a un massimo di 300–500 ha in ambiente completamente aperto, come le praterie di quota o le formazioni rocciose con vegetazione rupestre. La determinazione della superficie da affidare ad ogni singolo osservatore può essere definita mediante alcune verifiche sperimentali, riducendo gradatamente, in una serie di conteggi, la superficie delle parcelle.

La costruzione di curve n-s (relazione tra numero di animali contati per unità di superficie e dimensioni dell'unità di conteggio), consente di stabilire, in rapporto a diverse tipologie ambientali, la superficie minima di territorio esaminato da un singolo osservatore entro cui è possibile rilevare tutti gli animali presenti.



Regolazione schematica tra numero di animali contati (n) e dimensioni medie delle unità di conteggio (s). Sono indicati due diversi livelli di incremento. (da Marchetti, 1989)

Il disegno sperimentale del conteggio deve prevedere anche una precisa **dislocazione degli osservatori**, che possono essere, a seconda dei casi, fermi in postazioni fisse o in movimento lungo transetti, all'interno, ai margini o anche all'esterno della parcella di rilevamento loro assegnata. La localizzazione degli osservatori deve essere individuata precisamente, per massimizzare l'efficacia del conteggio: i rilevatori si devono trovare, durante il conteggio, nella posizione migliore per osservare e contare tutti gli individui presenti nella parcella di rilevamento assegnata. Sia le postazioni fisse, sia i percorsi, devono essere riportati in mappe e ben individuabili sul campo da ciascun osservatore.

Rilevatori in appostamento in corrispondenza di parcelle di rilevamento. L'osservazione diretta avviene mediante l'impiego di idonea strumentazione ottica (binocolo e cannocchiale)



A seconda delle caratteristiche eco-etologiche delle specie oggetto di indagine (periodi di concentrazione in aree di superficie limitata, ritmi di attività stagionale, biologia riproduttiva) e delle condizioni climatiche e ambientali dell'area (innevamento, copertura vegetazionale), si individua il **periodo** maggiormente idoneo per effettuare il conteggio, e l'**orario** più adatto. Questa tipologia di conteggio prevede una fase organizzativa che precede e una che segue l'attività di campo, non trascurabili. Necessita, quasi sempre, di visite e sopralluoghi sul campo precedenti la realizzazione del conteggio. È inoltre necessario, per lo svolgimento di un conteggio di questo tipo, il coinvolgimento di un considerevole numero di rilevatori esperti, l'organizzazione di riunioni preventive per la definizione della suddivisione del territorio e per l'assegnazione delle parcelle ai singoli rilevatori; la preparazione delle mappe e la localizzazione di punti di rilievo e percorsi. Anche dopo la realizzazione del conteggio è necessario almeno un incontro con tutti i rilevatori per la fase di riepilogo dei conteggi effettuati nelle diverse parcelle, per la valutazione di possibili doppi conteggi e l'eventuale integrazione di dati mancanti o incompleti. A seconda delle specie oggetto di monitoraggio e delle diverse situazioni ambientali, esistono delle varianti alla metodologia appena descritta negli aspetti più generali. Un conteggio per osservazione diretta, sia in ambiente terrestre che acquatico, può essere effettuato, ad esempio, da un elicottero o da un piccolo aeroplano (ovviamente nel caso in cui il sorvolo dell'area oggetto di indagine sia consentito o, comunque, non ci sia il ragionevole dubbio di arrecare un eccessivo disturbo sia agli individui della specie *target*, sia ad altre specie), nel caso di conteggi in aree molto vaste e omogenee o altrimenti non facilmente accessibili. Tale conteggio può avvenire anche da un'imbarcazione, nel caso, ad esempio, del monitoraggio di Uccelli acquatici in corpi idrici di medie e grandi dimensioni o in situazioni in cui la copertura vegetazionale sulle sponde non permette di realizzare un rilievo dalla riva.

Nel primo caso il conteggio viene definito *aerial census*. L'impiego di aerei nei conteggi è piuttosto comune in ambienti aperti e molto vasti. Trova, ad esempio, ampia applicazione nei conteggi di specie di grosse dimensioni e con distribuzione raggruppata, come nel caso dei grandi erbivori, in Nord America o in Africa, oppure per il conteggio delle grosse concentrazioni di oche in America o nelle regioni settentrionali europee. In genere vengono usati aerei ad "ala alta", che consentono migliori condizioni di osservazione del terreno e degli animali. L'utilizzo dell'**elicottero** è più facilmente applicabile, in contesti più localizzati, anche nei territori della nostra regione come, ad esempio, in ambito alpino. Come nel caso più generale, il conteggio per osservazione diretta da elicottero/aereo può essere realizzato in settori parcellizzati di una più ampia area di indagine. L'*aerial census* presenta alcuni aspetti vantaggiosi come, ad esempio, la maggior rapidità di esecuzione rispetto ad un analogo conteggio realizzato da personale che si deve muovere a piedi, la possibilità di raggiungere, con mezzi aerei, aree altrimenti non accessibili (come nel caso delle aree di svernamento degli Ungulati alpini), il coinvolgimento di un numero ridotto di rilevatori (in genere 2 rilevatori oltre al pilota), la possibilità di utilizzare telecamere o fotocamere durante il volo e di poter verificare il risultato del conteggio una volta terminato il rilievo. L'utilizzo di un mezzo aereo permette, inoltre, di sorvolare più di una volta gruppi di animali che non sono stati conteggiati in modo sufficiente (ad esempio perché in parte nascosti o troppo raggruppati, o di cui non è stato possibile determinare sesso e classe di età). A fronte di tali indubbi vantaggi, esistono, tuttavia, alcuni elementi di criticità che è necessario tenere in considerazione. Prima di tutto, la metodologia non è applicabile a tutte le specie indistintamente, in quanto il passaggio di un elicottero o di un aereo può rappresentare una fonte di disturbo eccessivo per specie particolarmente sensibili (ad esempio, tra gli Ungulati alpini, la metodologia è applicabile con successo al camoscio, mentre è sconsigliabile per lo stambecco). La determinazione di classi di sesso ed età degli individui conteggiati non è sempre realizzabile facilmente, risultando talora difficoltosa come conseguenza del movimento del mezzo e non risultando possibile, in genere, utilizzare binocoli con ingrandimenti superiori a 7x. Poiché i costi di un conteggio realizzato mediante elicottero/aereo risultano, inoltre, sempre estremamente elevati (nell'ordine di circa 1600 euro all'ora per un elicottero), è infine necessario valutare con estrema cautela l'effettiva necessità di un conteggio di questo tipo. Nonostante la notevole riduzione del personale coinvolto, l'organizzazione di un conteggio per osservazione diretta da elicottero/aereo necessita, comunque, di una fase di attenta programmazione, sicuramente non inferiore a quella descritta nel caso di conteggio realizzato da terra: è necessario pianificare un piano di volo che tenga in considerazione i tempi di realizzazione, l'accessibilità dell'ambiente (passaggi attraverso vallate strette, quota minima, ecc.), le caratteristiche delle specie, così come la possibilità di spostamento degli animali durante il conteggio, la distanza di fuga, ecc. Un'altra variante della metodologia descritta riguarda la sua applicazione in ambiente acquatico, effettuato a piedi dalla riva o mediante l'utilizzo di **imbarcazioni**. In questo caso, rimanendo nell'ambito del territorio regionale, il conteggio per osservazione diretta può essere realizzato sui laghi o sui maggiori fiumi per il rilievo degli Uccelli acquatici svernanti (Vedasi anche Box I) o per il conteggio dei nidi di quelle specie che nidificano nei pressi del canneto e che risultano difficilmente osservabili da riva (ad esempio svasso maggiore).



Osservazione diretta a vista in ambiente acquatico dalla riva

Le imbarcazioni, a differenza dell'elicottero o dell'aereo, sono, in generale, facilmente disponibili a livello locale (presso le amministrazioni provinciali, spesso dotate di una o più imbarcazioni o, in alternativa, presso pescatori professionisti, dilettanti, proprietari privati) e sicuramente meno costose. L'impiego di un'imbarcazione consente di accedere a luoghi altrimenti non raggiungibili da terra, in particolare nel caso di presenza di vegetazione ripariale a canneto particolarmente fitta ed estesa. Utilizzando imbarcazioni a motore elettrico o a remi, è inoltre possibile avvicinarsi ad alcuni siti senza arrecare disturbo (ad esempio nel caso di conteggi di Ardeidi nidificanti in canneto). Il conteggio di individui da imbarcazione è, peraltro, reso piuttosto difficoltoso dal movimento dell'imbarcazione; in tal senso è consigliabile l'utilizzo di binocoli con ingrandimento non eccessivamente elevato (7x-8x), mentre non è generalmente possibile l'impiego di cannocchiali. I conteggi da imbarcazione dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia, che potrebbero limitare le capacità di osservazione. Nel caso di conteggi in corrispondenza di aree piuttosto vaste è consigliabile la suddivisione dell'area di indagine in settori (ad esempio porzioni di lago), i cui limiti possono essere individuati facilmente in base alle caratteristiche della fisionomia delle sponde o di altri elementi di riferimento naturali e/o artificiali (manufatti ecc.).



Esempio di parcellizzazione di un bacino lacustre (Lago di Varese) per il conteggio dell'avifauna acquatica da imbarcazione. I confini delle parcelle sono stati individuati sulla base della morfologia della costa

La Convenzione di Ramsar definisce gli Uccelli acquatici come “specie ecologicamente dipendenti dalle zone umide”. Gli Uccelli acquatici, grazie alle loro caratteristiche ecologiche e comportamentali, si prestano a un censimento rapido e affidabile al di fuori della stagione riproduttiva, quando mostrano, spesso, un elevato gregarismo e frequentano ambienti che consentono, di norma, un facile e sicuro contatto visivo. Il monitoraggio invernale dell'avifauna acquatica è stato realizzato per la prima volta nel 1966 e poi condotto con sempre maggiore sistematicità nel Palearctico occidentale. In Italia e in Lombardia i conteggi degli Uccelli acquatici svernanti sono stati condotti con regolarità a partire dagli anni '80. Il censimento IWC (*International Waterbird Census*) è organizzato a livello internazionale da *Wetlands International* (nuova denominazione dell'IWRB, *International Waterfowl Research Bureau*); il coordinamento del monitoraggio a livello nazionale è affidato all'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), che si appoggia, per la raccolta dei dati, a enti e associazioni locali. Dal 2002 la Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e il Dipartimento di Biologia



Gruppo di mestoloni

Animale dell'Università di Pavia si occupano del coordinamento, a livello regionale, dell'organizzazione della raccolta dei dati e della elaborazione di risultati che vengono regolarmente resi disponibili attraverso la pubblicazione di resoconti annuali. Oltre 400 rilevatori qualificati partecipano ogni anno a questo censimento, che viene realizzato contemporaneamente su gran parte del territorio nazionale nelle due settimane centrali del mese di gennaio (Baccetti *et al.*, 2002). Questo periodo rappresenta, per molte specie, il momento centrale del periodo non riproduttivo; le specie migratrici si trovano nei quartieri di svernamento e sono relativamente poco mobili. La limitazione del periodo di censimento a un intervallo di circa 2 settimane è dovuta alla necessità di minimizzare la possibilità di spostamento degli Uccelli tra zone diverse (Serra *et al.*, 1997). Inizialmente limitato agli Anatidi e alla folaga (fino al 1990), attualmente il censimento, secondo le più recenti disposizioni di *Wetlands International*, interessa buona parte degli Uccelli acquatici, intesi come gruppo polifiletico di specie strettamente legate alle zone umide. In particolare, vengono considerati “Uccelli acquatici” tutte le specie, sia indigene che introdotte in Italia, appartenenti alle seguenti famiglie: Gaviidae, Podicipedidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Ciconiidae, Threskiornithidae, Phoenicopteridae, Anatidae, Gruidae, Rallidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Sternidae (Rose e Scott, 1994). Specie esotiche fuggite dalla cattività o di origine incerta vengono comunque conteggiate, benché separatamente. A queste famiglie si aggiungono alcune specie di Falconiformi ecologicamente dipendenti dalle zone umide, come falco pescatore, aquila anatraia maggiore, aquila di mare e falco di palude, e, tra gli Strigiformi, il gufo di palude (Baccetti *et al.*, 2002). Tutte le zone umide, codificate secondo la codifica ISPRA e georeferenziate, sono suddivise in “zone elementari o base”, formate da siti di piccola estensione, definite secondo criteri idrografici o geografici,



e “zone composte”, costituite da un insieme di siti elementari. Le zone composte corrispondono al criterio di unità funzionale o ecologica, cioè raggruppano aree e habitat eterogenei che costituiscono l'effettiva unità geografica di svernamento di un popolamento di Uccelli acquatici (Serra *et al.*, 1997). I conteggi degli Uccelli acquatici svernanti devono essere considerati censimenti assoluti, realizzati tramite conteggio diretto a vista di tutti gli individui presenti in una determinata area. I valori numerici ottenuti vengono quindi utilizzati senza associare ad essi alcun tipo di errore. I dati dei censimenti invernali degli Uccelli acquatici presentano tuttavia un grado di affidabilità e precisione estremamente variabile in base all'ecologia e al comportamento delle diverse specie. Mentre per molte il censimento può essere ritenuto sufficientemente accurato (svassi, anatre di superficie e tuffatrici, folaga), per altre, caratterizzate da un comportamento elusivo (ad esempio nel caso dei limicoli e di alcuni Rallidi), elevata mobilità e dispersione (Ardeidi, Laridi, cormorano), i dati che si ottengono si devono considerare delle sottostime. Le zone umide italiane, che offrono, oltre a un clima relativamente mite, anche una buona disponibilità di habitat idonei diversificati, ospitano, durante l'inverno, oltre un milione di Uccelli acquatici. I risultati che si ottengono sono importanti per stabilire annualmente la dimensione delle popolazioni presenti, permettono di identificare variazioni



Gruppo di folaghe

nella dimensione e nella distribuzione delle popolazioni, consentono l'individuazione dei siti di importanza a livello nazionale e internazionale secondo i criteri definiti dalla Convenzione di Ramsar (Ramsar Convention Bureau, 1984), in parte riformulati nel corso della settima Conferenza degli stati membri della stessa (maggio 1999, Costa Rica), contribuendo significativamente agli sforzi internazionali per la conservazione degli Uccelli acquatici e dei loro habitat. A livello regionale, la Lombardia ospita popolazioni di rilevanza nazionale per alcune specie, legate in particolare alla presenza dei grandi laghi prealpini e alle estese fasce fluviali protette, come quella del Ticino. La copertura delle aree censite in Lombardia risulta molto buona e piuttosto stabile, corrispondente a circa il 60% delle aree idonee complessivamente individuate a livello regionale (215 aree umide indicate per il territorio lombardo). Si può infatti ritenere che pressoché tutte le zone ospitanti un numero rilevante di Uccelli acquatici siano state sempre regolarmente monitorate (Longoni *et al.*, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011; Rubolini *et al.*, 2004, 2005, 2006; Vigorita *et al.*, 2002). 66 specie sono state, in media, segnalate sul territorio regionale dal 2002 al 2009, per un numero complessivo di oltre 120000 Uccelli all'anno. Tutti i resoconti dei censimenti annuali degli Uccelli acquatici svernanti in Lombardia realizzati dal 2002 sono scaricabili al sito <http://www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html>. Nello stesso sito sono disponibili le informazioni relative alle modalità di svolgimento e al periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio, ed è possibile scaricare la scheda da utilizzare in campo.

3.3. Conteggio a vista sui siti di alimentazione

Il conteggio a vista da **punti vantaggiosi (punti fissi di osservazione)** che, in una certa misura, può essere considerato una derivazione e una semplificazione (in termini spaziali) del *block census*, è una tecnica ampiamente utilizzata per il monitoraggio degli Ungulati in ambienti caratterizzati da una buona presenza di aree aperte. Questo metodo viene praticamente applicato alla totalità delle popolazioni di Ungulati selvatici: per il conteggio dei caprioli, dei daini e dei mufioni, per la determinazione della struttura di popolazione del cervo (applicata al censimento al bramito) e, in alcuni casi, anche per un conteggio delle popolazioni di cinghiale (abbinata al conteggio delle impronte). Il metodo consta di una o più sessioni di osservazione (generalmente effettuate all'alba e al tramonto), durante le quali, in contemporanea, da un adeguato numero di **postazioni fisse**, si osservano, con binocolo e cannocchiale, si contano e si classificano gli individui che escono nelle radure e sui pascoli per alimentarsi. Il numero e la localizzazione dei punti di osservazione sono scelti in modo da ottenere la massima copertura visiva dell'area da censire. Il conteggio viene eseguito principalmente nei mesi primaverili, quando si verifica il rinnovo della vegetazione erbacea e arbustiva (prato-pascoli e cespuglieti) con marcato anticipo su quella arborea (aree boscate). In questa fase precisa gli Ungulati selvatici tendono a frequentare assiduamente le aree aperte, dove trovano abbondante nutrimento, mentre non appena quest'ultimo viene reperito anche in bosco la frequentazione di tali aree diviene meno regolare. Occorre, pertanto, scegliere con oculatezza il **periodo** migliore per eseguire il monitoraggio, che può variare in modo consistente in aree diverse (condizioni climatiche e/o altitudini differenti) o, anche, in anni diversi nella stessa area (inverni prolungati o primavere anticipate). Inoltre è necessario disporre di un numero sufficiente di **osservatori**, dislocati contemporaneamente nei punti strategici di osservazione delle zone aperte nell'area da censire, in modo da ridurre il rischio di doppi conteggi o di mancata copertura di aree importanti e/o peculiari. In alcuni casi può essere utile la realizzazione di appostamenti fissi di osservazione, possibilmente sopraelevati o, quantomeno, mimetizzati, in modo da consentire all'operatore di osservare gli animali per periodi di tempo sufficientemente lunghi e operare una corretta valutazione e classificazione degli stessi. I conteggi possono essere eseguiti sia al mattino che alla sera (per un periodo di circa 2-4 ore), quando gli animali escono ad alimentarsi. Tutti gli osservatori devono riportare, su apposite schede, i capi avvistati, distinti per classi di età e sesso, indicando anche l'ora di avvistamento e la direzione di allontanamento o di arrivo, per eliminare il rischio di eventuali doppi conteggi. In alcuni casi (ad esempio per il conteggio dei cinghiali) possono essere predisposti siti di foraggiamento (governe) per attirare gli animali. In queste condizioni il conteggio e la suddivisione degli animali in classi di sesso ed età risulta indubbiamente facilitato, ma è tuttavia da considerarsi che il foraggiamento può produrre concentrazioni anomale di animali, sia in termini di numero complessivo che di sessi e classi di età. Nel caso del cinghiale, ad esempio, la frequentazione delle governe da parte dei verri risulta assai più saltuaria rispetto a quanto avviene per le scrofe, gli animali di circa un anno (bestie rosse) e gli striati; conseguentemente, il foraggiamento può condurre ad una sottostima dei maschi adulti.



Diversi tipi di postazioni per il conteggio degli Ungulati all'aspetto da punti di vantaggio

L'organizzazione di un conteggio all'aspetto da punti di vantaggio presuppone una buona conoscenza del territorio da indagare, indispensabile per individuare tutte le aree aperte adatte al monitoraggio. Se si dispone di una cartografia delle tipologie vegetazionali dell'area o dell'uso del suolo, è necessario, inizialmente, procedere con l'individuazione delle parcelle caratterizzate da tipologie ambientali utili (prati, pascoli e incolti). Una verifica e integrazione delle aree individuate può essere successivamente effettuata da parte di conoscitori del territorio (esponenti di Comprensori Alpini, Ambiti Territoriali e Aziende), al fine di includere anche le aree interessate da recenti interventi di taglio e diradamento del bosco o, viceversa, di escludere aree aperte, ma non effettivamente utili, per la presenza di recinzioni o di altri impedimenti (vicinanza di fabbricati). Poiché, in genere, risulta molto difficile, da un punto di vista pratico-organizzativo, coprire contemporaneamente, con più osservatori, la totalità delle aree aperte presenti all'interno di un determinato territorio, solitamente si opta per il conteggio di una frazione rappresentativa di tali aree (pari almeno al 10-20% a seconda della densità), applicando poi, ad esempio, la formula di Cicognani *et al.* (2000), al fine di stimare la popolazione complessivamente presente nell'area indagata:

$$D = \frac{N \times \frac{B}{C}}{A}$$

dove: D = densità effettiva stimata; N = numero di capi censiti; B = superficie in km² di tutte le zone aperte dell'area; C = superficie in km² delle zone aperte dell'area effettivamente censite; A = superficie in km² dell'intera area. Quale superficie dell'intera area (A), inoltre, sarebbe opportuno non considerare l'intera superficie del territorio, bensì solo la superficie effettivamente utile alla specie indagata (superficie potenziale per la specie), desunta, ad esempio, da modelli di valutazione ambientale, qualora disponibili.

Per l'intero territorio lombardo sono stati elaborati, nell'ambito del progetto "Foreste e biodiversità faunistica in Lombardia", modelli di valutazione ambientale per il calcolo delle potenzialità faunistiche del territorio forestale regionale (Tosi *et al.*, 2003).

3.4. Conteggio a vista di Uccelli sui siti di accoppiamento (Arene)

Alcune specie di Uccelli, dal comportamento riproduttivo poligamo o promiscuo, sono accomunate dalla caratteristica di aggregarsi, in primavera, durante il periodo degli accoppiamenti, in porzioni di territorio molto ristrette, chiamate **arene o lek**, in cui i maschi si esibiscono in manifestazioni territoriali. Tra queste, ad esempio, si ricordano: gallo forcello, gallo cedrone, beccaccino, croccolone, combattente. Limitandosi alle sole specie nidificanti sul territorio lombardo, i Tetraonidi sopra citati sono gli unici a manifestare questo particolare modulo comportamentale. In particolare, i maschi cercano di delimitare, all'interno dell'arena, un proprio territorio individuale, di cui difendono i confini dall'intrusione di altri maschi. Nella fase centrale del periodo riproduttivo le femmine vengono attratte dai *display* del maschio dominante, che cercano di raggiungere all'interno dell'arena, ove avviene l'accoppiamento. La presenza delle femmine acuisce gli scontri tra i maschi territoriali, con l'allontanamento di quelli non dominanti. Le arene sono generalmente costituite da porzioni di territorio molto limitate, che vengono occupate con fedeltà nel tempo. Potendosi considerare limitato, perlomeno nelle prime ore della giornata, uno scambio di individui tra arene differenti, un conteggio realizzato il più possibile in modo sincrono sui punti di canto nel periodo più adatto (immediatamente precedente alla deposizione) offre un buon indice della popolazione riproduttiva presente sul territorio. È ovviamente importante conoscere tutte le arene presenti all'interno dell'area di indagine, effettuando sempre una ricerca preventiva di eventuali nuove arene nelle aree potenzialmente idonee, mediante la ricerca di segni di presenza e l'individuazione di punti di canto. È infatti possibile che arene storiche vengano abbandonate e nuove arene o punti di canto singoli vengano occupati, in particolare da giovani maschi. Poiché l'osservazione delle femmine in corrispondenza dei *lek* non è regolare e, in genere, diventa meno frequente e prolungata dopo gli accoppiamenti, il numero di femmine conteggiate non viene utilizzato per una stima della popolazione.

Per il **gallo forcello** il momento migliore per effettuare il conteggio è nelle ore immediatamente successive all'alba. I punti di osservazione dovrebbero essere ben noti ai rilevatori, oppure visitati dagli osservatori la sera prima del censimento, in modo che la mattina successiva, al buio, possano essere ritrovati senza grosse difficoltà. La presenza dei rilevatori non deve interferire sull'attività dei soggetti presenti in arena o nei punti di canto: i luoghi adatti all'osservazione dovranno essere raggiunti quando è ancora notte e gli osservatori dovranno collocarsi in corrispondenza di punti dominanti e non a ridosso delle arene, in modo tale da coprire, visivamente, l'intera arena, senza interferire con il normale comportamento dei maschi. Il conteggio si prolungherà dall'inizio dell'attività degli individui, fino alle ore immediatamente successive all'alba. Con il procedere della mattina, infatti, si assiste ad una notevole mobilità dei maschi, che incominciano a spostarsi per visitare altre arene, o per alimentarsi, rendendo pressoché impossibile stabilire se essi siano già stati conteggiati precedentemente. La puntuale annotazione dell'orario e della localizzazione topografica dei maschi cantori consente di minimizzare l'eventualità di doppi conteggi, una cui ulteriore diminuzione può essere ottenuta mediante una valutazione critica delle osservazioni effettuate nel complesso dell'area indagata al termine delle operazioni di monitoraggio, analizzando gli orari di avvistamento dei singoli individui da parte dei diversi operatori e la

loro localizzazione topografica. Le osservazioni da considerare al fine del conteggio sono unicamente quelle compiute dall'inizio dell'attività dei galli (ore 4.00–4.30) fino verso le 6.30. Per definire la grandezza (ossia la numerosità) dei gruppi di parata devono essere utilizzate le sole osservazioni compiute prima del sorgere del sole (primi 60–90 minuti di attività dei maschi) poiché, successivamente, l'attività dei galli è caratterizzata da una grossa mobilità (Zbinden, 1985; Bocca, 1987).

Arene di gallo forcello con alcuni individui in display



Per gruppo di parata s'intende un gruppo di due o più maschi, presenti su di un punto di canto ad una distanza inferiore a 100 m l'uno dall'altro, quando l'attività di parata di un maschio stimola l'attività degli altri (Scherini *et al.*, 1989). L'osservazione da appostamento, ampiamente utilizzata in tutta Europa (Glutz von Blotzheim, 1973, 1985; Couturier, 1980; Ellison *et al.*, 1984; Bocca, 1987; ONC, 1989; Scherini *et al.*, 1989; De Franceschi, 1983, 1989, 1993), è particolarmente indicata in zone a copertura rada o assente; ogni osservatore, a seconda delle condizioni ambientali, può coprire da 20 a 80 ha di territorio. Condizioni meteorologiche che influenzano in modo negativo i conteggi sono costituite dalla presenza di vento (inibizione anche totale delle attività di canto) e da nebbia o foschia densa persistenti.



Due maschi di gallo forcello in parata in corrispondenza di un punto di canto

Anche per il **gallo cedrone**, la metodologia principalmente utilizzata per il monitoraggio è il conteggio diretto primaverile dei maschi e delle femmine sui punti di canto (Glutz von Blotzheim, 1973, 1985; Couturier, 1980; ONC, 1981, 1983; Catusse e Novoa, 1983; De Franceschi, 1983, 1993). Al fine di ottimizzare i risultati conseguibili con questa metodologia, ogni area di interesse andrebbe preventivamente visitata, nel periodo compreso tra il 1 marzo ed il 20 aprile, sfruttando anche nevicate di leggera entità, compiendo attraversamenti con gli sci tra i 1250 m e i 1750 m di quota, alla ricerca di tracce, fatte o altri indici di presenza lasciati dai maschi per portarsi dalla propria area di svernamento a quella di canto. Una volta confermata la presenza dei maschi, si dovrebbe cercare di seguirne le piste sino a localizzare l'albero del posatoio notturno, utilizzato per il canto. Questo si caratterizza per la presenza, sotto la chioma, di accumuli sparsi di sterco (un buon indice sarà, in tal senso, l'eventuale presenza di sterco ciecale, fatte provenienti dagli intestini ciechi, che si differenziano da quelle normali per la consistenza semiliquida e la colorazione olivastrea), emessi durante la notte, che il maschio passa appollaiato sui rami. Risulta utile anche una valutazione del terreno circostante, in rapporto alla possibilità di predisporre un rifugio sufficientemente riparato alla vista, ma rispondente alle necessità di osservazione, nonché al fatto, non trascurabile per il rilevatore, di doverci passare, l'intera notte (Sachot *et al.*, 2002). I conteggi vengono effettuati nel periodo tra il 20 aprile e il 10 maggio, solo con condizioni meteorologiche favorevoli e con calma di vento (diversamente, il flebile canto del



gallo cedrone risulterebbe difficilmente udibile, determinando sottostime della consistenza). Per un conteggio serale è necessario che i rilevatori siano posizionati entro le 18.00 in corrispondenza dei punti di canto, prima dell'inizio dell'esibizione serale, mentre al mattino i rilevatori dovranno raggiungere le rispettive postazioni entro le 4.30 (ora solare). Pertanto, poiché l'attività di canto può iniziare anche a notte fonda, mentre il termine dell'attività, e l'abbandono da parte dei maschi dell'area degli amori, può avvenire anche dopo le 9.00, al fine di minimizzare il più possibile il disturbo in corrispondenza dei punti di canto, è generalmente sconsigliabile il raggiungimento delle postazioni di rilevamento al mattino, mentre

è preferibile un appostamento serale, che prevede di passare la notte *in loco*. È comunque necessario che l'uscita dalla postazione avvenga solo dopo l'abbandono da parte dei maschi dell'area. Il conteggio diretto dei maschi e delle femmine sui punti di canto da parte degli osservatori distribuiti sull'area viene realizzato annotando i tempi e le distanze stimate di arrivo o d'involò di soggetti a terra o in pianta, di manifestazioni sonore di diverso tipo di maschi e femmine, di parata, di salti con battiti d'ali, duelli, di presenza di soggetti silenziosi. Di ogni individuo presente si cercherà di individuare tutti i possibili segni distintivi: becco rotto, timoniere mancanti, numero e disposizione delle macchie bianche sulla coda aperta.



Area di canto di gallo cedrone. In basso a sinistra sono indicati gli accumuli di sterco

Il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) è una specie di grande interesse per le strategie di conservazione della Comunità Europea ed è tra le specie italiane a distribuzione alpina con i maggiori problemi di conservazione e gestione, in particolare in Lombardia dove, negli ultimi anni, i nuclei di popolazione stanno manifestando una tendenza verso la rarefazione e la diminuzione del numero di individui.

Questa situazione è da interpretare considerando la delicata biologia della specie e i cambiamenti degli habitat causati dall'attività antropica nei boschi alpini.

Sull'arco alpino italiano il gallo cedrone, il cui nome significa "gallo che vive tra le conifere", frequenta formazioni boscate comprese tra i 1000 e i 2000 m di quota, preferendo le zone tra i 1200 e i 1700 m s.l.m., con tipologie di boschi molto varie in funzione del periodo dell'anno e della localizzazione geografica. Tendenzialmente preferisce boschi di abete bianco, abete rosso e larice sia puri che misti, ma questa tendenza si inverte nelle zone del settore orientale delle Alpi, dove invece sembra prediligere i boschi di latifoglie. Presenta comportamenti promiscui dall'autunno a fine inverno, mentre in tarda primavera ed estate i maschi e le femmine senza prole sono solitari.

In primavera, durante il periodo degli amori, i maschi diventano fortemente territoriali all'interno di un'area ben definita della foresta che è chiamata **arena di canto**. Qui avvengono le caratteristiche manifestazioni di canto, parate, confronti, combattimenti ed accoppiamenti. L'attività di canto ha inizio nelle ore subito dopo il tramonto e poi riprende nelle prime ore del mattino. Le femmine, che manifestano la loro presenza con una sorta di grido, quando sono pronte per l'accoppiamento giungono nell'arena e inizia il corteggiamento. Per ogni arena c'è un solo maschio che si accoppia. La cova ha inizio nel mese di maggio, la durata è variabile in funzione della quota e dell'esposizione; il nido, posto a terra, consiste solo in una depressione sul terreno, dove vengono deposte tra 5 e 9 uova. Gli alimenti assunti variano secondo le stagioni e la disponibilità. Vengono utilizzate molte parti vegetali povere di nutrimento: in primavera prevalgono foglie, gemme e apici di piante arboree (abete rosso, larice, abete bianco, faggio); in estate i pulli si nutrono di frutti ed apici vegetativi di diverse piante del sottobosco (mirtillo, fragola, rovo) e di Invertebrati. In autunno l'alimentazione varia da gemme e apici di specie arboree a frutti di sorbo e lampone; dal tardo autunno, con la neve a terra, il gallo cedrone tende ad aumentare le sue abitudini arboricole trascorrendo gran parte del tempo appollaiato sugli alberi e nutrendosi prevalentemente di gemme e apici di specie forestali.

Il gallo cedrone è distribuito nella Regione Palearctica; l'areale scandinavo è in continuità con quello asiatico, mentre in Europa centrale e orientale sono presenti popolazioni piccole e frammentate. La specie, ormai estinta in Gran Bretagna, Irlanda e Belgio, è stata reintrodotta in Scozia. Le popolazioni alpine rappresentano i nuclei riproduttivi più importanti al di fuori dell'areale principale. Sulle Alpi italiane attualmente la Lombardia si trova al limite occidentale dell'areale che, complessivamente, inizia con la Val d'Ossola per terminare con le Prealpi Giulie. Ben diversa era la situazione in passato: solo a metà del XIX secolo non era raro incontrarlo in Piemonte e in Val d'Aosta. Da allora, fino all'inizio degli anni '80, la popolazione ha evidenziato una netta diminuzione e solo negli ultimi anni si assiste ad una stabilizzazione nell'occupazione delle aree di presenza.

Da un punto di vista venatorio il gallo cedrone è stato escluso dalle specie oggetto di prelievo solo con la LN 157/92 e, in Lombardia, con la LR 26/93. Molte sono state le ricerche che nell'ultimo decennio hanno portato all'individuazione dei numerosi fattori limitanti che hanno determinato il declino di questa specie, riconducibili principalmente a:



Primo piano di gallo cedrone maschio

- cambiamento dell'utilizzo silvo-pastorale dei territori montani, con la progressiva chiusura dei boschi e la conseguente scomparsa delle piccole radure;
- particolare sensibilità del tetraonide ad alcuni utilizzi antropici del territorio che possono avere un effetto negativo soprattutto nel periodo riproduttivo.

Il gallo cedrone risulta quindi una specie che necessita di interventi diretti sul territorio e, in tal senso, è parsa opportuna la realizzazione di un progetto mirato a fornire elementi di dettaglio utili alla sua conservazione. Con i fondi ottenuti dalla Regione Lombardia in base alla legge regionale LR 86/83 e al Piano Triennale delle Aree Protette del Ministero dell'Ambiente, il Parco delle Orobie Valtellinesi ha avviato un programma per la conservazione della specie, nel cui contesto ha realizzato un progetto denominato: "Programma di Intervento (*Action Plan*) per la conservazione del gallo cedrone nelle aree protette della Lombardia" (Tosi *et al.*, 2005). Il lavoro, realizzato da marzo 2002 a marzo 2004, si è proposto di sviluppare un programma di conservazione della specie nell'ambito delle aree protette lombarde potenzialmente idonee alla presenza, con il fine di conoscere e promuovere il mantenimento dei residui nuclei e ampliarne l'area di presenza. Nella prima fase il progetto ha previsto la raccolta capillare ed esaustiva delle informazioni sulla presenza del cedrone in Lombardia a partire dal 1960 fino al 2001; per gli anni successivi (2002-2004) sono invece stati eseguiti rilievi sul campo basati su avvistamenti diretti e segni di presenza. Tutti i dati storici e attuali sono stati inseriti in un *database* georeferenziato, uno strumento che consente l'aggiornamento costante dei dati e una consultazione da parte dei soggetti interessati alla gestione della specie. I dati così raccolti hanno permesso di compiere una caratterizzazione ambientale e forestale delle cenosi frequentate dal gallo cedrone nelle montagne lombarde e realizzare un modello di valutazione ambientale. In particolare, è stato possibile confermare le preferenze per gli abieteti e lariceti maturi per la fase degli amori e per le peccete nel resto dell'anno a quote comprese tra i 1250 m e i 1750 m, la selezione di pendenze del terreno non superiori ai 40° ed esposizione sud. Il lavoro ha portato alla definizione di linee guida per la conservazione della specie in Lombardia, che prevedono l'applicazione di un protocollo di monitoraggio annuale, mediante:

- ricerca invernale dei segni di presenza;
 - individuazione dei domini vitali;
 - conteggio primaverile sui punti di canto.
- Sono state inoltre definite linee guida per la realizzazione di attività forestali:
- misure di conservazione degli habitat forestali;
 - misure di ricostituzione degli habitat forestali;
 - misure di regolamentazione e controllo delle attività forestali.

Nido di gallo cedrone con uova



Con questo progetto sono stati forniti gli elementi utili ai fini della pianificazione e regolamentazione, a livello regionale, delle attività di gestione ambientale e forestale potenzialmente interagenti con la conservazione del gallo cedrone. La realizzazione di tali interventi potrà essere indirizzata sia su aree di presenza attuale, sia, soprattutto, su aree di presenza recente e storica, al fine di un recupero dell'idoneità ambientale nei confronti della specie, anche nell'ottica della ricostituzione di corridoi ecologici per un collegamento tra i nuclei residui.

3.5. Conteggio di Chiroteri sui siti di accoppiamento (*Swarming*)

Durante il periodo tardo estivo-autunnale in diverse specie di Chiroteri si assiste alla formazione di concentrazioni temporanee anche rilevanti di individui, spesso limitate alle ore notturne, nei cosiddetti siti di *swarming*. Si tratta, spesso, di siti utilizzati successivamente per lo svernamento, dove si riuniscono fino a migliaia di individui provenienti da colonie diverse. Il ruolo biologico di questo comportamento di aggregazione non è, tuttora, ben compreso: classicamente è inteso come fenomeno che favorisce lo scambio di informazioni tra individui, particolarmente utile ai giovani per apprendere la localizzazione dei siti idonei allo svernamento (Agnelli *et al.*, 2008). Pare, inoltre, che lo *swarming* svolga un importante ruolo nel contesto della riproduzione, favorendo lo scambio genico tra popolazioni diverse (Veith *et al.*, 2004; Rivers *et al.*, 2006). È probabile, infatti, che queste concentrazioni notturne di Chiroteri siano legate soprattutto all'espletamento di comportamenti sociali legati alla selezione dei maschi da parte delle femmine, forse con processi comportamentali simili ai *lek*, funzionando come "centri di *outbreeding*" (Parsons e Jones, 2003). Gli studi finora effettuati sembrano mostrare una *sex-ratio* fortemente sbilanciata a favore dei maschi. Il periodo di *swarming* è compreso tra i mesi di agosto e novembre, con un picco di attività in settembre. L'attività inizia circa 3-4 ore dopo il tramonto, con un picco 3 ore dopo l'inizio, per poi decrescere lentamente fino all'alba. In questi siti i Chiroteri mostrano un'ampia attività di volo, sia di fronte all'ingresso sia all'interno, in cui generalmente avvengono le copule (Agnelli *et al.*, 2008). I Chiroteri, provenienti anche da colonie situate a distanze rilevanti, mostrano una certa fedeltà al sito di *swarming*. Alcuni individui frequentano il sito per periodi prolungati durante la stagione, altri anche solo per una singola notte, con un *turnover* di individui molto elevato (Parsons e Jones, 2003). Le specie finora osservate in attività di *swarming* appartengono ai Vespertilionidi, e in particolare, al genere *Myotis* (Agnelli *et al.*, 2008). L'attività di *swarming*, essendo legata ai siti di svernamento, è solitamente osservabile in corrispondenza di grotte, cave o miniere, mentre all'interno degli edifici può essere legata ad ambienti sotterranei, sebbene vi siano rare segnalazioni di simili localizzazioni. Il fenomeno dello *swarming* è ancora poco studiato; il monitoraggio dei Chiroteri in corrispondenza di siti di *swarming* è realizzato con le medesime modalità impiegate per il monitoraggio dei siti coloniali, conteggio all'involo, anche con l'ausilio di termocamere, registrazione delle emissioni bioacustiche mediante rilevatore d'ultrasuoni, nonché anche catture mediante reti *mistnet* (tipologia di monitoraggio diretto attivo).

3.6. Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

Molte specie di Uccelli e alcune specie di Mammiferi si aggregano, nel periodo riproduttivo, in corrispondenza di **colonie** e siti riproduttivi, situazioni che consentono di effettuare il conteggio dei nidi o degli individui con un grosso vantaggio in termini di rapporto sforzo/risultato. In tali siti di aggregazione si riescono infatti a conteggiare individui talvolta fortemente dispersi durante il resto dell'anno, con uno sforzo di monitoraggio relativamente limitato. Questa metodologia permette, tuttavia, di monitorare solo la porzione nidificante/riproduttiva di una popolazione, non tenendo conto della frazione non riproduttiva che, per alcune specie, può essere di entità sostanziale.

La metodologia consiste nel conteggio dei nidi o degli individui presenti in corrispondenza di colonie. Nel caso degli Uccelli questo conteggio può essere utilizzato, ad esempio, per Ardeidi coloniali, cormorano, sterne, Laridi, Corvidi coloniali; la metodologia è valida, anche nel caso dei Mammiferi, per Chirotteri, marmotta e coniglio selvatico.



Colonia di cormorano. Il monitoraggio realizzato prima dello sviluppo della vegetazione fogliare consente un conteggio preciso dei nidi occupati presenti

Le colonie di Uccelli possono essere insediate su pareti rocciose (ad esempio nel caso di alcune specie di gabbiani, come il gabbiano reale, di alcuni Corvidi, del nibbio bruno nelle aree prossime ai grandi laghi prealpini, della rondine montana), sui rami degli alberi (nel caso, ad esempio, degli Ardeidi coloniali, del nibbio bruno in ambiente planiziale, del cormorano e di alcune specie di recente insediamento per il territorio regionale, come la spatola e il mignattaio), direttamente sulla superficie del terreno (è il caso di alcune specie di Laridi e Sternidi), o in cunicoli (come nel caso del coniglio selvatico e della marmotta), in banchi di terra o sabbia, cave e argini (come ad esempio nel caso del gruccione e del topino), in grotte (nel caso dei Chirotteri troglodili) o in corrispondenza di edifici, all'interno dei manufatti o in corrispondenza di porzioni esterne (sempre nel caso di Chirotteri, colombo di città, rondone, rondone pallido, rondone maggiore e balestruccio).



La scelta del punto di osservazione è fondamentale per realizzare un conteggio corretto in corrispondenza di una colonia

Una volta localizzata la colonia, a seconda della specie e delle caratteristiche del sito, si procede con la pianificazione e la realizzazione del conteggio. Molto importante è la scelta del **punto di osservazione** in cui si deve localizzare il rilevatore per procedere con il conteggio dei nidi o degli individui nella colonia. Se la colonia è disposta su una parete, la posizione di osservazione migliore è di fronte, allo stesso livello o leggermente più in alto rispetto alla colonia. Nel caso di una colonia insediata su alberi, il punto di osservazione migliore dovrebbe essere ricercato in una posizione sopraelevata, in modo tale da riuscire a conteggiare tutti i nidi presenti. Nel caso di Laridi e Sternidi nidificanti a terra il rilevamento viene in genere condotto mediante attraversamento della colonia. La scelta di punti di vantaggio adeguati permette di realizzare un conteggio corretto, limitando le sottostime dovute alla copertura parziale dell'area da censire.

Anche la scelta del **periodo** in cui effettuare il conteggio risulta di importanza fondamentale per l'ottenimento di risultati attendibili. Per alcune specie il periodo di deposizione è molto concentrato, per altre specie, o nel caso di colonie plurispecifiche, come avviene per molti Ardeidi, il periodo riproduttivo può essere maggiormente dilazionato nel tempo. Si può presentare, quindi, la necessità di effettuare più conteggi, in corrispondenza dei periodi centrali di deposizione delle diverse specie. La necessità di eventuali ripetizioni del conteggio si può presentare anche per le diverse condizioni ambientali presenti nei vari periodi dell'anno in corrispondenza della colonia; ad esempio, nel caso degli Ardeidi coloniali nidificanti su latifoglie, sono necessari almeno due conteggi nell'arco annuale: uno in periodo riproduttivo, per verificare l'occupazione dei nidi da parte delle diverse specie ed effettuare una stima della proporzione tra le specie, e uno invernale, per l'esecuzione del conteggio totale dei nidi dopo la caduta delle foglie. In questo caso, la stima delle coppie nidificanti verrà effettuata ripartendo i nidi contati in inverno in base alla proporzione media tra le specie osservate in primavera. Per le specie che nidificano su pianta, poiché la visibilità dei nidi decresce molto rapidamente (entro pochi giorni) con l'apertura delle gemme ed il pieno svilupparsi delle foglie, occorre programmare per tempo il conteggio, in particolare se questo viene effettuato dall'esterno, e non si dispone di un'ampia visuale, preferibilmente da più punti, di tutta la colonia. È estremamente importante

tener conto del fattore visibilità poiché, anche potendo entrare direttamente nella colonia, se i conteggi vengono effettuati quando la chioma degli alberi è sviluppata si possono ottenere risultati inferiori rispetto ai valori reali (anche del 20–40% nel caso di colonie di cormorano, Volponi, com. pers.). È inoltre importante scegliere il **momento della giornata** più adatto per svolgere il conteggio: solitamente questo corrisponde al momento di maggiore presenza degli adulti al nido, fattore che permette di riconoscere i nidi effettivamente occupati (si cerca di evitare il mattino presto e l'imbrunire, in cui più facilmente gli adulti sono lontani dai nidi, ad esempio per reperire il cibo). Le specie coloniali sono spesso particolarmente sensibili al disturbo apportato all'interno della colonia: le coppie di adulti in incubazione delle uova o dei piccoli di pochi giorni di età, se spaventati all'improvviso, possono involarsi bruscamente, causando la caduta dal nido di uova o pulcini. Va anche ricordato che nei nidi lasciati incustoditi dai genitori, anche solo per pochi minuti, uova e pulcini sono esposti alla predazione di gazze e cornacchie. È quindi opportuno valutare se almeno alcuni settori della colonia possono essere censiti a distanza per mezzo di ottiche adatte; è inoltre buona norma limitare al massimo il disturbo degli animali durante la nidificazione, e procedere con il conteggio mediante accesso all'interno della colonia solo dopo l'inizio del periodo di deposizione (indicativamente, il periodo migliore va da circa metà del periodo di incubazione fino al momento immediatamente successivo alla schiusa). In alcune situazioni può essere conveniente suddividere la colonia in settori, o quadrati, e procedere con il conteggio successivo delle diverse porzioni individuate. Nel caso di colonie di dimensioni molto consistenti può essere opportuno effettuare un **conteggio per indici** di una frazione rappresentativa della colonia, mediante transetti all'interno della stessa (in cui vengono conteggiati tutti i nidi occupati entro una distanza fissata dal transetto) o la realizzazione di conteggi in un certo numero di quadrati all'interno della colonia. In questo caso il numero di nidi attivi della colonia sarà stimato sulla base del numero di nidi attivi conteggiati nei quadrati (o nell'area complessivamente coperta dal transetto) e dell'area complessiva della colonia (per approfondimenti sui conteggi per indici, si veda il Capitolo 7). In caso di conteggio diretto dei nidi svolto percorrendo la colonia (generalmente a piedi ma, talvolta, anche mediante imbarcazione), occorre tenere traccia dei settori e dei singoli alberi che vengono via via monitorati aiutandosi con una mappa dettagliata del sito (in scala 1:5.000 o di maggior dettaglio), eventualmente ricorrendo al marcaggio degli alberi con nastro adesivo o vernici atossiche. Nel caso di colonia su terreno, è opportuno evidenziare, ad esempio con segni sul terreno, i nidi o i settori che vengono via via censiti. Per ridurre disturbo e durata della visita è preferibile operare in due-tre persone. Se il conteggio è svolto camminando attraverso la colonia si raccomanda l'uso di un registratore vocale che facilita e sveltisce la raccolta dati senza ridurre l'attenzione dal percorso seguito e dai nidi già censiti o da censire. In questi casi il GPS può essere utile per rilevare e cartografare, su mappa, il percorso effettuato, così da valutare, a posteriori, l'effettiva copertura di tutti i settori della colonia. Se obiettivo del monitoraggio è anche raccogliere informazioni sullo stadio della nidificazione, durante il percorso, per uno o più campioni distribuiti in vari punti della colonia, si potranno rilevare dati sul contenuto dei nidi, registrando la proporzione di nidi contenenti uova, pulcini di età inferiore ad una settimana o di differente stadio di sviluppo.



Sito di nidificazione di sterna comune. Adulto in cova (sinistra), nido con uova (centro) e prima schiusa (destra)

Il metodo migliore e, in alcuni casi, l'unico possibile per censire le colonie terrestri, è tuttavia quello di **fotografare la colonia dall'alto**. In questo caso, o in presenza di colonie particolarmente consistenti, sia su piante, che in altre situazioni ambientali, è necessario l'ausilio di una macchina fotografica o di una telecamera: in campo si scattano le foto o si effettuano le riprese, e il conteggio avviene direttamente dalle foto o dalle immagini. Questa tecnica è particolarmente utile nel caso in cui il conteggio diretto sul campo sia, per qualche motivo, disagiata, ad esempio perché realizzato da un'imbarcazione (come nel caso di un conteggio di una colonia di cormorani dal lago) o da un aeromobile o altro mezzo aereo, deltaplano, pallone aerostatico o mezzo radiocomandato (come nel caso del conteggio di una colonia di airone rosso in canneto). L'uso di fotocamere digitali ad alta risoluzione permette di effettuare ingrandimenti notevoli senza perdita di definizione e, quindi, di compiere conteggi molto accurati, segnando i nidi su stampe di grande formato, oppure a video, o mediante proiezione a muro. Usando più foto della stessa colonia occorre prestare attenzione a non effettuare doppi conteggi degli stessi nidi. È anche raccomandabile che le stesse foto siano controllate da diversi operatori, e che la media dei diversi conteggi sia utilizzata come stima della dimensione della colonia.



Garzaia di Tortorolo (PV) fotografata dall'alto. I siti di nidificazione sono ben individuabili per la presenza delle deiezioni bianche

Qualora non tutta la colonia sia perfettamente visibile e censibile dai punti di osservazione scelti, è opportuno tenere nota della porzione di colonia non visibile, e cercare di stimare il numero di nidi nascosti sulla base del numero e della distribuzione di quelli presenti nei settori visibili della colonia. Riportando i risultati del censimento è necessario indicare chiaramente (anche su mappa) quanti nidi sono stati effettivamente contati e quanti, invece, stimati. A seconda della specie l'unità di campionamento per un conteggio in corrispondenza di una colonia può essere differente: in alcuni casi la popolazione nidificante viene valutata a partire dal numero di nidi apparentemente occupati, come nel caso degli Ardeidi coloniali e del cormorano. Un "nido apparentemente occupato" (*apparently occupied nest*) è un nido che è chiaramente in uso e sufficientemente completato da poter contenere uno o più uova. Pertanto un nido senza uova o pulcini andrebbe incluso nel conteggio solo se si può presumere che sia occupato da una coppia riproduttiva. I nidi occupati si possono riconoscere dalla presenza di uova o di giovani all'interno, dagli individui adulti in cova in corrispondenza del nido, dalla presenza di materiale fresco di costruzione del nido, dalle deiezioni intorno al nido o alla base del sito di nidificazione. Il numero di nidi apparentemente occupati può essere considerato come una stima del numero minimo di coppie nidificanti nella colonia. In caso di conteggi ripetuti, la dimensione minima della colonia è definita dal valore più alto di nidi apparentemente occupati registrato nel corso della stagione riproduttiva. Questo valore non è chiaramente rappresentativo del numero massimo di individui presenti presso la colonia, poiché non tiene conto degli eventuali immaturi associati alla colonia o degli adulti che non sono riusciti ad accoppiarsi o che non hanno portato a termine la riproduzione; può anche non tener conto della frazione di coppie tardive che hanno utilizzato i nidi abbandonati da coppie precoci o dei nidi caduti a terra o costruiti, rispettivamente, prima o dopo il conteggio. Per le specie che non costruiscono un nido visibile (quelle che, ad esempio, depongono le uova direttamente sul terreno) o non lo costruiscono affatto (ad esempio i Chiroterri, tra i Mammiferi), la popolazione nidificante/riproduttiva viene valutata a partire dal numero di coppie di adulti, dal numero di individui in cova o, semplicemente, dal numero di individui presenti nella colonia. In alcuni casi, piuttosto che procedere con il conteggio dei nidi o degli individui presenti in corrispondenza della colonia, può essere più efficace, e spesso meno invasivo, il conteggio degli animali in volo intorno alla colonia, dopo avere determinato l'abbandono temporaneo del sito di riproduzione, ad esempio con la produzione di un forte rumore. In questo caso gli individui voleranno per un po' di tempo sulla colonia, prima di posarsi di nuovo sui rispettivi nidi. Se l'obiettivo del conteggio è la stima delle coppie nidificanti di una specie, questa tipologia di conteggio è possibile per quelle specie per cui è nota la relazione tra individui presenti in corrispondenza della colonia e coppie riproduttive. Il conteggio in corrispondenza delle colonie offre la possibilità di raccogliere informazioni non solo riguardanti il numero di individui, ma anche sul successo riproduttivo delle coppie, sulla scelta dell'habitat per il sito riproduttivo, ecc. Alcune specie (colombo di città, forma urbana del piccione selvatico; rondone; Chiroterri) utilizzano edifici o altre costruzioni di origine antropica come sito riproduttivo. Il conteggio degli individui o delle coppie in corrispondenza di tali siti di aggregazione richiede modalità differenti, rispetto a quelle già descritte, e prevede un sopralluogo all'interno delle costruzioni occupate.



Nido con pulli (a sinistra) e con uova (a destra) di colombo di città; la specie utilizza torri campanarie, sottotetti o altre tipologie di edifici per l'insediamento delle colonie

Per accertare l'occupazione dei nidi, sia in caso di specie nidificanti in costruzioni antropiche (ad esempio nel caso di rondini, balestrucci, ecc.), sia in ambiente naturale, può essere utile impiegare pali telescopici con inserito uno specchio o una telecamera.



Accertamento, mediante specchio, dell'occupazione del nido e dello stadio di sviluppo dei pulli in una colonia di Ardeidi

Tra i Mammiferi, i Chiroterti utilizzano rifugi per la riproduzione coloniale, definiti, comunemente, *nursery*. Le *nursery* sono siti di aggregazione (*Roost*) occupati, generalmente, da alcune decine fino a migliaia di femmine, normalmente della stessa specie, che si riuniscono per partorire e allevare i piccoli fino allo svezzamento. Le colonie riproduttive sono costituite, più comunemente, da sole femmine (ad esempio per il rinolofa maggiore), ma per alcune specie anche da entrambi i sessi (ad esempio, nel caso del vespertilio di Daubenton). Alcuni Chiroterti sono strettamente legati, in fase riproduttiva, alle grotte o cavità artificiali, (ad esempio, il miniottero), altre possono riprodursi negli ipogei oppure in edifici (ad esempio, il vespertilio smarginato). Alle nostre latitudini, tali aggregazioni sono presenti soprattutto da maggio ad agosto (Agnelli *et al.*, 2008). Nei conteggi di specie troglofile e antropofile non fessuricole, è importante minimizzare il disturbo alle colonie, evitando, in particolare, rilevamenti nel periodo perinatale. Quando sono presenti nella colonia piccoli inabili al volo, gli adulti, spaventati dall'ingresso degli operatori nel rifugio, possono involarsi, causando la caduta accidentale dei giovani al suolo. Se l'obiettivo è proprio quello di contare i giovani non ancora involatisi in una colonia riproduttiva è possibile attendere l'uscita degli adulti, ed entrare di sera nella *nursery* per il tempo strettamente sufficiente al conteggio, prima che gli adulti vi facciano rientro (Kunz *et al.*, 1996).

Nursery di vespertilio smarginato. Nell'immagine sono visibili i giovani non ancora abili al volo



Per piccole colonie, soprattutto nel caso di specie che non si aggregano in *cluster* (associazioni di individui a stretto contatto reciproco, spesso l'uno sull'altro), il conteggio è immediato. Maggiori difficoltà si incontrano invece con grandi aggregazioni di animali (Agnelli *et al.*, 2001), nel qual caso è possibile effettuare conteggi da fotografie. Il numero totale degli esemplari è rilevabile se gli individui costituenti l'aggregazione sono sufficientemente distinguibili, e disposti su un unico piano. Nel caso di aggregazioni stratificate, il conteggio sarà invece limitato ai soli esemplari esterni, direttamente osservabili, e rappresenterà un valore di consistenza minima certa della colonia. L'acquisizione in formato digitale delle immagini della colonia consente un conteggio accurato degli esemplari che la costituiscono; con un *software* di elaborazione grafica si potranno infatti contrassegnare i singoli individui sulla foto per facilitarne il conteggio (Agnelli *et al.*, 2001). Nel caso di colonie particolarmente cospicue, la valutazione quantitativa può avvenire attraverso stima, contando il numero degli esemplari visibili su una o, meglio, più aree campione della volta della *nursery*, per poi estrapolare il numero di esemplari all'intera superficie della colonia. Se nell'ambito delle aree campione si ottengono valori diversi del numero di esemplari a causa di una variabilità nella densità di aggregazione, potrà essere utile elaborare due diversi valori di consistenza della colonia, riferendosi ai valori minimi e massimi di densità riscontrati, esprimendo la consistenza totale sotto forma di *range* (Agnelli *et al.*, 2001). Si tenga presente che l'utilizzo di apparati fotografici nella *nursery* incrementerà, inevitabilmente, il disturbo apportato alla colonia. L'eventuale composizione poli-specifica di una colonia, purtroppo non infrequente, complica seriamente quest'operazione (Agnelli *et al.*, 2004).



A sinistra: colonia di miniottero. In caso di colonie particolarmente numerose il conteggio del numero di individui presenti può essere effettuato mediante il metodo della stima o attraverso l'impiego di apparecchi fotografici.

A destra: piccola colonia di vespertilio smarginato; in questo caso è possibile realizzare un conteggio esaustivo. Nell'immagine si nota un individuo munito di radioemettitore

3 BOX III Monitoraggio delle colonie di cormorano

Delle due sottospecie di cormorano (*Phalacrocorax carbo*) presenti in Europa, in Italia nidifica la forma "continentale" *sinensis*. Le colonie riproduttive dei cormorani della sottospecie *sinensis* sono ampiamente distribuite in tutto il continente, dalla Norvegia meridionale e dalla Finlandia, a nord, attraverso tutti i paesi dell'Europa centrale e del bacino del Mediterraneo. I nidi vengono costruiti prevalentemente su alberi, ma anche su arbusti e strutture artificiali circondate dall'acqua (piloni, piattaforme, fari e costruzioni abbandonate, ecc.), in canneto e sul terreno nudo di scogliere, cave, spiagge e barene. Il metodo di conteggio dipende in buona parte dalle caratteristiche del sito di nidificazione e, in particolare, se i nidi sono costruiti su alberi o sul terreno. Attualmente, tutte le colonie di cormorano della Penisola sono localizzate su alberi; la nidificazione su scogliera è tipica di alcuni siti della costa centro-occidentale della Sardegna, mentre esistono casi particolari di nidificazione in canneto, come accaduto in passato presso Valle Mandriole (Ravenna). Come per le altre specie di Uccelli acquatici coloniali i nidi dei cormorani possono essere raggruppati in gruppi discreti di diversa dimensione, spesso distribuiti su superfici di varia estensione, che possono cambiare di località in località e di anno in anno, soprattutto nel caso di colonie poste sul terreno. Per poter effettuare comparazioni e valutazioni su numero, distribuzione e dinamica dei contingenti nidificanti a diversa scala spazio-temporale, è pertanto importante definire, in modo univoco e chiaro, cosa si intenda per colonia riproduttiva. Per convenzione, una colonia di cormorano si definisce come un gruppo isolato di nidi che dista almeno 2000 m da un altro gruppo (o gruppi) di nidi. Pertanto, gruppi di nidi distribuiti entro una distanza di 2000 m dal più vicino gruppo di nidi devono essere considerati come appartenenti alla stessa colonia. Gruppi visibilmente distinti, ad esempio posti in ambienti diversi (alberi su isola fluviale e su argini) o in zone umide adiacenti, ma posti entro un raggio di 2 km l'uno dall'altro andrebbero considerati come sub-colonie. Secondo questa



Nido di cormorano con pulli

definizione, è quindi sufficiente anche un singolo nido distante oltre 2 km da quello ad esso più vicino per formare una colonia distinta. I nidi di cormorano possono variare da poco più di una leggera depressione del terreno con poco o anche nessun materiale aggiunto, sino a grandi strutture composte di rami e vari materiali, vegetali e non che, nel caso di nidi utilizzati per più anni, possono arrivare a pesare diversi chilogrammi e raggiungere 100 cm di diametro e 50 cm di altezza. All'inizio della stagione riproduttiva è il maschio che difende il sito di nidificazione e che porta il materiale per ripristinare un nido già usato o costruirne, anche in meno di cinque giorni, uno nuovo. Nell'effettuare un censimento ci possono essere quindi difficoltà ed un certo margine di discrezionalità nel valutare se un nido è completato e/o è stato o meno effettivamente utilizzato nel corso della stagione riproduttiva corrente. Il conteggio più accurato dei nidi (e quindi della colonia) si ottiene quando il numero massimo di nidi risulta occupato. Nel caso di visite ripetute, per convenzione, si considera il picco massimo del numero di nidi apparentemente occupati come dimensione della colonia in quel dato anno. Tuttavia, sta nell'abilità del

rilevatore scegliere il momento più opportuno nel corso della stagione riproduttiva per effettuare il conteggio. Per scegliere il momento migliore per il conteggio va anche considerato che: 1) il numero di nidi attivo tende a raggiungere il picco più tardi nelle colonie di recente insediamento piuttosto che in quelle più vecchie e tradizionalmente occupate da più stagioni; 2) la visibilità dei nidi posti su alberi decresce nel corso della primavera-estate man mano che le foglie emergono e si sviluppano nascondendo i nidi e rendendone assai difficile il conteggio anche a distanza ravvicinata. Nel caso di conteggi svolti nei pressi della colonia che determinino un momentaneo allontanamento degli adulti dai nidi, va anche tenuto conto che è molto importante non effettuare i conteggi con pioggia, o con temperature molto basse o molto elevate, così da evitare di causare *stress* alle uova ed ai pulcini. Il periodo migliore per effettuare il censimento può variare di colonia in colonia e di anno in anno in risposta a molteplici fattori legati anche alla disponibilità di prede. In Europa il periodo più indicato per i conteggi varia dal mese di marzo per le colonie delle regioni interne olandesi, sino alla metà di giugno per le colonie costiere olandesi (ssp. *sinensis*) o norvegesi (ssp. *carbo*). In Italia, per le colonie stabilmente insediate da più anni, è consigliato effettuare il conteggio immediatamente prima dell'emergere delle foglie (generalmente entro la prima settimana/decade di aprile). Nel caso di colonie di recente insediamento, in cui occupazione e deposizioni avvengono più tardivamente, è invece preferibile svolgere il conteggio (o meglio più conteggi) tra la metà di maggio e la metà di giugno, dopo il culmine delle nascite. Poiché visitare la colonia può provocare un diffuso disturbo, quando si è nella zona dei nidi occorre muoversi con grande cautela e in silenzio, onde minimizzare il disturbo e limitare gli effetti della propria presenza solo al settore della colonia via via censito. In Italia la popolazione di cormorano è attualmente stimata in circa 2100 coppie, con la registrazione di un forte incremento della popolazione continentale e un opposto decremento di quella sarda. Mentre a livello nazionale la specie è presente come nidificante da metà anni '60, la nidificazione del cormorano in Lombardia è invece un fenomeno piuttosto recente. Fino al 2007 erano note in Lombardia due colonie nidificanti di cormorano, insediate rispettivamente nel comune di Bereguardo (Pavia) nella località Zelata, in un'area a bosco misto igrofilo d'alto fusto occupata anche da una garzaia, e a sud del Lago di Varese, all'interno della Riserva Naturale Palude Brabbia, con circa 500 nidi complessivamente presenti (Vigorita e Cucè, 2008). L'insediamento irregolare di alcune coppie (0-5) era inoltre segnalato lungo l'Adda in provincia di Cremona. In Palude Brabbia il cormorano ha iniziato a nidificare regolarmente dal 2004, con 4 coppie; nella primavera successiva le coppie nidificanti erano già aumentate a 43, crescendo ancora a 80 nel 2006, a 98 nel 2007, a 165 nel 2008 a 169 nel 2009, 198 nel 2010 e 155 nel 2011. Analoga è la dinamica di insediamento della colonia della Zelata: da 60 coppie nidificanti registrate nel 2005 (il 2005 è il primo anno in cui la nidificazione è stata accertata, ma è probabile che la specie abbia iniziato a nidificare negli anni immediatamente precedenti con alcune coppie), la colonia è risultata costituita da 350 coppie nel 2006, da 400 nel 2007, da 250 nel 2008, 162 nel 2009, 180 nel 2010. A partire dal 2008, dopo alcuni anni di estivazione da parte di una frazione della popolazione, la specie ha iniziato a nidificare anche sul Lago Ceresio, in località S. Margherita (CO), in territorio italiano, a pochi metri dal confine con la Svizzera (17 coppie nel 2008 e 23 nel 2009). Recentemente sono state oggetto di monitoraggio anche una colonia presente in provincia di Lodi, all'interno della Azienda Faunistico Venatoria Zerbaglia, che ha ospitato 57 coppie nel 2011, e colonie in provincia di Milano, localizzate rispettivamente nel comune di Carpiano (con un numero limitato di coppie) e a Pontevecchio di Magenta, nel Parco del Ticino (con circa 150 coppie nel 2011).



Colonia di cormorano

I siti di nidificazione degli Ardeidi coloniali, chiamati garzaie dal nome dialettale degli aironi “garze” o “sgarze”, rappresentano elementi faunistici di particolare rilievo nel panorama delle zone umide lombarde. In Italia e in Lombardia nidificano 7 specie di Ardeidi caratterizzati dall’abitudine di riunirsi in colonie: nitticora, garzetta, sgarza ciuffetto, airone cenerino, airone rosso, airone guardabuoi e airone bianco maggiore. Le garzaie possono essere monospecifiche oppure ospitare più specie nello stesso sito. A queste specie di Ardeidi coloniali, in alcune garzaie lombarde si sono associate piuttosto recentemente anche alcune coppie di due specie di Threskiornithidi: mignattaio e spatola (Vigorita e Cucè, 2008). In una garzaia si possono trovare da poche decine fino ad alcune migliaia di nidi. Gli aironi nidificano in ambienti umidi naturali, golene fluviali, delta, zone palustri che possano garantire vegetazione idonea ad ospitare le colonie e abbondanti risorse alimentari. In Italia la maggior parte delle garzaie si concentra nella pianura padana. Le garzaie lombarde sono tipicamente insediate in ambienti coltivati e coesistono con la presenza umana e le attività agricole; nella pianura padana occidentale, nelle province di Pavia, Novara, Vercelli, Lodi e Milano, si concentra la più estesa zona coltivata intensamente a riso: le risaie allagate ogni primavera offrono ambienti di alimentazione che si estendono per circa 200.000 ha. In quest’area le risaie occupano la superficie più estesa d’Europa e sostentano il 70% delle popolazioni di Ardeidi coloniali italiani (Fasola *et al.*, 2003).

La conservazione di questa componente dell’avifauna richiede il mantenimento e la protezione degli ambienti necessari per la nidificazione. Le azioni di protezione delle garzaie si basano su un approccio ecosistemico, coinvolgono cioè l’ambiente nel suo complesso, sia riproduttivo, sia di foraggiamento, con conseguenti effetti positivi su tutte le componenti delle zone umide planiziali e non, garantendo pertanto la sopravvivenza di molte altre specie legate a questi ambienti. Interventi di protezione degli Ardeidi coloniali in Lombardia sono stati intrapresi a partire dall’inizio degli anni ‘80, grazie soprattutto all’istituzione di Riserve Naturali in corrispondenza dei principali siti di nidificazione non ancora inclusi in Parchi regionali. Un ruolo fondamentale nella conservazione delle garzaie è stato svolto dalla volontà di azione degli amministratori regionali con la creazione di tali aree protette e dal supporto delle amministrazioni locali per quanto concerne la realizzazione delle concrete attività di gestione. Attualmente, la maggior parte dei siti che ospitano colonie di aironi, in particolare nella pianura lombarda, risulta protetta.

Tali azioni di conservazione sono risultate possibili grazie alla solida base di dati sulla biologia degli Ardeidi raccolti da quasi 40 anni dal Dipartimento di Biologia Animale dell’Università di Pavia. La quantificazione delle popolazioni nidificanti delle diverse specie, l’individuazione delle tendenze in atto, la ricerca sulle esigenze ambientali delle specie, hanno fornito il punto di partenza per l’individuazione di opportuni indirizzi di gestione.

Dal 1972 il Dipartimento di Biologia Animale dell’Università di Pavia ha intrapreso operazioni sistematiche di censimento delle popolazioni di Ardeidi nidificanti in Italia e nel 1981 è stato realizzato il primo censimento nazionale (seguito da altri due censimenti svolti

su scala nazionale, nel 1986 e nel 2002). Dal 1988 i censimenti delle garzaie della Lombardia sono diventati regolari grazie alla costituzione di un gruppo di lavoro coordinato dall’Università di Pavia e promosso dalla Direzione Generale Sistemi Verdi e Paesaggio della Regione Lombardia, con cui collabora un sempre crescente numero di referenti locali che si occupano della realizzazione dei conteggi. Negli anni recenti sono state censite, ove possibile, anche le garzaie di Piemonte e Emilia Romagna, le cui popolazioni sono limitrofe a quelle lombarde.

Nido di nitticora con uova



La tecnica di censimento utilizzata per il monitoraggio, standardizzata ormai da diversi anni, prevede controlli ripetuti durante il periodo riproduttivo, allo scopo di valutare la composizione della colonia e la percentuale di nidi appartenenti a ciascuna delle specie presenti, e un successivo conteggio dei nidi in periodo post-riproduttivo.

Nelle colonie monospecifiche di airone cenerino e per le specie con presenze numeriche ridotte (sgarza ciuffetto e airone bianco maggiore) i censimenti vengono in genere conclusi nella stagione riproduttiva, conteggiando direttamente il numero di coppie nidificanti. I censimenti invernali forniscono delle stime, ottenute moltiplicando il numero di nidi contati in inverno per un indice di correzione (1.06 per nitticora, garzetta e sgarza ciuffetto; 1.12 per airone cenerino) che tiene conto dei nidi che vengono persi fra la nidificazione e il censimento invernale. L'andamento complessivo delle popolazioni nidificanti di Ardeidi è calcolato mediante l'utilizzo di un apposito programma, TRIM (*Trends and Indices for Monitoring Data*), che permette l'analisi di serie di dati, tenendo conto dell'eventuale mancanza di dati in alcuni anni. Analizza la serie di dati utilizzando il modello della Regressione di Poisson e fornisce stime degli indici annuali e degli andamenti. I risultati dei conteggi realizzati vengono regolarmente resi disponibili mediante la pubblicazione di rapporti annuali, scaricabili dal sito www-3.unipv.it/ecoeto/indexgarzaie.html. Nel sito sono inoltre disponibili informazioni di dettaglio relative alle modalità di realizzazione del censimento ed è possibile scaricare la scheda da utilizzare in campo. Dal 1972 ad oggi, alcune specie come airone cenerino e garzetta hanno incrementato notevolmente le popolazioni nidificanti; airone rosso e sgarza ciuffetto sono aumentate, seppur in misura minore; complessivamente queste specie sembrano aver raggiunto da una decina di anni la parte asintotica delle loro curve di crescita, stabilizzandosi a livelli molto più elevati rispetto agli anni '80. Le popolazioni di nitticora, dopo un aumento durato fino all'inizio degli anni '90, hanno evidenziato una tendenza negativa nel decennio successivo e negli ultimi anni si mantengono stabili. Airone guardabuoi e airone bianco maggiore risultano due specie di recente colonizzazione per il territorio regionale.

Una recente analisi dei *trend* delle popolazioni di Ardeidi nidificanti in Lombardia dal 1972 a oggi ha evidenziato il ruolo di alcuni fattori ambientali (cambiamenti climatici, modificazione degli habitat) e umani (caccia, bracconaggio, persecuzione diretta) su tali dinamiche (Fasola *et al.*, 2010). In particolare, l'aumento delle temperature invernali, che ha caratterizzato la nostra regione negli ultimi decenni, ha avuto un'influenza positiva sulle popolazioni delle specie residenti (in particolare di airone cenerino); l'elevata piovosità nella regione del Sahel ha invece favorito le popolazioni nidificanti delle specie migratrici, come sgarza ciuffetto e nitticora (per la nitticora questa influenza positiva è percepibile soprattutto nella prima fase di espansione, fino agli anni '90). Una influenza positiva, riscontrabile nelle popolazioni di tutte le specie, riguarda il declino della mortalità causata dalle azioni umane, che comprendono l'uccisione e la persecuzione degli aironi, considerati competitori dell'uomo nello sfruttamento delle risorse ittiche. L'aumento dell'ambiente destinato a risaie ha favorito, infine, le popolazioni nidificanti di garzetta nell'area dell'Italia nord-occidentale (Fasola *et al.*, 2010).

Nido di garzetta con pulli

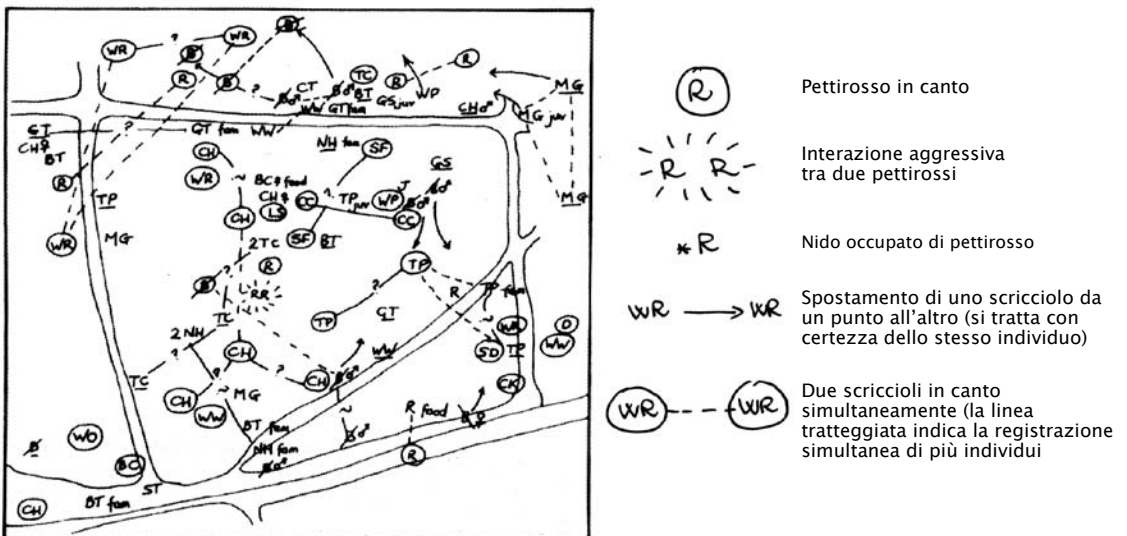


3.7. Conteggio mediante mappaggio dei territori

Durante la stagione riproduttiva molte specie di Uccelli, in particolare i piccoli Passeriformi, diventano territoriali, manifestando comportamenti canori e difendendo attivamente i confini dei propri **territori** dall'intrusione di maschi conspecifici. Il metodo del mappaggio, messo a punto da Blondel (1969) per il censimento primaverile dei piccoli Uccelli canori, consiste nel determinare il numero e l'esatta localizzazione di tutti i territori di ogni specie presente in una determinata area. Tale metodo viene utilizzato per descrivere la distribuzione e l'abbondanza, nello spazio, di una specie, per calcolare indici di popolazione, per stimare la densità di coppie riproduttive di una o più specie in una determinata area campione o *plot*. Questa metodologia viene applicata anche per stimare la densità di altre specie territoriali, come i Picidi, alcuni Galliformi e alcune specie di Mammiferi. Per effettuare un conteggio mediante mappaggio territoriale è necessario conoscere molto bene l'area di indagine, che dovrà essere visitata mediante sopralluoghi preventivi, finalizzati a indicare, su una mappa in scala 1:2.500 (1:1.250 o 1:5.000 a seconda della tipologia di ambiente) ogni elemento della morfologia del territorio utile per localizzare, con precisione, l'avvistamento degli individui (rocce, alberi singoli, sentieri, edifici, ecc.). La **localizzazione di ogni avvistamento o contatto** di ogni individuo deve essere, infatti, il più possibile precisa e accurata, per permettere, in fase di analisi delle mappe, di ottenere risultati affidabili. Le dimensioni di ogni *plot* variano a seconda della tipologia di habitat presente; indicativamente, per il monitoraggio dell'avifauna, le dimensioni possono variare da 15–20 ha in habitat chiusi (foresta), fino a 60–80 ha in habitat aperti (ambiente agricolo, prateria). È preferibile individuare *plot* circolari o di forma quadrata, piuttosto che *plot* di dimensioni allungate o con confini non lineari, per minimizzare il numero di territori presenti sul confine dell'area, il cui trattamento, in fase di analisi delle mappe, risulta piuttosto problematico (Bibby *et al.*, 1992). In ambiente forestale, con una densità di avifauna piuttosto elevata, è possibile coprire un'area di 10–20 ha in circa 3–4 ore di rilievo sul campo (indicativamente un rilievo in habitat forestale viene effettuato con una media di 5 ha all'ora, in habitat aperto di 20 ha all'ora). Le dimensioni di ogni *plot* dovrebbero essere tali da poter effettuare un rilievo sull'intera area nell'arco di una mattinata, considerando che le ore di massima contattabilità delle specie corrispondono a quelle successive all'alba, e che alcune specie sono meno contattabili nel corso del pomeriggio. Le ore mattutine sono in effetti quelle maggiormente indicate per effettuare i rilievi. Considerando che, nel corso della prima ora successiva all'alba, l'attività canora delle diverse specie manifesta un picco marcato, sarebbe opportuno, per rendere uniforme il monitoraggio anche dal punto di vista della contattabilità delle specie, evitare questo momento di elevata attività, iniziando nell'ora successiva, cercando di completare il rilievo nell'arco della mattinata, in cui l'attività dell'avifauna risulta maggiormente uniforme (Bibby *et al.*, 1992; Gibbons *et al.*, 1996). La metodologia prevede che vengano effettuate periodicamente, a intervalli regolari, diverse visite nel corso della stagione riproduttiva, da un minimo di 5 fino a una decina. L'intervallo tra una visita e l'altra non dovrebbe essere inferiore ai 10 giorni, almeno durante il periodo che riguarda il passaggio dei migratori; questo intervallo dovrebbe essere sufficiente a escludere la possibilità di registrare, in due rilievi successivi, la presenza di un individuo in sosta migratoria.

Generalmente, sarebbe conveniente effettuare i rilievi nel periodo in cui le diverse specie manifestano più fortemente la propria attività territoriale e prima dell'involo e della dispersione dei giovani, possibile causa di una sovrastima della densità. Nell'eseguire il mappaggio, il territorio all'interno del *plot* deve essere percorso a velocità costante dal rilevatore, in modo da poter individuare, identificare e localizzare tutti gli individui presenti. Gli spostamenti del rilevatore all'interno del *plot* dovrebbero variare di volta in volta nel corso di visite successive, al fine di evitare di percorrere le stesse aree negli stessi momenti. I percorsi devono essere individuati in modo tale da non effettuare doppi conteggi degli stessi individui e non tralasciare porzioni di territorio interne all'area campione (indicativamente i percorsi dovrebbero essere distanziati non più di 30-50 m in ambiente alberato chiuso e circa 100 m in ambiente aperto). Un vantaggio del mappaggio dei territori rispetto ad altre tecniche di rilevamento consiste nella possibilità, per il rilevatore, di spostarsi dal percorso predefinito per identificare più facilmente un individuo o di effettuare soste più prolungate in determinati punti, nel caso di incertezze. Lo scopo di questa metodologia è, infatti, quello di ottenere, sul campo, informazioni estremamente dettagliate e precise relative alla localizzazione dei territori di ogni coppia. Per ogni visita occorre compilare una scheda, annotando, sulla mappa, la posizione esatta di ogni individuo, con tutti i dettagli che risulterà possibile rilevare dall'osservazione (specie, sesso, età, comportamento di ogni individuo contattato). Per facilitare la registrazione di tutte queste informazioni sulla mappa, si possono utilizzare dei codici per abbreviare il nome delle specie, e per simboleggiare le attività degli individui.

Esempio di mappa utilizzata per il monitoraggio mediante mappaggio. Sono indicati, mediante simboli convenzionali (esemplificati nell'immagine a destra), tutti gli individui osservati nel corso di una visita nell'area e le rispettive principali attività rilevate. I nomi delle specie sono abbreviati con le iniziali del nome inglese; gli spostamenti sono indicati con linee e frecce (Da Bibby et al., 1992, modificato)

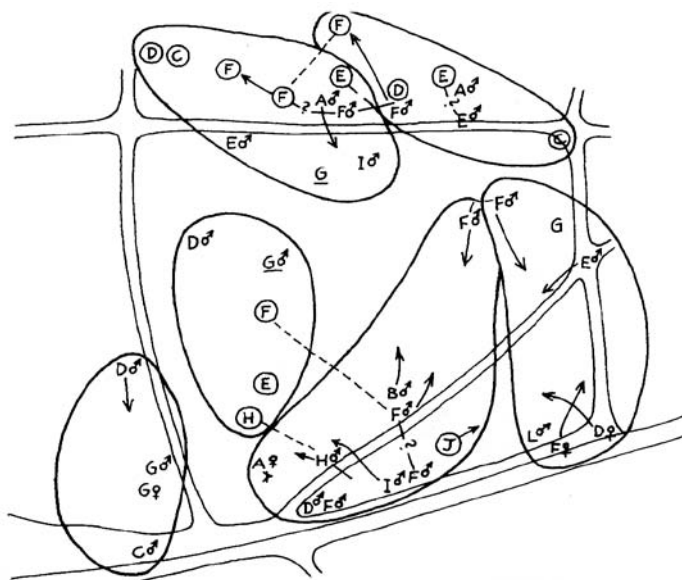


Può essere conveniente, inoltre, evidenziare le osservazioni ambigue (ad esempio individui forse già conteggiati), per una migliore interpretazione dei risultati al termine dei rilievi. Generalmente è opportuno mappare anche le osservazioni di individui immediatamente esterni all'area del *plot*, avendo cura di preparare le mappe dettagliando l'area esterna rispetto ai confini del *plot*, per almeno 100 m. Se non si dispone di una carta della vegetazione del sito, occorrerà prendere nota anche degli habitat presenti all'interno del *plot*, al fine di analizzarne l'utilizzo da parte delle diverse specie. In casi particolari, a seconda degli obiettivi dello studio, può essere utile concentrare gli sforzi di rilevamento su una o più specie, senza mappare gli individui di tutte le specie presenti.

In taluni casi può risultare opportuno stimolare il canto dei maschi territoriali delle specie obiettivo (ad esempio nel caso dello studio di distribuzione dei territori di specie migratrici, che riducono considerevolmente l'attività canora durante la cova); in altri casi, come ad esempio per il mappaggio di alcune specie di Galliformi, può essere utile l'impiego di cani da ferma addestrati per individuare le nidiate. In entrambi questi casi il monitoraggio acquista la valenza di monitoraggio diretto attivo (Vedasi Capitolo 4). Il mappaggio può essere inoltre applicato ai nidi di alcune specie, ad esempio alcuni Corvidi, come cornacchia o gazza, i cui nidi sono piuttosto facili da individuare e riconoscere. In questo caso può essere conveniente percorrere l'area campione in macchina, anziché a piedi, secondo la metodologia proposta. Una particolare applicazione della tecnica del mappaggio riguarda individui marcati con placche alari o anelli colorati o mediante radiocollari, per i quali è possibile mappare le localizzazioni individuali, riuscendo a delimitare con precisione il territorio utilizzato. Ovviamente, tale tecnica richiede un grosso sforzo supplementare, che consiste nella cattura e nella marcatura di una frazione della popolazione che si intende studiare (per approfondimenti sulle tecniche di cattura e marcatura si rimanda al Capitolo sul monitoraggio diretto attivo, Paragrafi 4.6.1. e 4.6.2. e, per approfondimenti sul *radiotracking*, ai Paragrafi 4.6.2.1. e 8.1.1.).

Alla fine della stagione riproduttiva, tutte le informazioni raccolte nel corso delle visite nell'area di studio (annotate sulle schede di campo, una per ogni visita) devono essere aggregate, per effettuare l'interpretazione dei risultati relativi ai territori individuati per ogni specie. Ogni scheda di campo, relativa a ciascuna visita dell'area di studio, contiene tutte le registrazioni degli individui contattati nel corso di quel rilievo. La prima operazione che deve essere effettuata consiste nel mettere insieme, in un'unica scheda, tutte le registrazioni riferite ad ogni singola specie. Si ottengono, in questo modo, tante schede quante sono le specie complessivamente rilevate nell'area campione. Lo scopo dell'analisi di interpretazione dei risultati consiste nell'individuare tutte le osservazioni che si riferiscono ad ogni coppia e si effettua disegnando, sulla mappa, gli insiemi che contengono tutte le registrazioni di una singola coppia. Ogni insieme corrisponde a un territorio. In condizioni ottimali, su ogni mappa si otterranno tanti insiemi distinti, ognuno dei quali conterrà le osservazioni di una coppia; il risultato che ne deriva è la localizzazione, sulla mappa, di tutti i territori di una determinata specie. L'analisi dei territori spesso non è una operazione facile: richiede esperienza ed è soggetta, inevitabilmente, a un certo grado di soggettività. Per effettuare questa operazione è necessario tenere in considerazione che le registrazioni simultanee di due o più individui maschi territoriali appartengono, di norma, a insiemi (territori) diversi. Tuttavia, i territori possono essere difficili da discriminare: due o più territori si possono parzialmente sovrapporre,

ci possono essere osservazioni casuali di individui non riproduttivi o in migrazione, si possono verificare intrusioni di individui estranei nel territorio di una coppia. Iniziare ad analizzare le mappe per individuare i territori durante i rilievi di campo, anziché alla fine, può essere vantaggioso per poter indirizzare il monitoraggio al fine di chiarire eventuali dubbi interpretativi. Il requisito minimo necessario per individuare un territorio è il rilievo di almeno due contatti, qualora venga effettuato un numero inferiore o uguale a otto visite per l'area campione; almeno tre contatti sono necessari per individuare un territorio nel caso di un numero di visite superiore a otto. Due contatti, indipendentemente dal numero di visite, sono in genere ritenuti sufficienti per individuare un territorio nel caso di specie particolarmente elusive, ad esempio specie dalle abitudini notturne o crepuscolari, come la beccaccia o i rapaci notturni (Bibby *et al.*, 1992). In caso di carenza di contatti diretti di individui di una specie, può essere utilizzata anche l'individuazione del nido per la definizione di un territorio; è invece sconsigliabile utilizzare le osservazioni di giovani involati, che potrebbero trovarsi in dispersione al di fuori del territorio di una coppia. Può anche accadere che vengano individuati territori che si trovano a cavallo del confine dell'area di studio. In questo caso, qualora si considerino tutti i territori sul confine come interni all'area di indagine, si otterrebbe una sovrastima delle coppie effettivamente presenti nell'area. Per considerare con il giusto peso i territori di confine occorre, durante le visite sul campo, registrare con estrema accuratezza anche tutte le osservazioni di individui che si trovano all'esterno dei confini dell'area di studio, per almeno 100 m. In questo modo si otterranno, sulla mappa, le localizzazioni, sia interne sia esterne ai confini, degli individui di una coppia. In fase di analisi dei dati, se ci sarà un numero sufficiente di localizzazioni, sarà quindi possibile disegnare con esattezza l'estensione del territorio di una coppia e considerare la frazione che ricade all'interno dei confini dell'area di studio. Se il numero di localizzazioni non permette di eseguire questo calcolo, potrà essere sufficiente considerare come mezzo territorio ogni territorio che ricade sul confine dell'area (Bibby *et al.*, 1992).



Esempio di mappa riassuntiva dei territori individuati complessivamente nell'area relativi a una sola specie. Le lettere da A a J si riferiscono al numero di visite realizzate nell'area. I simboli indicano il sesso, l'attività di canto e i movimenti degli individui. L'analisi della mappa ha permesso di identificare 6 territori, indicati con i 6 insiemi (Da Bibby et al., 1992)

Quando l'osservatore passa in prossimità di un'area frequentata può accadere che la presenza degli occupanti non venga registrata: essi possono essere assenti temporaneamente, fermi, nascosti o silenziosi o non essere registrati dall'osservatore per distrazione. La percentuale di contatti relativi ad ogni individuo (x) rispetto al numero di occasioni, ovvero al numero di visite (y), cioè la probabilità di contattare ogni soggetto in ogni visita, viene definita come **rendimento individuale del censimento (R)**:

$$R = 100 x/y$$

Da questo valore, con opportune elaborazioni statistiche, è possibile calcolare la percentuale della reale popolazione che è stata tralasciata durante il censimento per effetto dei rendimenti inferiori al 100%.

La metodologia del mappaggio è molto impegnativa in termini di tempo necessario per la realizzazione e può essere utilizzata solo per specie territoriali, per le quali permette di disporre, al termine della stagione, di una mappa esatta di distribuzione delle specie sul territorio, particolarmente utile per l'analisi delle associazioni specie-habitat. Permette anche di effettuare un esatto calcolo delle densità. È necessario, tuttavia, tenere in considerazione che, per alcune specie, i maschi non accoppiati cantano più di quelli accoppiati, che alcune specie sono politerritoriali e i maschi sono poliginici. Il metodo risulta, inoltre, difficilmente applicabile in caso di densità elevate di avifauna, quando gli individui non sono facilmente osservabili.

3.8. Conteggio sui siti di riposo e di rifugio (*Roost*)

Svariate specie di Uccelli e, tra i Mammiferi, i Chiroterri, hanno l'abitudine di concentrarsi, in particolari periodi dell'arco annuale e in diversi momenti dell'arco giornaliero, in corrispondenza di siti di riposo. Tali **siti di riposo o di rifugio**, definiti anche **roost**, possono essere costituiti, nel caso degli Uccelli, da posatoi localizzati in corrispondenza di alberi, pareti rocciose, spiagge o altre zone terrestri particolarmente riparate mentre, a seconda delle abitudini delle diverse specie, i Chiroterri possono utilizzare, come **roost**, le pareti delle grotte (pipistrelli troglodili), le cavità naturali degli alberi (specie fitofile o dendrofile) o parti riparate all'interno o all'esterno di edifici o altri manufatti antropici (specie antropofile o sinantropiche). Si distinguono inoltre, per i Chiroterri, i **rifugi di svernamento** (detti anche **hibernacula**), rappresentati da ambienti che, per caratteristiche peculiari di temperatura e umidità relativa, permettono una letargia, con un adeguato risparmio di energia metabolica, occupati generalmente da alcune centinaia sino ad alcune migliaia di individui, anche di specie diverse e di entrambi i sessi, dai cosiddetti **night roost**, utilizzati solo nelle ore notturne, dove uno o pochi individui trascorrono una pausa nel corso dell'attività di foraggiamento. Nel caso dei posatoi di Ardeidi o di cormorani i siti di riposo possono essere localizzati nelle strette vicinanze o esattamente in corrispondenza dei siti di nidificazione; nel caso dei Chiroterri, i siti di riposo invernale possono coincidere con i siti di **swarming**. Alcune specie manifestano la tendenza ad aggregarsi in **roost** solo in alcuni periodi dell'arco annuale: molte specie di Uccelli si riuniscono in posatoi solo al di fuori del periodo riproduttivo, alcune specie solo nel periodo strettamente invernale (ad esempio la cornacchia), altre specie (come la taccola) si aggregano durante tutto l'arco annuale, indipendentemente dal periodo riproduttivo (in questo caso, durante la stagione riproduttiva, si riuniscono al **roost** soltanto i maschi, mentre le femmine si dedicano all'incubazione delle uova). Tra i Mammiferi, i Chiroterri si riuniscono in **roost** per affrontare il letargo invernale.

A seconda delle abitudini delle diverse specie, i momenti di riposo possono variare nell'arco della giornata: per le specie diurne (ad esempio: cornacchia,

taccola, airone cenerino, cormorano) la concentrazione degli individui in corrispondenza dei *roost* inizia generalmente nelle ore vicine o successive al tramonto; gli individui si aggregano per trascorrere, in corrispondenza dei posatoi, le ore notturne e i posatoi vengono abbandonati all'alba. Per le specie con abitudini notturne (Chiroteri, gufo comune, nitticora) le ore della giornata in cui gli individui si concentrano al *roost* corrispondono a quelle di luce.

È ovviamente necessario avere una buona conoscenza delle abitudini della specie che si intende monitorare, per poter pianificare e realizzare un conteggio corretto. Analogamente ai conteggi effettuati in corrispondenza di colonie, i conteggi realizzati ai *roost* offrono, per alcune specie, indubbi vantaggi in termini di rapporto risultato/sforzo di rilevamento. In corrispondenza dei *roost*, ossia di porzioni di territorio estremamente localizzate e ridotte in termini dimensionali, si possono infatti conteggiare, con uno sforzo di monitoraggio relativamente limitato, individui che durante il resto della giornata sono ampiamente distribuiti sul territorio. È tuttavia necessaria una conoscenza completa di tutti i *roost* presenti in una determinata area di indagine, al fine di ottenere una stima della popolazione vicina al valore reale di consistenza. Spesso è quindi necessario un lavoro di indagine che precede il conteggio, per localizzare tutti i *roost* di una determinata specie presenti sul territorio oggetto di monitoraggio. I posatoi vengono, in genere, occupati costantemente per tutto il periodo annuale o per una intera stagione, e riutilizzati negli anni con fedeltà; *roost* di nuova formazione possono, tuttavia, essere individuati, almeno per alcune specie, con uno sforzo aggiuntivo, effettuando, ad esempio, osservazioni delle direzioni di volo di stormi al tramonto o all'alba (ad esempio nel caso di cornacchie che si avvicinano a un posatoio al tramonto o lo lasciano all'alba) o individuando segni di presenza di un numero consistente di individui in corrispondenza dei presunti *roost* (ad esempio, un posatoio di cormorani è caratterizzato dal rapido accumulo di deiezioni biancastre sulle foglie degli alberi occupati o, in caso di *roost* in parete, sulla roccia, fortemente evidenti anche a distanza; similmente, alla base di un *roost* di gufi si troveranno le borre prodotte dagli individui che lo occupano). Per l'individuazione di *roost* di Chiroteri, la ricerca sul territorio può essere facilitata dal reperimento di informazioni presso abitanti locali e speleologi, in particolare per i siti localizzati in corrispondenza di edifici e cavità naturali e artificiali. Nel caso di specie per cui sia nota la possibilità di interscambio di individui tra *roost* differenti, è necessario pianificare dei conteggi da effettuarsi contemporaneamente, da parte di più rilevatori, su tutti i siti conosciuti.



Conteggio in corrispondenza di roost di cormorano. A sinistra: gruppo di individui in arrivo al roost all'imbrunire. A destra: grosso posatoio sulla sponda del Lago Ceresio. Le piante utilizzate dai cormorani sono completamente ricoperte di deiezioni di guano che rendono il posatoio facilmente individuabile

In *roost* di piccole dimensioni e facilmente accessibili può essere opportuno effettuare il conteggio avvicinandosi al sito quanto possibile, senza arrecare disturbo agli individui presenti. Per alcune specie, come ad esempio Chiroterri, il disturbo arrecato in un periodo critico come il letargo, può avere un impatto fortemente negativo. È stato dimostrato, infatti, che il solo disturbo non tattile, limitato alla presenza degli addetti al conteggio all'interno dell'*hibernaculum*, comporta un più frequente risveglio dallo stato letargico, con conseguente consumo delle riserve adipose (Thomas, 1995). In tali condizioni, occorre osservare il massimo silenzio e utilizzare una fonte luminosa debole e fredda, per non alterare il microclima del *roost*. Per limitare ulteriormente il disturbo è preferibile condurre una sola o poche visite per ogni sito, nel periodo più freddo dell'inverno. In presenza di *roost* con diverse centinaia o migliaia di individui, in cui il conteggio degli animali può subire forti sottostime, o nel caso di siti poco accessibili, in cui non è possibile effettuare un conteggio diretto degli individui sul *roost*, può essere conveniente concentrare l'attenzione sugli individui che si avvicinano in volo al sito. Seguendo questa modalità, ad esempio, si effettua il conteggio dei cormorani che raggiungono il posatoio in volo al tramonto, in gruppi più o meno numerosi. Generalmente grandi gruppi si avvicinano al posatoio in formazione a "V" o lineare, rendendo più agevole effettuare il conteggio degli individui che li compongono, la cui sagoma si staglia contro il cielo, piuttosto che conteggiare gli individui già posati sullo sfondo scuro della vegetazione. Similmente, anche per i Chiroterri, una volta individuato l'ingresso del *roost*, può essere conveniente effettuare un conteggio degli individui che escono dal sito di rifugio subito dopo il tramonto. Si tratta di una tecnica meno invasiva della precedente, che si può applicare nel caso di colonie non ibernanti quando le uscite del *roost* siano poche e facilmente controllabili. Uno o più operatori si pongono presso il *roost* prima dell'inizio dell'involo, con l'obiettivo di contare gli individui in uscita. Il numero di operatori presenti deve essere tale da assicurare il controllo di tutte le uscite del *roost* (Kunz *et al.*, 1996; Shiel e Fairley, 1999).

Conteggio dei Chiroterri a vista all'imbrunire all'uscita dal roost. Gli operatori si dispongono in corrispondenza di ogni ingresso



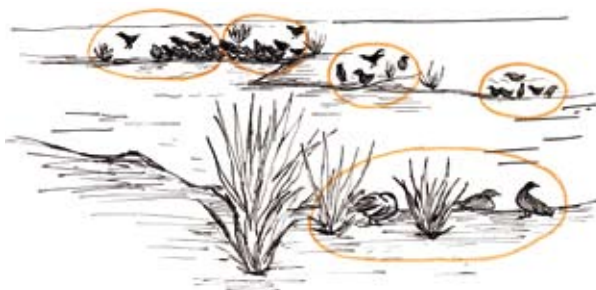
Per valutare le dimensioni effettive della colonia, potrebbe essere necessario ripetere il conteggio in giorni diversi, così da compensare l'eventuale variazione temporale nel numero di Chiroterteri. In pratica, sfuggono al conteggio solo quegli animali che restano all'interno del *roost*, e in particolare i giovani ancora inabili al volo. Gli adulti che restano occasionalmente all'interno del *roost* costituiscono, di norma, una frazione marginale della colonia. Nel caso di *roost* accessibili e ispezionabili senza arrecare un disturbo significativo, è tuttavia possibile valutare l'intera consistenza della colonia, abbinando al rilevamento durante la fase di involo dal *roost* un conteggio diretto. Il numero di animali che rientrano nel *roost* nel corso dell'operazione di conteggio andranno sottratti a quelli che vi escono. Nel caso di *roost* particolarmente numerosi, gli osservatori, per facilitare le operazioni di conteggio, possono dotarsi di contatori automatici (*Tally counters*) per registrare il numero di individui che, progressivamente, arrivano al *roost* (ad esempio nel caso di un posatoio di cormorani) o che vi escono (nel caso di un *roost* di Chiroterteri). Per colonie di dimensioni pari a qualche centinaio di individui, questo approccio assicura risultati attendibili. Se il numero di individui è superiore, l'accuratezza del metodo diminuisce. In questo caso può essere utile avvalersi dell'ausilio di idonea strumentazione, come, ad esempio, una telecamera (o telecamera a raggi infrarossi) per registrare il flusso degli individui in movimento durante il monitoraggio in campo, e poi effettuare il conteggio degli individui esaminando il filmato in laboratorio, rallentandolo o fermando l'immagine ove necessario. Nel caso dei Chiroterteri anche l'utilizzo di un *bat detector* può aiutare a distinguere gli individui in uscita. I *bat detector* possono inoltre essere utilizzati per rilevare l'attività in automatico, in assenza di osservatore, collegandoli a un *data logger*, in grado di registrare ogni passaggio. Evidentemente, con tale soluzione si conteranno, oltre agli esemplari effettivamente in uscita dal *roost*, anche quelli che si trattengono in volo nei pressi del dispositivo, così come quelli che rientrano al *roost*; e l'uscita aggregata di più individui sarà contata come quella di un solo soggetto. Per tali motivi, quest'ultimo approccio fornisce solo dati utili per esprimere un indice relativo di attività (Thomas e La Val, 1988). Se si dispone di un dispositivo intensificatore di luce notturna (visore notturno) o di una termocamera, le operazioni di conteggio risulteranno facilitate (Per approfondimenti sull'utilizzo di tali dispositivi, vedasi Paragrafo 8.1.3.). Tali strumenti consentono, ad esempio, di eseguire il conteggio di Chiroterteri in uscita dal rifugio o di verificare il numero di individui localizzati in corrispondenza di un posatoio, minimizzando gli effetti di disturbo.

3.9. Conteggio a vista di Uccelli e Chiroterteri raggruppati in stormi

Molte specie di Uccelli, in particolare Uccelli acquatici e alcune specie di Passeriformi, formano **stormi**, che possono raggiungere dimensioni anche considerevoli. Gli Uccelli si possono radunare in stormi in alcuni periodi dell'anno (in particolare in inverno o durante le migrazioni), per motivazioni che possono essere piuttosto varie: per le caratteristiche sociali della specie, per motivi trofici, per strategia antipredatoria.

A seconda delle dimensioni dello stormo, e delle condizioni in cui si sta effettuando il monitoraggio (distanza dell'osservatore dallo stormo, mobilità degli individui all'interno del gruppo, visibilità complessiva), è possibile effettuare un conteggio diretto di tutti gli individui presenti nel gruppo, oppure effettuare una stima del numero di individui che

compone lo stormo. In genere, se lo stormo è di piccole o medie dimensioni (indicativamente inferiore alle 3.000 unità) e se sussistono condizioni favorevoli, sul campo, per effettuare il conteggio (ad esempio se gli individui sono posati o i movimenti sono limitati, se sono disposti in uno spazio sufficientemente ampio, se esistono buone condizioni di luce, se appartengono a specie di grosse dimensioni), è possibile contare tutti gli individui direttamente, facendo uso, se necessario, di binocolo o telescopio. Elementi del paesaggio che fanno da sfondo allo stormo (barche su un litorale, edifici, alberi o qualsiasi altro elemento ben riconoscibile nell'ambiente) possono essere utilizzati per suddividere l'area complessiva in blocchi, il cui conteggio verrà effettuato separatamente. Dalla somma del numero di individui contati in ogni blocco si ottiene il numero complessivo di individui dello stormo. A questo proposito è necessario tenere in considerazione la differente densità di individui all'interno dello stormo; generalmente, nella porzione centrale, gli individui si trovano maggiormente addossati uno all'altro, mentre la distribuzione appare più diradata verso le porzioni marginali.



Il conteggio di uno stormo numeroso di individui posati viene effettuato suddividendo il gruppo in sottoinsiemi, utilizzando elementi di riferimento presenti sul territorio. Dove lo stormo è più denso è preferibile individuare sottoinsiemi più piccoli

Nel caso in cui lo stormo sia particolarmente numeroso (più di 3.000 unità), la specie da monitorare sia di piccole dimensioni o la distanza del gruppo dall'osservatore sia elevata, gli individui dello stormo siano in volo e in continuo movimento o ammassati in modo tale da non poter procedere con un conteggio individuale, oppure, ancora, nel caso in cui le condizioni di luce e, in generale, di visibilità non siano ottimali, può essere conveniente effettuare un conteggio mediante il metodo della stima, che consiste nell'effettuare una valutazione di blocchi di 10-50-100 individui, a seconda delle dimensioni del gruppo, senza contare individualmente i soggetti.



Stormo di gabbiani in volo

È chiaro che la diversa abilità degli osservatori nell'effettuare stime può fornire risultati diversi. Per utilizzare correttamente questo metodo, occorre, infatti, un continuo esercizio, che può semplicemente consistere nello stimare il numero di individui di uno stormo in condizioni favorevoli e, poi, procedere con un controllo mediante conteggio individuale. È stato dimostrato che esiste una tendenza, anche da parte di osservatori esperti, a sovrastimare (anche del 10–20%) il numero di individui in stormi piccoli (100–400 unità) e a sottostimare il numero di individui in quelli più grandi (Prater, 1979). Una ulteriore difficoltà nell'utilizzo del metodo della stima, in particolare per stormi in volo o in altre tipologie di movimento, è spesso rappresentata dall'impossibilità di utilizzare binocolo/telescopio, per riuscire a tenere nel campo visivo dell'osservatore l'intero gruppo di individui.

Il conteggio di uno stormo numeroso in volo viene effettuato suddividendo il gruppo in sottoinsiemi. Anche in questo caso, dove lo stormo è più denso è preferibile individuare sottoinsiemi più piccoli



Il monitoraggio di individui in avvicinamento/allontanamento da un *roost* particolarmente numeroso (ad esempio di Corvidi, cormorani, Chirotteri) rappresenta un caso particolare in cui può essere utilizzato questo tipo di conteggio (vedasi Paragrafo 3.8.).

3.10. Conteggio a vista di rapaci in volo

Alcune specie, in particolare i rapaci diurni, risultano facilmente osservabili quando si trovano in volo (ad esempio mentre effettuano volteggi per la ricerca del cibo, o mentre sono trasportati da correnti termiche o, ancora, mentre effettuano voli di corteggiamento in prossimità e durante il periodo riproduttivo). In queste condizioni è particolarmente semplice effettuare un conteggio di specie e individui. La metodologia può essere utilizzata in qualsiasi periodo dell'anno, per ottenere informazioni qualitative o semiquantitative sulla presenza delle diverse specie in un territorio. La stessa metodologia, utilizzata per alcune specie durante il periodo riproduttivo, può offrire una stima dei territori occupati dalle coppie nidificanti. Le osservazioni e i conteggi possono essere effettuati in giornate serene e soleggiate su un'area, oppure lungo transetti, a piedi o da un'autovettura. In quest'ultimo caso sarà necessario procedere con una velocità costante e ridotta (20–40 km/h) in modo tale che uno o due rilevatori, che osserveranno la porzione di cielo a un lato o ai due lati della strada, possano individuare tutti i rapaci presenti, in genere entro una distanza prefissata dalla strada, indicativamente 0.5–1.5 km (Bibby *et al.*, 1992).

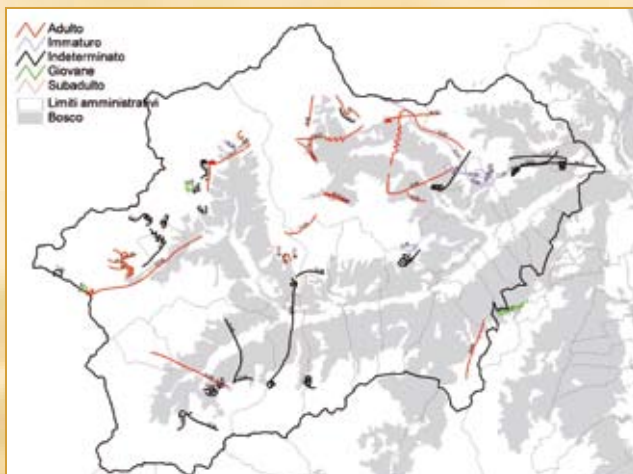


Aquila reale con trasporto di materiale per la costruzione del nido

Monitoraggio dell'aquila reale e del gipeto nel Parco Nazionale dello Stelvio

Il Parco Nazionale dello Stelvio promuove, dal 2004, un monitoraggio ordinario delle coppie nidificanti di aquila reale (*Aquila chrysaetos*) e di gipeto (*Gypaetus barbatus*) presenti al suo interno e in alcune valli limitrofe. Per quanto riguarda l'Italia, il Parco dello Stelvio costituisce, al momento, l'unica area in cui il gipeto si riproduce, a seguito del progetto internazionale di reintroduzione di questa specie sull'arco alpino. Il territorio del Parco è, dunque, un laboratorio privilegiato per studiare, contemporaneamente, le due specie, che nidificano a distanza ravvicinata. Gli obiettivi principali del monitoraggio sono il rilevamento delle coppie territoriali presenti e dei confini dei loro *home-range*, l'individuazione dei nidi storici e attivi, la valutazione annuale del successo riproduttivo mediante il controllo dei nidi e dell'involo dei giovani e l'analisi del regime alimentare di alcune coppie nidificanti. L'attività ordinaria di monitoraggio intensivo si svolge su 18 coppie di aquila reale (14 nel settore lombardo e 4 in quello trentino) e 4 di gipeto, con l'impiego di circa 130 giornate annue di lavoro su campo. Durante le giornate di osservazione (6 ore in autunno/inverno, 10-12 ore in primavera/estate) è possibile accertare, per ciascuna coppia, se è avvenuta la deposizione delle uova (da fine dicembre a inizio febbraio per il gipeto e tra metà marzo e metà aprile per l'aquila reale), i tempi di cova e di attività parentale durante le principali fasi del ciclo riproduttivo fino all'involo dei giovani.

Data l'elevata estensione dei territori è necessario un notevole sforzo di ricerca per coprire l'intero *home-range* delle coppie di aquila reale (in media 55 km²) e gipeto (oltre i 120 km²) nidificanti nel Parco. Di notevole aiuto, a complemento dell'attività di monitoraggio, è l'organizzazione di 2 giornate di osservazione contemporanea all'anno, tramite l'ausilio di circa 130 osservatori dislocati in punti di osservazione favorevoli, o posti di fronte ai nidi noti. Dalla fine del 2004 al dicembre 2009, il Parco Nazionale dello Stelvio ha promosso e coordinato su larga scala, a cavallo delle province di Sondrio, Brescia, Trento e Bolzano, 11 Conteggi Contemporanei da Punti di Vantaggio (CCPV), coprendo una superficie di 1.500 km². I conteggi si svolgono nel corso dei rispettivi periodi tipici del ciclo riproduttivo delle due specie: in autunno per quanto riguarda il gipeto, che depone precocemente nelle prime settimane di gennaio, e a marzo, coincidente con il picco di attività territoriale dell'aquila reale che, sulle Alpi, inizia la cova tra il 15 marzo e il 15 aprile. Le osservazioni contemporanee sono finalizzate all'individuazione del numero di coppie territoriali (note e di recente insediamento), alla definizione dei confini dei loro territori, alla stima della struttura di popolazione, con particolare riferimento agli individui giovani e non territoriali presenti durante la fase pre-riproduttiva, e alla valutazione della produttività annuale (per le coppie extra Parco, non oggetto di monitoraggio ordinario). Il personale che partecipa al monitoraggio deve essere munito di binocolo e, preferibilmente, di cannocchiale, e deve avere una solida preparazione ed esperienza di campo in modo da poter fornire dati attendibili. A ciascun osservatore viene fornita una scheda da campo da compilare, in seguito a ciascuna osservazione, indicando l'orario di inizio e di fine dell'avvistamento e le caratteristiche del piumaggio individuale. Per agevolare la determinazione delle specie e delle diverse classi d'età vengono fornite, a tutti i rilevatori, apposite tavole illustrate che riportano i principali criteri per la corretta determinazione. Inoltre viene distribuita una carta di dettaglio della zona da controllare, sulla quale tracciare le traiettorie di volo. Gli osservatori sono in costante contatto radio e telefonico per comunicare, in tempo reale, gli spostamenti



Rappresentazione delle traiettorie di alcuni individui di aquila reale

dei rapaci. Al termine della giornata di monitoraggio i dati vengono raccolti e confrontati criticamente, per poi essere elaborati con l'ausilio di programmi GIS, con cui è possibile archiviare le traiettorie osservate, abbinare con orari, tipo di volo, classe di età e altre note trascritte nelle schede da campo. Confrontando le segnalazioni provenienti da punti differenti nel medesimo orario, è possibile ottenere una sorta di fotografia istantanea dei movimenti, evitando il rischio di doppi conteggi. Inoltre l'analisi di alcuni comportamenti degli adulti permette di ottenere ulteriori dati sulle coppie riproduttive: ad esempio l'osservazione di *display* territoriali è utile per la definizione dei confini territoriali e per l'individuazione di nuovi nidi. L'efficacia del metodo, già collaudato dal 2002 nel Parco Nazionale dello Stelvio grazie alla predisposizione dei primi censimenti, svolti anche con la collaborazione del Museo Tridentino di Scienze Naturali, ha convinto IBM – *International Bearded vulture Monitoring* a utilizzare la stessa metodologia per stimare la popolazione alpina di gipeto. Per acquisire dati di elevato valore scientifico, nonché simbolico, nel 2007 IBM si è presa carico di coordinare un monitoraggio annuale su larga scala, stimolando i diversi *partner* della Rete alpina delle Aree protette di Italia, Francia, Svizzera e Austria ad attivarsi per compiere conteggi simultanei a scala locale. Questa giornata di monitoraggio annuale, per la caratteristica di essere condivisa da quattro paesi europei, è attualmente unica nel suo genere e consente di monitorare l'andamento della popolazione di gipeto, ritornato a vivere sulle Alpi, in un'area impervia di vaste proporzioni e di difficile indagine. Anche il Parco Nazionale dello Stelvio, *partner* di IBM, ha aderito a questa iniziativa, mettendo a disposizione il proprio personale tecnico e di sorveglianza.

Tre gipeti adulti in Valfurva



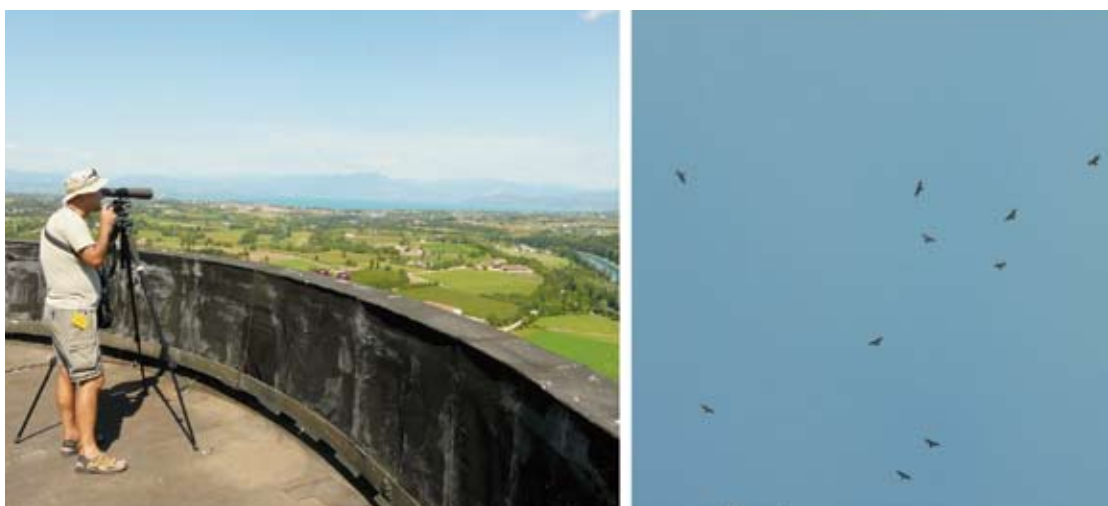
3.11. Conteggio a vista di rapaci in migrazione

Tra i migratori diurni, i rapaci occupano senza dubbio un posto di rilievo. Su 285 specie di rapaci diurni (Accipitriformi e Falconiformi) 133 (46.7%) sono infatti migratrici (Kerlinger, 1989), effettuano, cioè, movimenti che implicano un cambiamento di habitat, periodico e in direzione alternata. La maggior parte dei rapaci si riproduce nell'emisfero boreale e, tanto più la popolazione nidificante è lontana dall'equatore, tanto più essa tende a migrare (Kerlinger, 1989). In particolare gli Accipitriformi, che possiedono, rispetto ai Falconiformi, una più ampia superficie alare, utilizzano, durante gli **spostamenti migratori**, prevalentemente il volo veleggiato. Sfruttando le correnti termiche, guadagnando quota e planando da una termica all'altra, questi Uccelli riescono a percorrere lunghe distanze con un minimo sforzo muscolare. Le termiche sono correnti ascensionali che si formano per differenza di temperatura dell'aria sulle terre emerse; sono particolarmente evidenti in prossimità di catene montuose, mentre sono quasi completamente assenti sulle superfici dell'acqua (Agostini, 2002). Sono noti siti, in tutto il mondo, attraverso i quali, ogni anno, transitano significative concentrazioni di Uccelli in migrazione. Alcuni di questi siti costituiscono, per i migratori, dei veri e propri passaggi obbligati, dei colli di bottiglia, attraverso i quali si concentrano, in un arco temporale relativamente breve, migliaia di individui appartenenti a diverse specie. Molti tra questi siti si trovano in Italia e alcuni di questi anche in Lombardia (ad esempio sulle colline moreniche del Garda). La realizzazione, in contemporanea, di osservazioni, in corrispondenza di questi siti, nel periodo centrale degli spostamenti migratori, permette di quantificare, in forma di **indici confrontabili di anno in anno**, le popolazioni delle specie migratrici. Questa metodologia risulta particolarmente utile per le popolazioni di quelle specie, come appunto i rapaci, che risultano ampiamente disperse sul territorio durante il restante periodo dell'anno.

Per pianificare un monitoraggio di questo tipo occorre, per prima cosa, individuare, in un'area in cui è noto il verificarsi di concentrazioni di rapaci, i punti di osservazione più adatti, che, per lo più, corrispondono a punti di vantaggio sopraelevati rispetto al territorio circostante. Questi punti devono garantire un campo visivo di almeno 180°, centrato sulla direzione di provenienza dei migratori. La distanza tra i rilevatori di una stessa area, calcolata in modo da evitare il conteggio degli stessi individui, è di circa 6–8 km, a seconda della topografia del territorio (Gibbons *et al.*, 1996). La metodologia consiste nel perlustrare, con il binocolo, la porzione di cielo incentrata sulla direzione di provenienza dei migratori, da sinistra a destra e viceversa, partendo dalla linea dell'orizzonte, verso l'alto, ripetendo in modo standardizzato l'operazione (Dunne *et al.*, 1984; Bildstein e Zalles, 1995). L'identificazione corretta della specie è importante ma, spesso, difficoltosa. Per questo è necessario che ogni gruppo di rilevatori sia costituito da almeno un esperto di identificazione di rapaci, oltre che di una persona addetta alla compilazione della scheda. Il numero di individui per ogni specie può

essere conteggiato direttamente e subito inserito nella scheda, con le informazioni relative all'orario e alla direzione di volo. Nel caso in cui un gruppo di rapaci stia risalendo le correnti ascensionali in volo circolare, è preferibile aspettare che essi riprendano un volo planato prima di effettuare il conteggio (Gibbons *et al.*, 1996). È anche possibile avvalersi dell'ausilio di **fotocamere** ed effettuare il conteggio direttamente sulle fotografie scattate, purché si abbia l'accortezza di non sovrapporre, in diversi scatti, individui appartenenti a un unico gruppo.

Dal momento che il numero di migratori che attraversano un sito di



Monitoraggio della migrazione dei rapaci: il punto di osservazione rialzato si trova su un camino dismesso della centrale termoelettrica ASM. A destra: gruppo di falchi pecchiaioli in termica

passaggio può variare fortemente di giorno in giorno, sarebbe opportuno coprire, con il conteggio, tutto il periodo migratorio; circa l'80-90% dei migratori può essere registrato in un periodo di 2-3 settimane centrali della migrazione, le cui date indicative sono spesso conosciute per le diverse specie e i diversi siti (Bibby *et al.*, 1992). Per effettuare questo tipo di monitoraggio occorre coordinare un consistente numero di rilevatori che devono dedicarsi completamente a questa attività per tutto il periodo previsto. In alternativa, è possibile registrare le osservazioni in unità temporali, ad esempio di 1 ora. In questo caso il risultato che si ottiene sarà un Indice Temporale d'Abbondanza (per approfondimenti sugli Indici di Abbondanza Relativa Vedi Capitolo 7).

Questa metodologia viene applicata con successo per monitorare i flussi migratori sia in periodo preriproduttivo, sia in periodo postriproduttivo, oltre che dei rapaci, anche di cicogne e gru.

Monitoraggio della migrazione post-riproduttiva dei rapaci in Lombardia

Durante la migrazione alcune specie di rapaci assumono comportamenti gregari che favoriscono forti concentrazioni di individui, fenomeno che rende possibile la realizzazione di monitoraggi regolari. Nel caso dell'Italia settentrionale, la catena alpina costringe gli Uccelli a spostarsi sorvolando la Svizzera e l'Austria oppure a spingersi a sud, in Italia.

Da circa due decenni, lungo la fascia prealpina, vengono svolte regolari attività di monitoraggio durante la migrazione post-riproduttiva, con lo scopo di identificare: le aree maggiormente frequentate e le linee di volo utilizzate prevalentemente dai rapaci in migrazione; le modalità di spostamento in funzione della natura geografica del suolo; le consistenze dei passaggi e il *trend*, negli anni, del falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), che rappresenta, in assoluto, la specie più abbondante.

Le ricerche sulla migrazione autunnale dei rapaci diurni (e delle cicogne) in Lombardia risalgono al 1998, quando il G.R.A. (Gruppo Ricerche Avifauna) ha iniziato a realizzare delle uscite campione in comune di Pozzolengo (BS). A partire dal 2002, al fine di riuscire ad ottenere una maggiore copertura del flusso migratorio, si è ritenuto opportuno trovare un altro sito di osservazione verso est; la scelta è caduta sul Monte della Guardia (126 m s.l.m.), in comune di Ponti sul Mincio, in provincia di Mantova. Il sito si è dimostrato un luogo ideale e privilegiato per lo studio della migrazione visiva autunnale dei rapaci diurni; si tratta, infatti, di un luogo piuttosto elevato, che offre un'ampia visibilità a 360° sul territorio circostante e ha il vantaggio di non essere disturbato nel periodo di attività venatoria.

Un monitoraggio metodico è stato quindi intrapreso, su iniziativa del G.R.A., in corrispondenza delle colline moreniche del Garda. Tale attività, sulla base degli interessanti risultati ottenuti per quest'area, è stata in seguito incrementata, interessando, successivamente, altri siti, quali il camino dismesso della centrale termoelettrica ASM, a Forte Ardietti e la località Busa di S. Lucia di Valeggio sul Mincio, entrambi ricadenti nel Parco Regionale del Mincio; una ulteriore area di indagine si trova in corrispondenza del Monte Mamaor, in provincia di Verona. Nel volgere di otto anni (2002-2009), queste quattro località sono divenute le più importanti, a livello nazionale, per lo studio della migrazione autunnale del falco pecchiaiolo. Dal 2008 è iniziata inoltre una collaborazione con l'ente Parco del Mincio (in cui ricadono parte dei punti di osservazione), che ha messo a disposizione un vecchio forte austriaco in disuso che domina la valle del Mincio verso Peschiera ed il lago di Garda e le proprie strutture per le iniziative di informazione, sul territorio, della ricerca in corso.

Le ricerche, iniziate nel 2002 con l'impiego di una metodologia standardizzata, sono tutt'ora in corso, coinvolgendo, mediamente, 25-30 rilevatori per sessione, provenienti anche da altri gruppi ornitologici che operano sul territorio (quali il G.M.O., Gruppo Mantovano di Ornitologia, il G.R.A.M., Gruppo Ricerche Avifauna Mantovano e il G.R.O.L., Gruppo Ricerche Ornitologiche Lodigiano). Il monitoraggio si estende per un periodo continuativo compreso tra il 15 agosto e l'8 settembre, con un

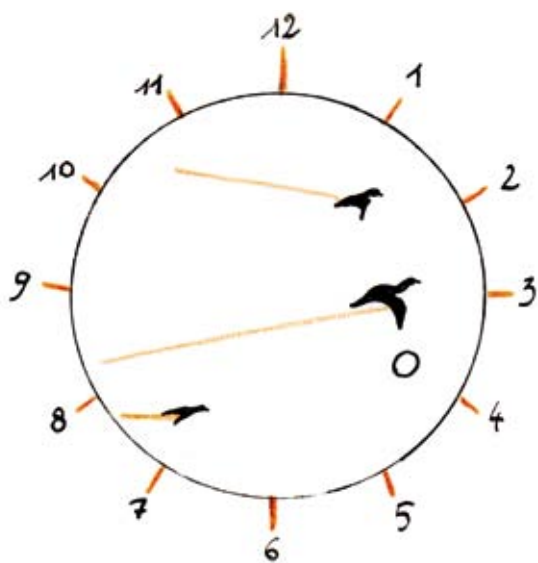
impegno orario giornaliero ininterrotto compreso tra le ore 9.00 e le 18.00 (ora legale). Gli otto anni di ricerca hanno permesso di approfondire le conoscenze relative alla rotta migratoria inerente la Pianura Padana orientale e al *trend* delle consistenze dei passaggi dei rapaci in migrazione, in particolare per quanto riguarda il falco pecchiaiolo, che rappresenta circa il 98% degli individui complessivamente censiti. Dal 2002 al 2009 è stata registrata una media di 13.000 rapaci in migrazione, con un massimo di 22.600 individui osservati nel 2009. Tali valori registrati per le colline moreniche del Garda risultano decisamente più elevati rispetto a quelli rilevati in altre stazioni di osservazione italiane che studiano la migrazione autunnale (per il confronto dei dati vedasi **bollettino INFOMIGRANS**, www.parks.it/parco.alpi.marittime/gui.html in Guide e Pubblicazioni, alla pagina Infomigrans, precisamente consultando: Infomigrans n° 10/2002; 12/2003; 14/2004; 16/2005, 18/2006, 20/2007, 22/2008 e 24/2009; per i resoconti vedasi www.grupporicercheavifauna.it alla pagina “ricerche”). Il comprensorio delle Colline moreniche del Garda si pone, quindi, come la più importante località per lo studio della migrazione autunnale dei rapaci diurni sia in Italia che in Europa occidentale.

Gruppo di osservatori sul Monte della Guardia



3.12. Conteggio notturno a vista di Uccelli in migrazione attraverso il disco lunare (*Moonwatching*)

Una metodologia relativamente recente per lo studio della **migrazione notturna** dell'**avifauna** è rappresentata dall'osservazione del passaggio dei migratori sul disco luminoso della luna, **nelle notti di plenilunio**. Questa tecnica, definita **moonwatching**, è stata utilizzata, per la prima volta, da Lovery (Lovery, 1951); essa permette di definire il livello di intensità e le direzioni del flusso migratorio, e l'influenza di variabili ambientali sull'intensità dello stesso. Per effettuare il *moonwatching* si utilizza un cannocchiale da 20–30 ingrandimenti puntato sul disco lunare e si effettuano sessioni di osservazione di 10 minuti, in cui vengono registrate la direzione della migrazione e le dimensioni relative degli animali. La direzione di volo di ogni uccello individuato è definita in base ai punti di ingresso e di uscita dal disco lunare; per stimare le distanze degli Uccelli dall'osservatore e, conseguentemente, la loro altitudine di volo, si effettua un confronto fra la dimensione apparente di ogni individuo e la grandezza del cratere Tycho sul disco lunare. Il cratere, che si trova nella parte inferiore del disco lunare, è in genere molto ben identificabile e la sua posizione durante la notte ruota attorno al centro della luna, mantenendo la distanza dal margine costante; per queste caratteristiche viene utilizzato come unità di ampiezza visiva.



Sinistra: schema della luna con quadrante dell'orologio di riferimento per indicare il punto di entrata e di uscita di ogni individuo sul disco lunare. Destra: il diametro del cratere Tycho serve da riferimento per la classificazione della dimensione degli individui osservati

Osservazioni combinate mediante *moonwatching* e utilizzo di radar hanno permesso di definire classi di grandezza visiva delle sagome confrontate con le dimensioni del cratere Tycho e le relative distanze effettive.

Classe di grandezza	Dimensione visiva in relazione al cratere	Distanza in m
1	Puntiforme	1500
2	1/4	1250
3	1/2	1000
4	Paragonabile	800
5	2x	700
6	4x	500
7	> 4 x	300

Classi di grandezza visiva delle sagome degli Uccelli confrontate con quella del cratere Tycho e distanze relative utilizzate per i calcoli della distanza

Osservazioni di *moonwatching* possono essere effettuate da qualsiasi postazione che permetta una visuale libera sulla luna per tutto il periodo di rilevamento, individuato nella fascia temporale dalle 23.00 all'01.00 (ora legale). Le osservazioni devono avvenire nelle notti di plenilunio, nelle due precedenti e nelle due successive. Per un rilevamento efficace è necessario che due rilevatori si alternino in sessioni di osservazione di 10 minuti ciascuna; mentre il primo osservatore osserva ininterrottamente il disco lunare, per una intera sessione, il secondo annota sulla scheda le informazioni relative ad ogni contatto: numero dell'intervallo di rilevamento, ora esatta del contatto, direzione di volo e classe dimensionale. La direzione di volo è stabilita utilizzando il quadrante dell'orologio; è necessario specificare, per ogni individuo contattato, la posizione esatta di entrata e di uscita dal disco lunare (Lardelli e Liechti, 1999) e la dimensione degli Uccelli confrontata con quella del cratere di riferimento.

3.13. Monitoraggio con radar di Uccelli in migrazione

Circa 2/3 degli Uccelli migratori si sposta durante la notte (molti Uccelli acquatici, limicoli, rapaci notturni, Passeriformi migratori a lungo raggio). L'introduzione del **radar**, a partire dagli anni '50, ha fornito un grosso contributo allo studio della migrazione notturna dell'avifauna. Questa tecnica permette di definire, con precisione, la direzione e l'altitudine di volo, e di misurare la massa e la frequenza del battito alare di ogni singolo individuo (Bloch *et al.*, 1981; Alerstam, 1990). Con questo strumento possono essere effettuati rilievi di grande dettaglio ed essere valutati gli effetti delle grandi barriere naturali e delle condizioni meteorologiche sulla migrazione. Il radar è, peraltro, uno strumento dal costo molto elevato, che richiede, per la gestione e l'utilizzo, il coinvolgimento di personale specializzato; generalmente, inoltre, non permette di effettuare rilievi contemporanei su vaste superfici (Lardelli e Liechti, 1999).



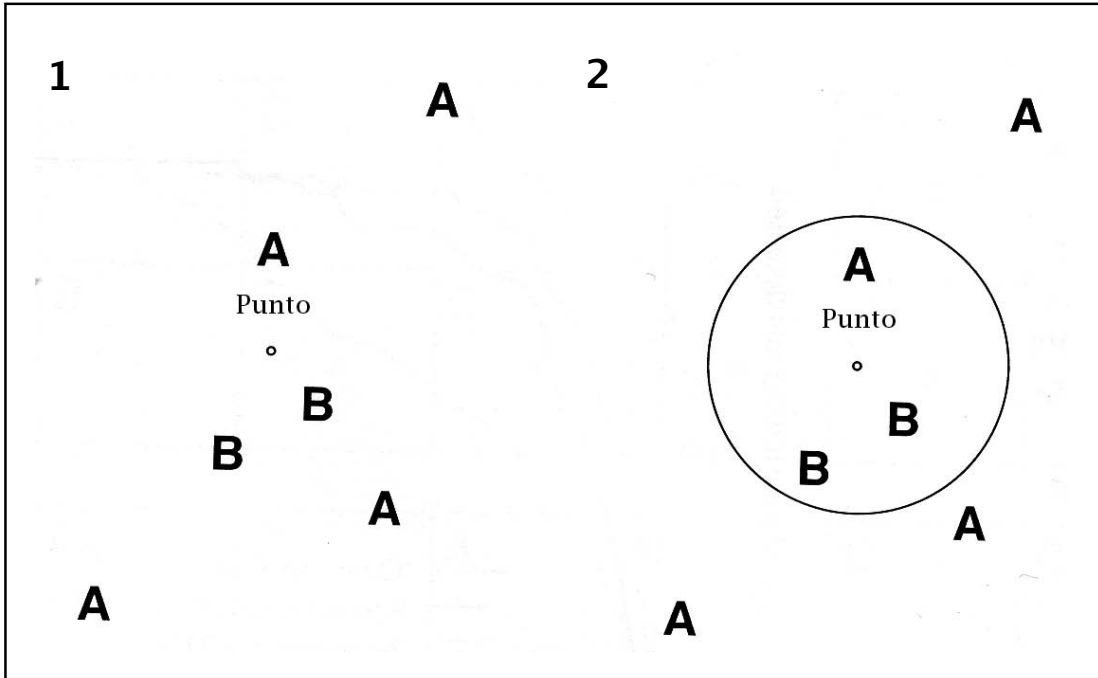
Radar impiegato a Lund per il monitoraggio dell'avifauna migratrice

3.14. Conteggio di Uccelli mediante punti d'ascolto (Point count)

La metodologia dei conteggi puntiformi dell'ornitofauna, originariamente descritta da Blondel *et al.* (1970), ormai diventata uno standard comune a livello europeo (Bibby *et al.*, 1992), fornisce dati qualitativi e quantitativi anche su vaste aree di studio. Si tratta di un conteggio di durata prefissata, realizzato da postazioni fisse. In questo tipo di monitoraggio vengono conteggiati tutti gli individui sentiti, ma anche osservati, dal **punto fisso di ascolto**. È una metodologia particolarmente adatta al monitoraggio di specie canore; meno si adatta al monitoraggio di specie difficilmente contattabili, particolarmente elusive, che scappano o si nascondono in presenza del rilevatore. Con questa metodologia si ottengono stime di abbondanza relativa delle specie e, se viene applicata la stima della distanza, anche valori di densità assoluta. La tecnica viene utilizzata principalmente per raccogliere una grande quantità di dati

in un tempo relativamente breve all'interno di un'area campione di discrete dimensioni. Non è adatta, invece, ad essere applicata a piccole aree campione, dove risulta preferibile attuare un mappaggio.

I punti di ascolto possono essere scelti in modo casuale o sistematico, per rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby *et al.*, 1992). Per ogni area campione il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20. Per evitare la possibilità di conteggiare due volte lo stesso individuo in punti di ascolto successivi la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m (Gibbons *et al.*, 1996). Il conteggio per punti d'ascolto può essere effettuato in qualsiasi periodo dell'anno (Bibby *et al.*, 1992). La realizzazione di due ripetizioni per ogni area, all'inizio e nella parte centrale della stagione riproduttiva dovrebbe essere sufficiente per contattare sia le specie nidificanti precoci, sia i riproduttori tardivi. La ripetizione del conteggio in periodi diversi della stagione riproduttiva, inoltre, consente di tenere in considerazione la diversa contattabilità delle specie in periodi differenti. In genere, per l'analisi dei dati, viene considerato il valore massimo di contatti registrato per ogni specie per ogni punto di ascolto (Gibbons *et al.*, 1996). Per effettuare i rilievi in stagioni successive negli stessi punti è consigliabile marcare l'esatta posizione di ogni punto di ascolto (ad esempio mediante la localizzazione con GPS), soprattutto in ambienti chiusi e in assenza di elementi morfologici di riferimento ben individuabili. La tecnica necessita di un buon livello di esperienza da parte del rilevatore nel distinguere le specie al canto. I tempi di realizzazione sono relativamente brevi: mediamente, in una mattinata, un rilevatore può coprire, indicativamente, 10 punti di ascolto (Bibby *et al.*, 1992). La contattabilità degli individui varia non solo all'interno dell'arco annuale (effetto stagionale), ma anche nel corso della giornata: generalmente le prime ore dopo l'alba rappresentano, per la maggior parte delle specie, il periodo migliore per effettuare il conteggio. Se, tuttavia, il conteggio si deve protrarre per tutto il corso della mattinata, o, addirittura, della giornata, è possibile effettuare delle correzioni che tengano conto di questo fattore (Palmeirim e Rabaca, 1993). La durata del periodo di ascolto in corrispondenza di ogni punto dovrebbe essere sufficiente per contattare tutti gli individui presenti nel sito, prima che questi inizino a muoversi in modo significativo (Bibby *et al.*, 1992). Maggiore è il tempo dedicato all'ascolto, maggiore è il numero di individui contattati; tuttavia, maggiore è la durata di ascolto, più probabilità esistono che uno stesso individuo compia un movimento e venga conteggiato due volte dal rilevatore (Scott e Ramsay, 1981). Generalmente la durata di rilevamento da un punto di ascolto può variare tra 3 e 20 minuti; una durata compresa tra 5 e 10 minuti, a seconda dell'ambiente in cui viene effettuato il conteggio, risulta, in genere, preferibile (Fuller e Langslow, 1984). Il risultato del conteggio è particolarmente influenzato dalle condizioni meteorologiche; è consigliabile non effettuare il monitoraggio in giornate piovose, ventose o particolarmente fredde. Generalmente si conteggiano separatamente i maschi cantori dagli altri individui (femmine nel caso di specie con dimorfismo sessuale evidente, individui osservati in volo di transito). Il conteggio per punti d'ascolto può essere effettuato **senza stima della distanza** degli individui contattati dall'osservatore, ovvero **con una misura esatta della distanza** di ogni individuo contattato dal punto di ascolto o ancora facendo ricadere le osservazioni in classi di distanza prefissate dal punto di ascolto (Bibby *et al.*, 1992).



Differenti modalità di realizzazione del Point count: 1) Punto d'ascolto senza limitazione della distanza. Vengono contattati 4 individui della specie A e 2 individui della specie B. 2) Punto d'ascolto con rilievo della distanza, facendo ricadere i contatti entro o oltre una distanza prefissata. Un individuo della specie A e 2 individui della specie B sono contattati entro la distanza prefissata; 3 individui della specie A sono contattati oltre tale distanza

Nel primo caso, per ogni punto di ascolto e durante il periodo di tempo stabilito, il rilevatore conteggia il numero di individui visti o sentiti per ogni specie; i risultati che si ottengono corrispondono a stime di abbondanza relativa per le specie contattate. Il conteggio degli individui senza stima della distanza comporta delle imperfezioni nei risultati ottenuti, derivanti dalla diversa contattabilità delle diverse specie (ad esempio, in ambiente forestale, il fringuello risulta maggiormente contattabile del rampichino: il canto del primo è udibile ad alcune centinaia di metri di distanza dal rilevatore, mentre il canto flebile del secondo è udibile a non più di 40–50 m).

Più complesso è il conteggio per punti d'ascolto in cui si associa, ad ogni contatto, la misura esatta della distanza dal rilevatore. Se all'osservazione o all'ascolto del canto di ciascun individuo viene associata la stima della distanza dall'osservatore, è possibile ottenere stime di densità (Scott *et al.*, 1981). Nel caso di un animale in movimento, la distanza deve corrispondere al punto in cui il soggetto è stato osservato inizialmente. L'applicazione di questo metodo comporta alcune difficoltà che riguardano la capacità di effettuare una stima della distanza, non sempre facile in ambienti chiusi e, in particolare, nel caso di individui contattati non visivamente, ma al canto. Questa metodologia richiede dunque una notevole esperienza e un allenamento continuo.

Un compromesso tra le due metodologie descritte consiste nel far

rientrare tutte le osservazioni in due o più **fasce di distanza prefissate** rispetto al punto di ascolto. A seconda del tipo di ambiente in cui si effettua il conteggio le fasce possono essere di 30–50 m: entro 30 (50) m, oltre 30 (50) m, nel caso di due fasce di distanza; entro 50 m, tra 50 e 100 m, nel caso di tre fasce, e così via. In ambiente aperto è preferibile che le fasce di distanza siano più ampie rispetto ad ambienti chiusi. La suddivisione delle registrazioni dei contatti entro e oltre un raggio predeterminato (ad esempio di 30 m) permette di calcolare valori di **densità (D)**, in particolare per i Passeriformi, mediante l'utilizzo della formula:

$$D = \ln \left(\frac{N_1}{N_2} \right) \times \frac{N}{m \pi r^2}$$

dove: N = numero totale degli individui contati; N_1 = numero entro il raggio fisso r; N_2 = numero oltre il raggio fisso r; m = numero dei conteggi; r = raggio in metri. Il valore di densità ottenuto è in metri quadrati e deve essere moltiplicato per 10.000 per ricavare la densità in ettari.

La metodologia del conteggio per punti d'ascolto con rilievo della distanza è applicabile se vengono rispettati alcuni **assunti fondamentali**, di seguito descritti. Gli individui devono essere completamente e correttamente identificati. Considerando che, in gran parte dei casi, il contatto è di tipo acustico, la determinazione della specie deve essere corretta; tale metodologia richiede, infatti, un elevato livello di abilità da parte del rilevatore. La stima della distanza deve essere precisa. L'errore associato ad una misura di distanza del soggetto osservato varia con il quadrato della distanza dall'osservatore. In alcuni casi, per misurare tale distanza può essere utile l'impiego di un telemetro laser. L'impiego di strumentazione non deve però aumentare la probabilità di determinare l'allontanamento degli individui, per non violare l'assunto seguente. Gli individui non devono allontanarsi/avvicinarsi alla vista del rilevatore. Questo assunto viene spesso violato in ambienti aperti, in cui è difficile che un uccello rimanga a distanze inferiori a 20–30 m all'approssimarsi del rilevatore. La violazione di questo assunto comporta una sottostima del valore di densità nel caso di allontanamento degli individui provocato dal rilevatore e sovrastima nel caso di avvicinamento. Si presuppone che il 100% degli individui venga contattato dal rilevatore. È probabile che questo assunto non venga rispettato nel caso di specie particolarmente elusive. Tale violazione si concretizza in una sottostima della densità. Tuttavia, considerando nel conteggio solo i maschi cantori, è possibile ottenere valori di densità prossimi a quelli reali. Un altro assunto riguarda la mobilità degli individui: si presuppone che gli individui contattati non effettuino movimenti per tutta la durata dell'ascolto. La densità di specie maggiormente mobili verrà, in caso di violazione dell'assunto, sovrastimata. Effettuando periodi di ascolto relativamente brevi (5–10 minuti) si dovrebbe limitare la mobilità di gran parte degli individui contattati. Si presuppone, inoltre, che gli individui di ogni specie si comportino in maniera indipendente tra loro. In realtà è possibile che, all'aumentare della densità di una specie, gli individui manifestino più fortemente la loro presenza con il canto territoriale. Il canto di un maschio può, infatti, stimolare quello di un altro maschio della stessa specie presente nei pressi del territorio del primo.

La crescente perdita, degradazione e frammentazione degli habitat naturali, principalmente dovute all'espansione delle aree urbanizzate e, soprattutto, all'intensificazione delle pratiche agricole, ha comportato un consistente calo delle popolazioni di molte specie. La conoscenza degli andamenti demografici è un prerequisito essenziale per valutare il loro stato di conservazione e, quindi, per poter individuare i processi che causano eventuali condizioni negative e mettere in atto misure per contrastarle. La preoccupazione derivante dall'evidente calo delle popolazioni di molte specie di Uccelli ha indotto a compiere ricerche a scala nazionale o europea per quantificare le popolazioni e i loro andamenti nel tempo. La Lombardia è la prima amministrazione che, in Italia, ha promosso l'avvio di un programma di monitoraggio dell'avifauna a scala regionale (Massimino *et al.*, 2008; Bani *et al.*, 2009; Bani *et al.*, 2010). Tale programma, avviato nel 1992, prevede l'adozione di un piano di campionamento che consente la copertura delle differenti tipologie ambientali che caratterizzano il territorio regionale. Annualmente, le informazioni, tutte georeferenziate, relative a distribuzione e abbondanza degli Uccelli, sono raccolte per mezzo di punti di ascolto a distanza illimitata, della durata di 10 minuti; la tecnica dei punti di ascolto risulta efficace per programmi ad ampia scala e consente la raccolta di dati utili per il monitoraggio di diverse specie di Uccelli appartenenti agli ordini dei Columbiformi, Cuculiformi, Apodiformi, Coraciiformi, Piciformi e Passeriformi. La tecnica può inoltre essere efficacemente usata anche per censire alcune tra le specie più comuni di Accipitriformi, Falconiformi, Galliformi e Gruiformi, quali la poiana (*Buteo buteo*), il gheppio (*Falco tinnunculus*), la quaglia (*Coturnix coturnix*), il fagiano (*Phasianus colchicus*) e la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*). Da protocollo, i rilevamenti sono eseguiti dal 10 maggio al 20 giugno

Averla piccola



di ogni anno, al fine di evitare il principale flusso migratorio primaverile e, quindi, il conteggio degli individui di passo e, nel contempo, di concentrare i rilevamenti all'interno del periodo in cui si ha la massima attività canora territoriale degli individui e, quindi, la maggiore probabilità di rilevarli. L'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento (Fornasari *et al.*, 1998). Questa tecnica fornisce un valore di densità. Tutti i conteggi sono espressi in numero di coppie, calcolate secondo il metodo descritto da Blondel *et al.* (1981). Il programma di monitoraggio ha permesso di evidenziare, dal 1992 ad oggi il declino di molte specie di Uccelli nidificanti. Un vero e proprio



Cincia dal ciuffo



Nocciolaia

tracollo è stato osservato per l'allodola (*Alauda arvensis*) e l'averla piccola (*Lanius collurio*) con diminuzioni, rispettivamente, dell'82% e del 74% su 17 anni. Simili declini sono stati osservati anche in molti altri paesi europei e sono verosimilmente causati dalle modifiche dell'habitat conseguenti all'intensificazione delle pratiche agricole. In effetti, delle 9 specie in calo in Lombardia, 7 sono legate ai paesaggi agrari. Ciò suggerisce la necessità di intraprendere specifici programmi di monitoraggio, in modo da meglio comprendere gli effetti sulle specie, e i loro habitat, delle modifiche colturali, che possono determinare una variazione nella capacità portante dell'ambiente, anche senza un apparente cambiamento nell'uso del suolo. Un aggiornamento al 2007, con informazioni relative a habitat, distribuzione, fenologia, oltre che a consistenza, tendenza e stato di conservazione delle popolazioni, è incluso nel volume pubblicato dalla DG Agricoltura della Regione Lombardia con l'Università degli Studi dell'Insubria, l'Università degli Studi di Milano-Bicocca e l'Università degli Studi di Pavia, dal titolo "La fauna selvatica in Lombardia" (Vigorita e Cucè, 2008), nel quale è illustrato lo stato di conservazione di Uccelli e Mammiferi a scala regionale sulla base dei differenti e specifici programmi di monitoraggio promossi dalla Regione (disponibile *on-line* al sito: 62.101.84.225/agrinet/fauna/rapportofauna2008.htm).

Aggiornamenti al 2009, per una cinquantina di specie di Uccelli nidificanti in Regione, sono riportati in Bani *et al.* 2010.

Verificare la presenza del tarabuso (*Botaurus stellaris*) può essere di estremo interesse per definire il valore di un'area umida. Essendo specie prioritaria inclusa nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE (modificata dall'attuale Direttiva 147 del 2009), la sua presenza in un determinato sito può essere utile o addirittura determinante per la progettazione e gestione territoriale.

Data l'estrema elusività della specie, è possibile che la presenza del tarabuso non venga rilevata nel corso dei rilievi dell'avifauna che utilizzano, comunemente, tecniche indirizzate ai Passeriformi canori (Bibby *et al.*, 1992). È quindi auspicabile inserire un protocollo specifico di censimento del tarabuso qualora si abbia la necessità di investigare il valore ecologico di un'area umida e, in ogni caso, prima di procedere a modificare, ridurre o rimuovere aree umide dal territorio. Le aree umide più idonee ad ospitare il tarabuso nidificante sono aree palustri a *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus* spp., *Carex* spp. di almeno 5 ettari in aree agricole non risicole e di almeno un ettaro se a contatto o frammiste tra le risaie.

Dato che la popolazione svernante e di passaggio migratorio è difficilmente contattabile, seppure più abbondante della popolazione nidificante per quel che riguarda la regione Lombardia, si possono prevedere uscite bisettimanali nel primo caso e settimanali nel secondo, per tutta la durata della stagione invernale (in Lombardia da novembre a febbraio) e migratoria (in Lombardia da febbraio a fine marzo e da inizio agosto a fine ottobre). In ogni caso tali attività non riescono a garantire una buona probabilità di individuazione della specie e, in caso di canneti ecologicamente in buone condizioni e di estensione superiore ai 5-10 ettari, va utilizzato il principio di precauzione, non escludendone la presenza in caso di rilievi negativi. I censimenti vanno di conseguenza

Tarabuso



indirizzati alla parte di popolazione riproduttiva.

La raccolta dei dati di presenza del tarabuso avviene attraverso un protocollo di censimento al canto (Bibby *et al.*, 1992). Nella maggioranza dei casi il canto del maschio territoriale (tecnicamente, in inglese, *boom*, essendo simile al mugghiare del vento, di un bovino o al segnale acustico di una nave) è l'unico indizio di presenza della specie sul territorio ed è l'unico modo realistico per stabilire il numero di tarabusi riproduttori. I censimenti devono essere effettuati in condizioni di bel tempo, evitando quindi i giorni di pioggia, anche leggera, di nuvolosità intensa e di vento (Poulin e Lefebvre, 2003). Il periodo per effettuare i

censimenti in canneto in Lombardia si estende dalla fine di marzo a metà maggio, con un picco nella prima metà di aprile, periodo in cui è consigliabile concentrare i rilievi. La probabilità di contattare un individuo in canto è densità-dipendente, la frequenza di emissione canora è infatti più frequente nelle aree dove sono presenti più maschi rispetto a dove vi sia un singolo maschio. La probabilità di contattare tutti i tarabusi presenti è massima effettuando due sessioni di ascolto della durata di 10 minuti nelle aree ove sia nota la presenza di più maschi e quattro sessioni da 20 minuti in aree ove vi siano singoli tarabusi.

Perché il protocollo sia valido le sessioni di ascolto devono essere effettuate nelle due ore precedenti l'alba. Se venissero effettuate al tramonto (cioè da mezz'ora prima ad un'ora dopo il tramonto) andrebbe incrementato di due il numero di uscite sia nei siti ad alta che a bassa densità. Considerando che nella maggior parte dei casi non è noto se i siti siano ad alta o bassa densità, è precauzionale adottare il protocollo per siti a bassa densità.

Qualora vengano rilevati più maschi cantori nello stesso sito diventa necessario stabilirne il numero esatto. Per fare ciò è necessario che siano presenti almeno due operatori, in contemporanea, che si alternano lungo i margini del canneto effettuando punti di ascolto ogni 400 metri, e che triangolano la posizione dei maschi segnando la direzione di provenienza dei diversi canti.

Nel caso si sia interessati a individuare la presenza del tarabuso in zone di risaia ove la specie non si stia riproducendo in canneto, ma direttamente nei campi coltivati a riso, è necessario considerare che la stagione riproduttiva è posticipata rispetto a quella delle zone umide naturali e, quindi, il periodo ottimale per effettuare il censimento va da metà maggio a metà giugno, slittando eventualmente in relazione allo sviluppo particolarmente precoce o tardivo della stagione agricola. Il protocollo di lavoro da utilizzare in questo caso è più complesso, poiché le aree a risaia rappresentano un territorio virtualmente uniforme e potenzialmente occupabile dal tarabuso. Mentre i censimenti precedenti puntavano a individuare tutti i maschi presenti in un sito, in questo caso bisognerà sviluppare un protocollo ad *hoc*, su punti casuali o secondo una griglia, per ottenere delle stime di densità. A seconda dell'estensione di risaia indagata e delle finalità che ci si prefiggono, il protocollo varierà, ma dovrà necessariamente avere caratteristiche tali da soddisfare le seguenti necessità: massimizzare la probabilità che un maschio territoriale sia effettivamente contattato al momento dell'ascolto; assicurarsi che tale probabilità non vari tra un sito e l'altro nell'intervallo di tempo in cui viene effettuato il censimento; assicurarsi che tale probabilità non vari tra i siti per densità-dipendenza dell'attività canora; minimizzare il rischio di conteggi multipli dovuti allo spostamento degli individui tra celle contigue.

Dal 2002 viene svolto, ogni primavera, un censimento dei tarabusi nidificanti in risaia in un'area della Lomellina a cavallo tra la Lombardia ed il Piemonte, nelle province di Pavia, Novara e Vercelli, organizzato dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia. Il censimento viene svolto su una superficie campione di 400 km quadrati in un breve lasso di tempo (una settimana) e mira a contattare tutti i maschi di tarabuso in canto su quel territorio. Al conteggio partecipano alcune decine di volontari che mettono a disposizione una serata per effettuare i punti di ascolto. Le informazioni relative al censimento del tarabuso e il resoconto dei monitoraggi realizzati sono disponibili al sito: www-3.unipv.it/ecoeto/indexbotauriadi.html.

3.15. Conteggio di Uccelli mediante rilevazione acustica per unità di tempo

Si tratta di un conteggio molto speditivo che permette di ottenere **indici relativi di abbondanza** delle specie (Vedasi anche Capitolo 7). Si basa sul presupposto che le specie più comuni, generalmente, in qualsiasi tipologia di ambiente, sono le prime che vengono contattate dal rilevatore (a vista o mediante ascolto delle vocalizzazioni), mentre le specie più rare necessitano, mediamente, di un tempo maggiore per essere individuate. Il tempo necessario per effettuare la prima osservazione di una specie può essere considerato, secondo tale presupposto, una misura di abbondanza della specie stessa, che può essere confrontata con quella di altre specie.

Per effettuare questo tipo di conteggio è necessario frequentare l'area campione che si vuole indagare per un tempo prefissato, nel cui ambito è necessario annotare il tempo, a partire dall'inizio del rilevamento, in cui vengono contattate le diverse specie. Uno dei vantaggi di questa metodologia speditiva è che, una volta contattata per la prima volta una specie, successivamente il rilevatore se ne disinteressa, concentrandosi sull'individuazione di specie meno comuni. Per il confronto è possibile attribuire dei punteggi alle diverse specie: ad esempio, a tutte le specie che vengono contattate nei primi 10 minuti di intervallo si assegna un punteggio pari a 6, a quelle individuate nel secondo intervallo di 10 minuti un punteggio pari a 5, a quelle individuate nel terzo intervallo 4 punti, e così via. Le specie non individuate avranno punteggio pari a 0. Ripetendo il conteggio, per lo stesso periodo di tempo, più volte (indicativamente 10–15 volte) è possibile calcolare, per ogni specie, una media di punteggio, ed effettuare con questa confronti tra specie nella stessa area o tra aree differenti (Pomeroy e Tengecho, 1986). Nell'applicazione di questo metodo è necessario considerare che la contattabilità varia fortemente da specie a specie e a seconda della tipologia di ambiente, e interpretare con cautela i risultati ottenuti, tenendo in considerazione, ad esempio, che specie con distribuzione aggregata (che si muovono in gruppi numerosi o sono coloniali) sono più facilmente contattabili di quelle a distribuzione dispersa e, di conseguenza, devono avere dei punteggi più bassi (Gibbons *et al.*, 1996).

3.16. Monitoraggio bioacustico notturno di Uccelli in migrazione

Un elevato numero di specie di Uccelli, in particolare di piccole dimensioni (Turdidi, Silvidi, Muscicapidi), migra durante le ore notturne. Gli individui, durante il volo, emettono corti **segnali di richiamo** per mantenersi in contatto. I richiami sono in genere vocalizzazioni brevi (con una durata di 0.05–0.25 secondi), molto semplici, innate nella maggior parte delle specie e comuni a entrambi i sessi. A volte, in presenza di nebbia o di altre condizioni di scarsa visibilità, tali vocalizzazioni vengono intensificate. Questi richiami sono, in genere, specie-specifici ma, spesso, non vengono uditi dall'orecchio umano, sia per il rumore di sottofondo, sia per la frequenza di emissione particolarmente elevata (5–9 kHz). In questo caso la **registrazione delle vocalizzazioni**, e la successiva analisi con l'utilizzo di specifici *software*, permette, mediante una analisi spettrografica e un confronto con i canti diurni delle specie note, di determinarne la specie di appartenenza. Il monitoraggio automatizzato dei richiami notturni dei migratori permette di raccogliere una grande quantità di informazioni sulle rotte utilizzate, sui tempi e sulla densità relativa di migrazione di molte specie di interesse. In condizioni ottimali di registrazione

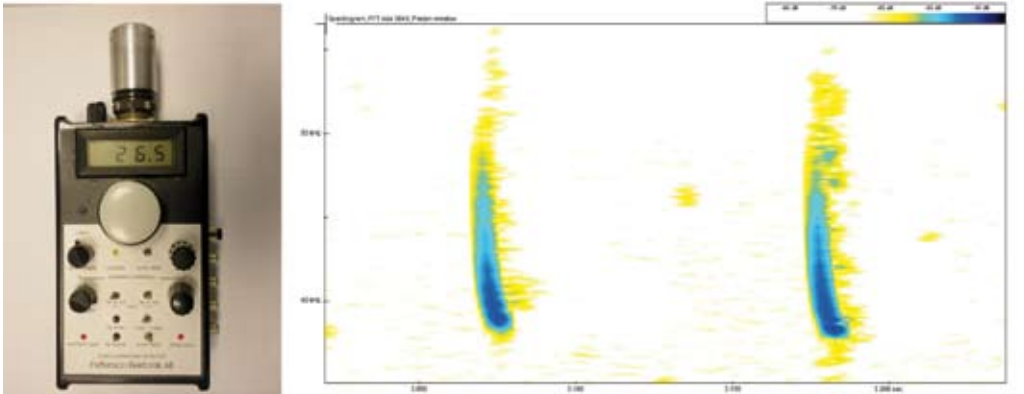
una stazione di monitoraggio può individuare e determinare migliaia di questi richiami in una sola notte. Questa metodologia risulta particolarmente adatta al monitoraggio della migrazione in corrispondenza di valichi montani, in cui l'ambiente aperto e l'assenza di vegetazione facilitano le operazioni di registrazione. Gli strumenti necessari per il lavoro di registrazione in campo sono: un registratore, per registrare su un supporto (schede SD) i segnali acustici di interesse; un microfono, per captare le onde sonore e trasformare l'energia acustica in energia elettrica. Il microfono, di tipo omnidirezionale, viene montato su una parabola, un disco in plexiglass che focalizza, in un solo punto, le onde sonore parallele al suo asse, amplificando i suoni centinaia di volte. Per ottenere buone registrazioni occorre un equipaggiamento tecnico che soddisfi alcune condizioni (elevata qualità per permettere le successive analisi sonografiche; leggerezza e robustezza per il trasporto e l'uso in campo). L'utilizzo di un'apparecchiatura di questo genere necessita di un numero esiguo di operatori, il cui impegno in campo è limitato alle fasi di montaggio, accensione/spegnimento delle apparecchiature e sostituzione delle schede di memoria su cui vengono registrate le vocalizzazioni. Inoltre, la scelta di utilizzare questa metodologia per lo studio dei flussi migratori permette di ottenere informazioni in corrispondenza di più punti di valico, semplicemente spostando le apparecchiature, riuscendo così a raccogliere una maggiore quantità di dati e a focalizzarsi, dopo uno *screening* iniziale dei dati raccolti, sui punti di maggior interesse. Successivamente, idonei *software* permettono di analizzare lo spettro di frequenza, separando i suoni nelle loro frequenze costitutive. In tal modo si ottiene una rappresentazione grafica del suono che permette l'attribuzione specifica e il conteggio delle emissioni (Evans, 1994).

3.17. Monitoraggio di Chiroteri mediante rilevatore d'ultrasuoni (*Bat detector*)

I Microchiroteri, sottordine dei Chiroteri, cui appartengono tutte le specie italiane, si orientano nel volo, ed identificano la preda, grazie ad un sofisticato sistema, in principio simile al sonar, noto come ecolocalizzazione. Lo studio di questo fenomeno rappresenta uno dei più importanti filoni della ricerca applicata su distribuzione ed ecologia dei Chiroteri (Agnelli *et al.*, 2004). I Microchiroteri in volo emettono segnali acustici di ecolocalizzazione (e, in misura assai minore, segnali sociali), prodotti con continuità per consentire all'animale, grazie al "*biosonar*", di costruire ed aggiornare "un'immagine acustica" del mondo circostante. Buona parte dei Chiroteri europei impiega una modalità di ecolocalizzazione basata sul ritardo temporale intercorrente tra l'emissione del segnale e l'eco di ritorno. Quando un impulso di ricerca (*Search call*) viene emesso, attraversa un certo spazio prima di incontrare un oggetto (una struttura statica, piuttosto che una preda in movimento). Il segnale rimbalza sull'oggetto e torna all'individuo-sorgente, che riesce così ad elaborare il ritardo temporale intercorrente tra l'emissione del segnale e il ritorno dell'eco, valutando la distanza dell'oggetto. L'eco apporta inoltre ulteriori informazioni sull'oggetto bersaglio, avendo modificato, nell'interazione con esso, una serie di caratteristiche di intensità e frequenza determinate dalle proprietà dell'ostacolo incontrato (Neuweiler, 1989). Gli impulsi di ecolocalizzazione ricadono, nella gran maggioranza dei casi, in un intervallo di frequenze superiori alla soglia massima di sensibilità dell'orecchio umano (stabilita, per convenzione, a 20 kHz, sebbene esistano

ovvie differenze individuali nella percezione); si tratta, cioè, di ultrasuoni. Negli ultimi decenni, i **rilevatori di ultrasuoni (*bat detector*)** hanno acquisito crescente popolarità (Ahlén, 1981, 1990; Jones, 1993; Pettersson, 1999; Parsons *et al.*, 2000; Russo e Jones, 2002). La loro funzione fondamentale è quella di convertire i segnali ultrasonori emessi dai Chiroteri in volo in suoni udibili. Quando un chiroterro vola nel raggio di sensibilità del *bat detector*, la sua presenza viene rivelata perché sia gli impulsi ultrasonori, sia i segnali sociali prodotti dall'animale vengono captati e resi udibili. L'efficacia del *bat detector* nel rivelare la presenza di Chiroteri dipende dalla sensibilità del dispositivo (Waters e Walsh, 1994; Parsons, 1996), dall'intensità del segnale (Waters e Jones, 1995), dalla struttura dell'habitat in cui si effettua il rilevamento (Parsons, 1996), nonché dalla distanza tra sorgente sonora e ricevitore e dalle loro posizioni relative. Ascoltando direttamente il segnale in uscita del *bat detector*, o analizzando quest'ultimo con uno spettrografo acustico (es. Sonagraph, Kay Elemetrics) o, più comunemente, con un apposito *software* per PC, il ricercatore può anche, in diversi casi, identificare la specie.

Nello studio della chiroterofauna europea sono stati ampiamente impiegati *bat detector* in tre diverse modalità di funzionamento (Ahlén, 1981, 1990; Zingg, 1990; Vaughan *et al.*, 1997a, 1997b; Parsons e Jones, 2000; Russo e Jones, 2002): eterodina, divisione di frequenza ed espansione temporale, caratterizzate da modalità differenti di trasformazione dei segnali ultrasonori. Recentemente è stato applicato, con successo, anche il campionamento diretto dei segnali ultrasonori, che permette un campionamento continuo in campo (Pettersson, 1999; Jones *et al.*, 2000; Parsons e Jones, 2000).



Bat detector (modello D980 Pettersson Elektronik AB) con un esempio di sonogramma derivante dal software BatSound

Attraverso un'indagine acustica è possibile valutare l'utilizzo di alcuni siti o tipologie di habitat da parte dei Chiroteri, senza necessariamente identificare le specie, oppure facendolo in misura limitata (ad esempio determinandone la famiglia o il genere di appartenenza). Contando il numero di passaggi di Chiroteri (sequenze di segnali di ecolocalizzazione), si può quantificarne l'attività. Se l'identificazione non è un obiettivo primario, anche molti osservatori, non necessariamente pratici di identificazione acustica dei

Chiroteri, possono essere impiegati sul campo per indagini su ampie aree geografiche. È così possibile compiere comparazioni dell'attività totale tra habitat differenti e, sulla scorta delle informazioni ottenute, predire l'importanza anche di siti non studiati direttamente (Walsh *et al.*, 1995; Walsh e Harris, 1996a, 1996b). Quando possibile, il riconoscimento delle specie consente di raccogliere informazioni dettagliate su presenza e utilizzo dell'habitat per una o più specie (McAney e Fairley, 1988; Rachwald, 1992; Rydell *et al.*, 1994; Vaughan *et al.*, 1996, 1997b; Shiel e Fairley, 1998; Waters *et al.*, 1999). La scelta di un certo protocollo di campionamento è dettata dagli obiettivi dello studio e dalle condizioni in cui si opera. L'identificazione acustica dei Chiroteri offre grandi vantaggi. Rispetto alla cattura, consente, infatti, di effettuare un numero superiore di osservazioni senza alcun impatto sugli animali studiati. Specie che tendono a volare a quote più alte, difficilmente catturabili, vengono di norma rilevate molto semplicemente con il *bat detector* (ad esempio *Nyctalus* spp.). La distinzione in campo delle specie criptiche quali *P. pipistrellus* e *P. pygmaeus* è fino ad oggi possibile, nella gran maggioranza dei casi, misurando la frequenza di massima energia degli impulsi di ecolocalizzazione, mentre mancano criteri morfologici altrettanto efficaci. Tuttavia, è necessario considerare che, per sfruttare appieno le potenzialità dei rilevatori ultrasonori, è necessario possedere buone conoscenze di acustica, applicare metodi e criteri oggettivi e ripetibili, adeguatamente descritti, e dedicarsi all'identificazione specifica con molta cautela (Agnelli *et al.*, 2004). I metodi di trasformazione del segnale che consentono l'analisi acustica e, in particolare, l'espansione temporale e il campionamento diretto di ultrasuoni, andrebbero preferiti perché più precisi, affidabili e, soprattutto, oggettivi.

Occorre particolare cautela nell'impiego dei *bat detector* in eterodina per l'identificazione delle specie. In particolare, il ricercatore dovrebbe affidarsi a questo metodo solo per quelle specie facilmente riconoscibili, evitando di produrre diagnosi specifiche per i *taxa* caratterizzati da un'ampia sovrapposizione interspecifica delle variabili spettrali e temporali dei segnali. Quando possibile, l'utilizzo di funzioni di identificazione (analisi multivariata discriminante, reti neurali), messe a punto per un'area di interesse, permette di ottenere ottimi risultati. Si tratta di un approccio oggettivo, che consente di valutare statisticamente la qualità dell'informazione ottenuta. In tal modo, inoltre, è possibile definire delle soglie di qualità al di sopra delle quali l'identificazione può essere accettata (Russo e Jones, 2002, 2003). Se una funzione discriminante fornisce percentuali di identificazione per un certo numero di specie variabili, poniamo, dal 35% al 100%, il ricercatore può stabilire di accettare la diagnosi solo per quelle specie identificate correttamente, ad esempio, almeno con l'80% di probabilità. Per le altre specie ci si potrà limitare al genere (Agnelli *et al.*, 2004).

3.18. Conteggio dei cervi al bramito

Nel mese di settembre, con l'inizio della stagione riproduttiva, fino alla fase centrale del periodo degli amori (fine settembre–inizio ottobre), i cervi maschi iniziano a bramire, emettendo forti richiami simili a rochi muggiti. I bramiti sono “scontrivocali” tra maschi adulti, basati su intensità e frequenza dei richiami, importanti per la definizione delle gerarchie per il controllo dei gruppi di femmine (Mustoni *et al.*, 2002).

In questo periodo dell'anno è possibile effettuare una **stima dei**

maschi adulti che partecipano alle attività descritte mediante la realizzazione di conteggi al **bramito**. Il conteggio al bramito, introdotto in Norvegia (Langvatn, 1977) e perfezionato in Italia nelle Foreste Casentinesi (Mazzarone *et al.*, 1989, 1991) è una delle metodologie maggiormente utilizzate per il monitoraggio del cervo (soprattutto in presenza di elevata copertura vegetazionale). Il conteggio dei cervi al bramito è un **metodo di monitoraggio misto**, che prevede la combinazione di due diverse tecniche in diversi periodi dell'anno, o dell'arco giornaliero: un **rilevamento notturno del numero di cervi bramitanti**, da effettuarsi nel periodo degli accoppiamenti (metà-fine settembre) e un **rilevamento diurno mediante osservazione da punti fissi** (conteggio all'aspetto da punti di vantaggio), per una determinazione della struttura della popolazione, che si effettua generalmente alla fine dell'inverno, o alla mattina successiva al rilievo al bramito, in corrispondenza delle aree riproduttive, in cui gli individui, in questo periodo dell'anno, manifestano una tendenza all'aggregazione. Per il conteggio finalizzato al rilievo della struttura della popolazione, può risultare preferibile il monitoraggio all'aspetto, da punti di vantaggio, a fine inverno-inizio primavera, piuttosto che quello nelle aree riproduttive, per limitare il disturbo degli animali in questo delicato periodo del ciclo biologico.

Cervo maschio in bramito



Il conteggio al bramito prevede l'individuazione di **punti d'ascolto** all'interno dell'area di indagine, in base ad una conoscenza pregressa della dislocazione dei posti di brama; in tal senso questa tipologia di monitoraggio necessita un'ottima conoscenza non solo della specie, ma anche del territorio. L'area di indagine deve essere suddivisa in **parcelle** affidate ai singoli rilevatori. Le dimensioni medie delle parcelle possono variare da 100 a 250 ha circa, a seconda della morfologia del territorio; il rilevatore dovrà posizionarsi in un punto (riportato su mappa) favorevole all'ascolto, all'interno, ovvero anche all'esterno della parcella assegnata, lontano da fonti di disturbo e in posizione rilevata, in modo da poter ascoltare i bramiti di individui

provenienti dall'intera parcella da monitorare. All'ascolto di ogni cervo in bramito il rilevatore, con l'ausilio di una bussola, dovrà individuare la direzione di provenienza delle emissioni, la distanza presunta (in classi indicative: vicino, mediamente lontano, lontano), l'orario di inizio e di fine bramito. La precisione con cui sono rilevati orari e direzioni di provenienza dei bramiti è fondamentale per la successiva analisi dei dati, in cui è necessario eliminare gli eventuali individui conteggiati contemporaneamente da due o più rilevatori posizionati in parcelle adiacenti. I bramiti sono infatti emissioni acustiche particolarmente intense, che possono essere percepite a distanze rilevanti, talora da un lato all'altro di una vallata. Il numero di cervi bramitanti viene individuato, in fase di analisi dei dati, mediante **triangolazione**. Sempre in fase di analisi dei dati è necessario tenere in considerazione la possibilità di spostamenti di individui all'interno dell'area di indagine. Il **rilevamento notturno** inizia generalmente circa due ore prima del tramonto e termina alle 24. Per ottenere dati attendibili è preferibile effettuare un secondo il conteggio a distanza di 7-10 giorni dal primo, indicativamente nel periodo compreso tra la metà di settembre e la prima settimana di ottobre. Lo scopo del rilevamento notturno è di contare il numero di maschi adulti presenti all'interno dell'area di indagine; questa metodologia permette di rilevare, con buona attendibilità, il numero di cervi adulti, altrimenti difficilmente contattabili, ma comporta una probabile sottostima dei maschi giovani che non partecipano al bramito (generalmente, i maschi da uno fino a tre-quattro anni).

Nella **fase diurna** del conteggio, viene privilegiato, rispetto all'aspetto quantitativo, quello qualitativo: l'obiettivo di questa tipologia di conteggio relativo diretto è infatti quello di determinare la struttura della popolazione nell'area di indagine, mediante una suddivisione degli individui in classi di sesso e di età. Tale ripartizione in classi dei soggetti individuati nel conteggio a vista viene utilizzata, in rapporto al numero di individui bramitanti, per ottenere una stima della popolazione complessiva (N_{tot}), mediante l'applicazione della formula:

$$N_{tot} = N_{Br} + \left(\frac{N_{Br}}{M_A} \times M_{SA} \right) + \left(\frac{N_{Br}}{M_A} \times M_G \right) + \left(\frac{N_{Br}}{M_A} \times F \right) + \left(\frac{N_{Br}}{M_A} \times C \right)$$

Dove N_{Br} = numero di maschi bramitanti sentiti; M_A = numero di maschi adulti (età in anni: 5+); M_{SA} = numero di maschi subadulti (età: 2-4); M_G = numero di maschi giovani (età: 1); F = numero di femmine; C = numero di cerbiatti. Una semplificazione può consistere nell'utilizzo della formula:

$$N_{tot} = \frac{N_{Br}}{M_A} \times 100$$

I conteggi diurni per la determinazione della struttura di popolazione sono molto importanti e devono essere eseguiti con molta cura da personale qualificato poiché un dato che influenza notevolmente la valutazione della consistenza annuale è rappresentato proprio dal valore percentuale relativo a ciascuna classe di sesso e di età e, in particolare, il valore riguardante i maschi adulti. Eventuali variazioni di tale percentuale, anche se di entità poco rilevante, comportano infatti ragguardevoli variazioni nel calcolo della consistenza totale.

Monitoraggio diretto attivo

4.1. Conteggio mediante stimolazione acustica

Il monitoraggio con l'impiego di richiami, applicato prevalentemente per il rilevamento dell'avifauna e, tra i Mammiferi, del lupo (*Wolf-howling*), si basa sulla possibilità di stimolare la risposta di determinate classi sociali (maschi riproduttori, femmine con prole, ecc.) per mezzo dell'emissione di richiami registrati o imitati. I tipi di richiami utilizzabili variano a seconda della specie e della stagione.

4.1.1. Conteggio di Uccelli con richiami registrati (*Playback*)

La tecnica consiste nella stimolazione di una reazione da parte di un individuo di una determinata specie al richiamo canoro di un conspecifico che si è avvicinato al suo territorio. È una tecnica utilizzata, in particolare, per specie particolarmente elusive, difficilmente contattabili con altri metodi (Gibbons *et al.*, 1996). La **registrazione del canto** del maschio territoriale può essere utilizzata per localizzare individui adulti di specie poligame e per contare le coppie di specie territoriali monogame presenti in un'area di indagine. Se effettuato in un periodo dell'anno adeguato, e applicato correttamente, il metodo funziona bene per quasi tutte le specie di Galliformi (Vedasi Box n. IX), nonché per diverse specie di rapaci notturni (ad esempio allocco, assiolo, civetta, civetta nana e civetta capogrosso), picchi, succiacapre, porciglione, gallinella d'acqua. Per aumentare l'efficacia della risposta è necessario conoscere, nel dettaglio, i periodi in cui si svolge l'attività riproduttiva di ciascuna specie; poiché generalmente, all'inizio e alla fine della stagione riproduttiva le manifestazioni canore dei maschi risultano meno regolari e frequenti, è consigliabile effettuare questo tipo di conteggio nella fase centrale di tale periodo. È bene tenere in considerazione che, anche nel periodo ritenuto migliore, alcune fasce orarie risultano più adatte rispetto ad altre: per le specie diurne è preferibile evitare le ore più calde della giornata, per le specie notturne l'attività è più intensa tra il tramonto e la mezzanotte. Anche le condizioni meteorologiche possono influenzare l'efficacia del metodo; ad esempio, è sempre consigliabile non effettuare rilievi in caso di pioggia, o in presenza di vento forte, condizioni che influenzano sia la risposta degli individui, sia la capacità di percezione degli osservatori. Spesso gli individui, sollecitati dal richiamo, si avvicinano al punto di emissione, fino a rendersi visibili al rilevatore. Per alcune specie i richiami delle femmine possono rivelarsi efficaci per rendere manifesti i maschi, in particolare quelli che non si sono ancora accoppiati. Questo tipo di richiamo può essere utile all'inizio della stagione riproduttiva, quando le coppie non sono ancora formate, oppure più avanti nel periodo di nidificazione, per conteggiare quei maschi, spesso giovani, rimasti esclusi dagli accoppiamenti. Un altro tipo di vocalizzazione che può essere utilizzato consiste nel richiamo di raduno dei gruppi familiari. Questi richiami sono di solito emessi da un adulto per radunare i giovani dopo qualsiasi evento che ne abbia determinato la dispersione come, ad esempio, dopo un periodo dedicato all'alimentazione, o prima di recarsi sul dormitorio notturno. Questo richiamo viene utilizzato, con discreto successo, ad esempio per i Fasianidi. Similmente, le registrazioni sonore dei richiami di smarrimento dei pulcini di alcune specie possono attirare verso il rilevatore le femmine con la nidiata (Gariboldi, 1997).

Per effettuare un conteggio utilizzando richiami registrati occorre conoscere, per ogni specie e per ogni tipo di richiamo, la distanza alla quale la stimolazione acustica emessa può essere udita dagli animali. Una volta nota la gittata del richiamo, a seconda della tipologia di ambiente in cui esso verrà utilizzato, e delle caratteristiche eco-etologiche delle diverse specie, sarà possibile

I Galliformi alpini costituiscono elementi faunistici di particolare interesse ecologico e gestionale, per la cui conservazione risulta indispensabile disporre di informazioni aggiornate sulla distribuzione e sulla dinamica delle popolazioni. Attualmente, tali conoscenze risultano piuttosto scarse e frammentate. Per le specie oggetto di prelievo venatorio (coturnice delle Alpi, pernice bianca, gallo forcello) sono disponibili dati di distribuzione e abbondanza raccolti nell'ambito di monitoraggi che vengono più o meno regolarmente condotti dagli enti localmente responsabili della gestione faunistica e venatoria (Province, Comprensori Alpini di Caccia, Aziende Faunistico Venatorie, Parchi). Tali monitoraggi vengono però condotti spesso in maniera non standardizzata, con metodologie differenti, in territori non omogenei e in periodi differenti e, soprattutto, è frequente che non vengano ripetuti con le stesse metodologie nel corso degli anni. Di conseguenza, i dati così raccolti risultano poco omogenei e le possibilità di comparazione degli stessi assai scarse, tanto che, al momento attuale, è estremamente difficile riuscire a produrre quadri d'insieme dello *status* e delle dinamiche delle popolazioni a livello regionale. Lo scopo dell'impostazione di un monitoraggio standardizzato dei Galliformi alpini da parte dell'Osservatorio Faunistico Regionale è quello di fornire una proposta metodologica per l'attuazione dei conteggi, che preveda la ripetizione negli anni dei rilievi nelle stesse aree campione, negli stessi periodi e con le stesse metodologie, tale da poter garantire di valutare con affidabilità lo *status* ed il *trend* evolutivo delle popolazioni.

Sulla base della rappresentatività delle diverse situazioni geografico-ambientali e gestionali del territorio regionale, sono state individuate complessivamente 15 macro aree campione, in cui, ogni biennio, è prevista la realizzazione di monitoraggi primaverili di francolino di monte (*Bonasa bonasia*), gallo forcello (*Tetrao tetrix*), coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*) e pernice bianca (*Lagopus muta*). Per il primo biennio di indagine 2009–2010 non è stato preso in esame il monitoraggio del gallo cedrone (*Tetrao urogallus*), oggetto di una specifica valutazione a scala regionale condotta nel 2002–2004 nell'ambito del "Programma di intervento – Action Plan, per la conservazione del gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) nelle aree protette della Lombardia", promosso dalla Regione Lombardia (Tosi *et al.*, 2005). In tabella sono riassunte le informazioni relative alla localizzazione delle aree campione selezionate per il monitoraggio, alla tipologia di gestione e alle specie presenti.

Aree campione individuate per la realizzazione del monitoraggio standardizzato delle popolazioni di Galliformi alpini in Lombardia

N°	Provincia	Denominazione	Tipologia di gestione	Area	Specie presenti	Realizzazione
1	VA	Val Veddasca	CAC	Prealpina	gallo forcello	2009
2	CO	Valle Albano	Oasi	Alpina	gallo forcello, coturnice, francolino di monte	2010
3	LC	Val Marcia Val Biandino	CAC	Prealpina	gallo forcello, coturnice	2009
4	LC	Grigne	CAC/Oasi	Prealpina	gallo forcello, coturnice, francolino di monte	2010
5	SO	Val Malenco	CAC	Alpina	gallo forcello, pernice bianca, coturnice	2010
6	SO	Valle Belviso	AFV	Alpina	gallo forcello, francolino di monte, coturnice	2009
7	SO	Valfurva Sondalo	Parco Nazionale	Alpina	gallo forcello, pernice bianca, coturnice	2009
8	BS	Val Camonica	Parco Nazionale	Alpina	gallo forcello, pernice bianca, coturnice	2009
9	SO	Cancano	Parco Nazionale	Alpina	gallo forcello, pernice bianca, coturnice	2010
10	BS	Valle Campovecchio Valle Brandet	AFV	Alpina	gallo forcello, pernice bianca, coturnice	2010
11	BS	Alto Garda	Demanio	Prealpina	gallo forcello, francolino di monte, coturnice	2010
12	BS	Valle Inferno	Oasi	Prealpina	gallo forcello, francolino di monte, coturnice	2010
13	BG	Barbellino	AFV	Alpina	pernice bianca, coturnice	2009
14	BG	Lizzola Valbondione	CAC	Alpina	gallo forcello, coturnice, francolino di monte	2009
15	SO	Madesimo Chiavenna	CAC	Alpina	gallo forcello, pernice bianca, coturnice	2010

Nella definizione delle modalità di realizzazione del monitoraggio standardizzato delle popolazioni dei Galliformi alpini sul territorio regionale si è scelto di concentrare gli sforzi sulla realizzazione di conteggi primaverili, escludendo quelli estivi. I conteggi primaverili consentono di formulare un quadro dello *status* delle popolazioni in termini di consistenza dei riproduttori e dei giovani (al netto della mortalità invernale); tale parametro è, infatti, meno soggetto all'influenza dei fattori meteorologici che, al contrario, possono influire sensibilmente sul successo riproduttivo.

I monitoraggi primaverili di gallo forcello vengono invece effettuati mediante conteggio diretto a vista, a distanza, degli individui presenti sui punti di canto, operando contemporaneamente su tutti i punti individuati in un'area campione; alcuni operatori percorrono dei transetti entro la fascia altitudinale di presenza, negli spazi compresi tra i vari punti di canto tradizionali.

Per il monitoraggio di ogni specie sono stati messi a punto specifici protocolli relativi alla realizzazione delle fasi operative in campo (definizione della lunghezza dei transetti, della distanza tra i punti di emissione dei richiami, individuazione e georeferenziazione di transetti e punti di canto/emissione, definizione delle modalità di stimolazione acustica, tempi di realizzazione, ecc.). Per coturnice, pernice bianca e francolino di monte il monitoraggio viene condotto sia con conteggio diretto a vista, sia con rilevamento acustico dei maschi e/o delle coppie territoriali lungo percorsi individuati nell'ambito delle aree campione, mediante **stimolazione**

acustica con canto registrato.

Per ottenere valutazioni quantitative sulla densità delle diverse specie nelle aree prescelte sono stati definiti anche specifici protocolli di analisi. Per il francolino di monte si è considerato che in ogni punto di richiamo sia stata stimolata la risposta dei soggetti presenti entro un territorio mediamente di 1,5 ha, corrispondente ad un semicerchio di raggio prossimo ai 100 m. Come superficie utilizzata per il calcolo della densità di coturnice e pernice bianca nelle aree campione, sono stati creati *buffer* rispettivamente di 200 e 250 m dal percorso realizzato. Nel caso del gallo forcello, le informazioni raccolte durante i monitoraggi primaverili hanno portato, ad oggi, alla definizione del numero di maschi presenti in ogni area campione indagata. Sulla base delle caratteristiche dei dati raccolti anche nella seconda annualità di

Pernici bianche in volo



monitoraggio, è stato definito un criterio di calcolo della densità dei maschi, aspetto particolarmente delicato, alla luce delle caratteristiche comportamentali della specie, che ne determinano, nel periodo primaverile, una distribuzione aggregata e non uniforme nelle aree di indagine. La prosecuzione a medio lungo termine dei monitoraggi messi in atto nel 2010 permetterà, nel tempo, di conseguire interessanti risultati in termini di:

- aggiornamento annuale della cartografia dei punti di canto/territori occupati dalle diverse specie;
- confronto dei dati negli anni, al fine di ottenere serie storiche.

I risultati ottenuti dai monitoraggi realizzati periodicamente risultano utili ad una valutazione critica dello *status* delle diverse specie in aree soggette a diverse tipologie di gestione. Possono altresì essere confrontati con quelli raccolti dai vari enti localmente preposti alla gestione faunistica e utilizzati ai fini di migliorare la pianificazione del prelievo e individuare idonee strategie di conservazione delle specie a livello regionale.

Gallo forcello in parata



individuare, nell'area di indagine, i punti di emissione, che dovranno essere distanziati tra loro, indicativamente, circa il doppio della distanza massima di ricezione del segnale acustico. A questo proposito esistono, per le diverse specie, protocolli standardizzati da seguire, cui si rimanda nella parte dedicata alla trattazione di dettaglio delle specie o dei gruppi di specie.



Strumentazione impiegata per il monitoraggio mediante playback. La riproduzione dei richiami viene effettuata mediante un lettore mp3 collegato a un amplificatore portatile (6-10 W) alimentato a batterie (sinistra). Per le emissioni realizzate da autovettura è possibile utilizzare un diffusore passivo (destra)

Se si prevede di realizzare, nell'area oggetto di studio, conteggi ripetuti mediante l'utilizzo di richiami registrati, occorre tenere in considerazione che si potrebbe verificare una progressiva assuefazione degli animali al canto registrato e, conseguentemente, una riduzione dell'efficacia del metodo.

4.1.2. Conteggio dei lupi con richiami (*Wolf howling*)

L'utilizzo di registrazioni, impiegato per stimolare la risposta dei maschi territoriali in diverse specie di Uccelli, può essere applicato anche ad alcune specie di Mammiferi. L'esempio maggiormente noto di applicazione di questo metodo riguarda il lupo. I primi tentativi di utilizzare ululati registrati, o imitazioni di questi versi (*Wolf-howling*) per il monitoraggio dei lupi risalgono agli anni '50 negli Stati Uniti, ma solo negli anni '80 la metodologia è stata standardizzata e applicata più diffusamente (Meriggi, 1989). Le stazioni di emissione devono essere selezionate in modo tale da coprire tutta l'area che deve essere sottoposta a indagine, tenendo conto della massima distanza di stimolazione e ricezione, indicativamente pari a circa 2 km, e della eventuale presenza di ostacoli naturali alla propagazione del suono. Quest'ultimo elemento deve essere considerato con attenzione in ambiente alpino, dove valli e rilievi possono determinare, per ogni punto di emissione e in ogni direzione, variazioni sostanziali della superficie coperta dall'emissione. Percentuali di risposta più elevate si ottengono in primavera, da febbraio a aprile, e in tarda estate (da luglio a ottobre), durante la notte, dal tramonto all'alba. In genere si raccomanda, in ogni sessione di *wolf-howling*, l'alternanza di ululati singoli a latrati, per ridurre le differenze nelle percentuali di risposta tra piccoli e grandi branchi (Meriggi, 1989).

4.2. Conteggio notturno con sorgenti di luce

Il monitoraggio notturno con sorgenti di luce è una tecnica piuttosto diffusa per il conteggio di diverse specie di Mammiferi (ad esempio: cervo, capriolo, daino, cinghiale, volpe, lepre) e, in generale, può essere ottimamente impiegato per tutte le specie di Vertebrati che possiedano, all'interno dell'occhio, un *tapetum lucidum*, ossia una superficie riflettente la luce.

Può essere effettuato da punti fissi ma, più frequentemente, viene realizzato lungo transetti. Nel primo caso l'area utile di riferimento cui viene rapportato il numero di individui conteggiati corrisponde alla circonferenza delimitata dalla portata (capacità di illuminazione) del fascio di luce da ogni punto di osservazione, mentre nel caso dei transetti l'area complessivamente monitorata è rappresentata da una striscia di superficie nota, data dalla distanza massima illuminata dal faro moltiplicata per la lunghezza del transetto. In genere, i fari utilizzati (**fari alogeni**, 100 W) hanno una portata di circa 300 m.



Esemplificazione di rilevamento notturno con faro realizzato lungo transetto (a sinistra) e in corrispondenza di punti (a destra)

In linea generale, una volta individuata l'area che si vuole sottoporre a indagine, è necessario procedere con la sua suddivisione in settori, la cui superficie è quella che una squadra di rilevatori, munita di autovettura, riesce a coprire, con il conteggio, in una notte (indicativamente circa 600–800 ha). I transetti vengono generalmente percorsi in macchina lungo strade forestali, illuminando e osservando ai due lati della strada. Essi devono essere percorsi a velocità moderata (10–15 km/h) per l'intero sviluppo; indicativamente, in una notte, si riesce a percorrere circa 30–50 km, a seconda della densità delle piste percorribili in automobile presenti nell'area di indagine. Nella fase di selezione dei transetti è opportuno privilegiare le strade presenti in aree aperte, a lato di zone prative, dove le condizioni di visibilità sono più favorevoli. Ogni squadra o equipaggio munito di automezzo dovrebbe essere composta da: un autista, un osservatore con il faro e un terzo rilevatore, che osserva gli animali con un binocolo. In genere gli animali non sono disturbati dalla luce, e individuabili per il riflesso della pupilla alla luce del faro, vengono meglio identificati mediante l'impiego di un binocolo. Un quarto operatore dovrebbe avere il compito di annotare tutti i contatti sulle apposite mappe e schede, rilevando, per ogni contatto, ora di avvistamento, località, numero e, se possibile (a seconda della specie oggetto di monitoraggio), sesso e classe di età di tutti

gli individui osservati. Il ruolo di osservatore (con faro o binocolo) e rilevatore dei dati può essere alternato nel corso del rilievo che, indicativamente, inizia da tre-quattro ore circa dopo il raggiungimento dell'oscurità completa, se nell'area prevalgono aree aperte, ovvero da due ore circa dopo l'oscurità, in ambiente prevalentemente forestale, fino al termine del percorso, non oltre le tre del mattino. È fondamentale, per poter ripetere le operazioni di conteggio in condizioni il più possibile standardizzate, mappare su carta tutti i percorsi e l'ordine di percorrenza. Per ottenere dati attendibili, in genere, in ogni area, il conteggio viene ripetuto almeno due volte, a distanza di qualche giorno, al fine di ottenere una valutazione migliore della popolazione censita. Dei due o più conteggi viene utilizzato, per l'analisi dei dati, il conteggio che ha fornito il maggior numero di contatti. Il periodo di realizzazione del conteggio notturno con il faro varia a seconda delle abitudini delle specie da monitorare, degli scopi del conteggio e delle condizioni ambientali dell'area di studio. In linea generale è preferibile effettuare i conteggi nei periodi in cui lo sviluppo della vegetazione è minimo (ad esempio nel periodo terminale dell'inverno, o all'inizio della primavera), per disporre di migliori condizioni di visibilità. Per il monitoraggio dei Cervidi il periodo più indicato è quando si verifica la ripresa vegetativa nei prati, momento in cui gli animali sono particolarmente attratti dalla disponibilità alimentare che questi offrono e, allo stesso momento, sentendosi minacciati dalle attività antropiche, ricorrono alle ore notturne per alimentarsi. Il metodo, caratterizzato da una relativa facilità di attuazione, viene realizzato con il coinvolgimento di personale poco numeroso e, in genere, fornisce risultati apprezzabili soprattutto in aree di pianura, collinari e di media montagna, dove la percentuale di aree aperte è elevata. L'applicazione diventa più complessa in zone montane, dove prevalgono le aree fittamente boscate. Applicando questa metodologia per gli Ungulati, è possibile conteggiare un numero elevato di individui, ma il numero di soggetti indeterminati è in genere alto; per questo motivo il metodo è consigliato soprattutto quando, nella formulazione degli obiettivi dello studio, l'aspetto quantitativo è prioritario rispetto a quello qualitativo.

Operatore equipaggiato per un conteggio notturno con faro



4.3. Conteggio a vista mediante battuta

Il conteggio per osservazione diretta in **battuta** è considerato un'efficace metodologia di indagine per le specie terricole, utilizzato prevalentemente in ambienti caratterizzati da elevata copertura vegetale, dove altri metodi più economici o speditivi risultano di difficile applicazione. Tra gli Uccelli questa metodologia è utilizzabile, in particolare, per i Galliformi, mentre tra i Mammiferi si presta ad essere applicata ad alcune specie di Ungulati (in particolare al capriolo e, secondariamente, a cervo, daino e cinghiale) e ai Lagomorfi (lepre comune, lepre alpina). Si tratta di un censimento campionario, in quanto dal conteggio si ottiene un quadro esaustivo della popolazione presente in un settore campione, che viene "battuto" in tutta la sua superficie. Le aree di battuta vengono selezionate all'interno di una più vasta area di indagine sulla base della rappresentatività delle caratteristiche ambientali dell'intera zona di studio, in termini di tipologie di vegetazione e di categorie di uso del suolo presenti. In generale, per territori dell'ordine di grandezza di alcune migliaia di ettari, il numero e l'estensione delle zone campione dovrebbero essere tali da coprire circa il 10% del totale dell'area di indagine (Meriggi, 1989).



Disposizione dei battitori prima dell'inizio della battuta. I battitori sono molto ravvicinati e si devono mantenere costantemente affiancati durante la battuta

Di preferenza, la forma delle aree di battuta dovrebbe essere quanto più possibile simile ad un rettangolo, percorso dai battitori lungo il lato più lungo; la lunghezza della parcella non dovrà, peraltro, essere eccessiva, al fine di evitare che animali individuati all'inizio della battuta si fermino qualche centinaio di metri più avanti, ma sempre all'interno dell'area di battuta, con il conseguente rischio di essere conteggiati più volte (Gariboldi, 1997). In termini generali, il rilevamento viene svolto utilizzando dei **battitori**, il cui numero varia in base alle caratteristiche del terreno, della vegetazione e della larghezza del fronte di battuta oltre che, naturalmente, delle caratteristiche della specie oggetto di monitoraggio. La distanza fra i battitori, infatti, dovrebbe essere sempre minore della distanza minima di fuga della specie. Ad esempio, nel caso di monitoraggio del capriolo, la distanza tra i battitori potrà variare da un minimo di 5 m in ambienti particolarmente chiusi, fino a 25 m e oltre in fustaie con assenza o presenza minima di sottobosco. Con l'avanzata in linea dei battitori, che procederanno producendo rumore per mettere in fuga gli animali, questi si allontaneranno dai propri nascondigli e si dirigeranno verso gli **osservatori**, opportunamente disposti lungo i margini dell'area di battuta.

Gli osservatori devono contare tutti gli individui che oltrepassano i confini dell'area, uscendo dall'area di battuta. Per convenzione, al fine di evitare doppi conteggi, gli osservatori sono tenuti a contare solo gli animali che escono dall'area di battuta su un solo lato (generalmente sul lato destro).



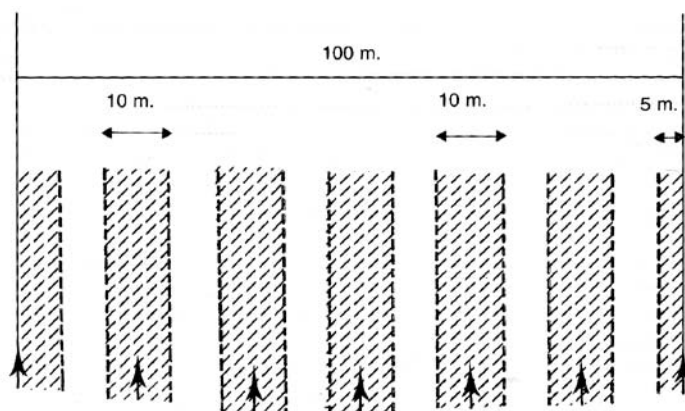
Identificazione dei siti di posizionamento dei rilevatori lungo il perimetro dell'area di battuta precedente alla realizzazione della stessa

La disposizione degli osservatori deve essere definita accuratamente, in modo tale che ogni osservatore possa vedere i due osservatori più vicini disposti ai due lati (collegamento visivo tra osservatori adiacenti) al fine di assicurare la visibilità di tutti gli animali in uscita. Il numero degli osservatori fissi è determinato dalla forma e dalle dimensioni dell'area di battuta e dalla topografia del terreno; generalmente è necessario almeno un osservatore ogni 200–250 m. Per il buon esito di un conteggio per osservazione diretta in battuta è fondamentale una organizzazione perfetta. Il metodo, se applicato correttamente, fornisce sottostime delle dimensioni reali della popolazione relativamente basse, in genere inferiori al 10%. Esso necessita di un numero estremamente elevato di partecipanti, ma non è necessario che tutti posseggano un analogo livello di capacità di determinazione degli animali; mentre per gli osservatori è infatti richiesto un buon livello di preparazione e conoscenze sufficienti per riconoscere gli individui che forzano la battuta, e determinarne, se possibile, sesso e classe d'età, per i battitori è sufficiente che essi assicurino un buon avanzamento, all'unisono, lungo la linea di battuta. La linea dei battitori deve infatti avanzare con velocità costante, seguendo le indicazioni di un **responsabile della battuta** disposto in posizione centrale lungo la linea; ogni battitore dovrà mantenere sempre la stessa distanza tra i colleghi che si trovano ai due lati, fermandosi, ovvero accelerando il passo, per ripristinare l'allineamento quando necessario. A causa della velocità con cui gli animali oltrepassano i confini dell'area di battuta, spesso il numero di individui indeterminati è elevato; la metodologia, tuttavia, consente che tutti o quasi gli individui presenti all'interno dell'area campione vengano osservati. Il periodo più adatto alla realizzazione del conteggio in battuta dipende dalle

caratteristiche della specie oggetto di indagine: nel caso del capriolo, il periodo compreso tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera è ritenuto il più idoneo, sia per la distribuzione degli individui nel territorio, sia per le migliori condizioni di visibilità, determinate dalla ancora limitata presenza di vegetazione nel bosco. Nell'ambito della giornata, gli orari di minore attività delle diverse specie sono preferibili per la realizzazione di un conteggio mediante battuta.

4.4. Conteggio a vista su striscia (*Strip census*)

Una semplificazione del conteggio per osservazione diretta in battuta è rappresentata dal conteggio effettuato lungo una **striscia** di lunghezza prefissata in cui i rilevatori, muovendosi, hanno il duplice compito di fungere sia da battitori, facendo muovere gli animali presenti, sia da osservatori, contando tutti gli animali mossi all'interno della striscia. La larghezza della striscia dipende, in primo luogo, dalla specie oggetto di monitoraggio: dovrà infatti essere uguale o inferiore, ma mai superiore, al doppio della distanza minima di fuga della specie. Tale dimensione dipende dalla morfologia del terreno e dalle caratteristiche strutturali della vegetazione; dal momento che la distanza di fuga può variare, anche considerevolmente, a seconda delle caratteristiche ambientali, la realizzazione di un conteggio su striscia è consigliabile solo in presenza di condizioni ambientali omogenee. La pianificazione di un conteggio su striscia prevede la definizione del numero di strisce (ognuna percorsa da un rilevatore), della larghezza di ogni striscia e della distanza tra un rilevatore e l'altro. Nel conteggio su striscia, la definizione dei percorsi deve essere effettuata cercando di mantenere uno sviluppo degli stessi il più possibile lineare, in modo tale da evitare di ritornare in prossimità di aree già precedentemente esaminate e di conteggiare più volte uno stesso individuo.



Conteggio su striscia. Nell'immagine è mostrato un esempio di schema del monitoraggio con 7 battitori che coprono strisce di 10 m di larghezza (la distanza minima di fuga è stimata in 5 m). Le porzioni di superficie tratteggiate sono quelle in cui gli animali vengono rilevati con certezza (Da Meriggi, 1989)

Le dimensioni minime della superficie censita devono rappresentare una frazione non inferiore al 10% delle dimensioni complessive dell'area di indagine. Per estrapolare, dalle densità rilevate in corrispondenza delle strisce, valori di densità riferibili all'intera area di indagine, è necessario che le strisce censite siano rappresentative, in termini di composizione vegetazionale e di uso del suolo. Questa metodologia di conteggio prevede il coinvolgimento di un numero più ridotto di rilevatori, rispetto ad un conteggio in battuta tradizionale, quantificabile, in generale, in non più di una decina; rappresenta un metodo piuttosto speditivo, impiegato, in particolare, per alcune specie di

Galliformi, come starne e fagiani (Gariboldi, 1997).

Qualora nella realizzazione del conteggio su striscia prevalga, rispetto al mettere in fuga gli animali, l'osservare gli stessi, il metodo tende ad avvicinarsi a quello del *line transect* (Vedasi Paragrafo 3.1.)

4.5. Conteggio a vista con l'ausilio di cani

Il metodo si fonda sulle potenzialità olfattive, sul comportamento prudente e sullo stretto legame con il conduttore, caratteristici dei cani addestrati per la ferma (ad esempio di Galliformi o della beccaccia) o per la seguita (ad esempio del cinghiale). I cani, a seconda delle razze e del tipo di addestramento, sono in grado di segnalare unicamente la presenza di determinate specie: Galliformi, beccaccia e lepre nel caso di **cani da ferma**, Mammiferi di dimensioni medio-grandi nel caso di **cani limieri**. I cani, percorrendo, lungo tragitti predefiniti, il terreno da monitorare, hanno il compito di localizzare la traccia olfattiva degli animali presenti, di seguirla e, nel caso dei cani da ferma, di arrestarsi a breve distanza dai selvatici, senza provocarne la fuga. I conduttori di cani da ferma hanno, quindi, la possibilità di avvicinarsi agli animali, di fare involare i soggetti "sotto ferma" e di determinarne, il più delle volte, il numero e l'appartenenza a classi di sesso ed età. I cani addestrati per la seguita, dopo essersi avvicinati e aver individuato l'animale nascosto (accostamento e scovo), possono essere indirizzati, sotto la guida del conduttore, a inseguirlo e a spingerlo in direzioni preferenziali.

4.5.1. Conteggio di Galliformi con cani da ferma

La metodologia consiste nell'impiego di determinate razze di cani addestrati (ad esempio: setter, pointer, drahthaar) per individuare alcune specie di Uccelli terricoli (in particolare **Galliformi**) che si nascondono nella vegetazione. Il conteggio mediante **cani da ferma** viene impiegato, in particolare, per i conteggi post-riproduttivi delle brigate di giovani e adulti di Fasianidi e Tetraonidi, nei mesi tardo estivi. Il metodo è utilizzato soprattutto (ma non solo) in ambienti di montagna, allo scopo di raccogliere dati relativi al successo riproduttivo delle popolazioni di fagiano di monte, pernice bianca e coturnice (Rejala, 1974; Rotelli e Zbinden, 1991b; Scherini *et al.*, 1989).

Si tratta di un censimento per aree campione, preventivamente suddivise in subunità di 50-100 ha, secondo linee naturali di demarcazione (vallette, creste, sentieri, ecc.). Le singole subunità vengono assegnate ad un gruppo di osservatori costituito da 2, meglio 3 persone (due conduttori ed un osservatore), coadiuvate da 1-2 cani (massimo) da ferma particolarmente corretti. Il periodo utile per questi conteggi è assai breve; occorre, infatti, da un lato evitare disturbi a nidiate con giovani poco sviluppati e, dall'altro, effettuare conteggi che precedano la dispersione tardo estiva dei giovani. Generalizzando, il periodo ottimale va dalla metà del mese di agosto alla metà del mese di settembre, con un'ovvia scalarità legata alle quote medie di insediamento. Se la giornata non è troppo calda, è preferibile iniziare al termine del periodo di pastura degli animali. Per quanto riguarda l'orario, infatti, occorre mediare tra l'efficienza dei cani (minima nelle ore centrali del giorno in presenza di temperature medio-alte) e il comportamento dei Galliformi; le prime ore di luce sono, infatti, poco idonee alla ricerca di fagiano di monte e pernice bianca. L'inizio del monitoraggio almeno due-tre ore dopo

l'alba consente agli animali di ultimare la prima "pastura" e di lasciare segnali odorosi su una superficie più estesa rispetto a quella del pernottamento. A ingluvie gonfio, inoltre, i Galliformi sembrano meno diffidenti, "reggendo" maggiormente la ferma e rendendo conseguentemente più preciso il conteggio. La metodologia prevede che il territorio dell'area campione venga percorso procedendo su linee ideali orizzontali poste a un dislivello di circa 50–100 m (generalmente non oltre 50 m per la pernice bianca), partendo dalle quote più basse per evitare doppi conteggi, perché gli Uccelli alzati tendono generalmente a posarsi più in basso. Le aree campione e le sub-unità vanno censite nella loro totalità, evitando di visitare solo i punti che, per esperienza degli osservatori, risultano essere i più adatti alle specie in oggetto e, in particolare, alle nidiate; ciò permette di trovare più agevolmente gli adulti che non si sono riprodotti e di meglio valutare il successo riproduttivo stagionale. In tal senso, deve essere prestata un'attenzione particolare nel distinguere le femmine adulte isolate dalle femmine madri.

Per l'identificazione delle singole covate l'efficacia dei conteggi estivi è ottimizzata dalla ripetizione dei rilievi su ciascuna area campione; per determinare correttamente le densità estive occorre prevedere almeno due uscite successive, con utilizzo del miglior risultato ottenuto per ciascuna classe di età. I risultati dipendono molto dal grado di addestramento dei cani e dalla capacità del rilevatore di guidarli alla ricerca degli animali da individuare, ed eventualmente, da far alzare in volo, su comando. Nella realizzazione di questa tipologia di conteggio occorre tenere in considerazione anche l'autonomia dei cani, limitata, generalmente, a poche ore di lavoro (2–3); dopo questo periodo di tempo, infatti, i cani possono cominciare a stancarsi e a distrarsi nella ricerca di altre piste, riducendo, talora anche di parecchio, la precisione del lavoro.

Il cane "in ferma" ha localizzato una pernice bianca



4.5.2. Conteggio delle beccacce con cani da ferma

La metodologia prevede la realizzazione di percorsi da parte di uno o più rilevatori accompagnati da un **cane da ferma** specializzato sulla **beccaccia**, durante le ore diurne, in corrispondenza di territori idonei alla presenza della specie. I conteggi con cane da ferma si prestano particolarmente ad essere realizzati da metà dicembre a metà febbraio, nei giorni di silenzio venatorio, con una valutazione dell'importanza delle diverse aree per lo svernamento di questa specie. L'inverno rappresenta un lungo e delicato periodo per le popolazioni di beccaccia svernanti nella nostra regione, sia per motivi climatici, che venatori. Per tale ragione, soprattutto in situazioni di particolare rigore climatico (gelo prolungato), le beccacce devono poter disporre di tutto il tempo necessario alla ricerca del cibo; pertanto i cani impiegati dovranno essere particolarmente corretti e rispondere prontamente ai comandi del conduttore. Si dovrà inoltre cercare di evitare di ripercorrere più volte la stessa zona nell'ambito di una giornata, anche per limitare la possibilità di alzare gli stessi individui (Spanò *et al.*, 2003). La realizzazione di questo tipo di monitoraggio è stata promossa dall'Università di Genova su alcune aree protette sperimentali (tra cui anche alcune aree lombarde), al fine di rilevare i valori di densità delle popolazioni presenti durante il periodo di svernamento. La beccaccia è una specie di grande interesse venatorio; la ripetizione, nel corso degli anni, del monitoraggio nelle stesse aree può contribuire a valutare il *trend* delle popolazioni.

4.5.3. Conteggio dei cinghiali con cane limiere e girata

Il **cane limiere**, generalmente utilizzato per scopi venatori, può essere impiegato con successo anche per indagini conoscitive sulle popolazioni di **cinghiale**. L'utilizzo del limiere risulta particolarmente adatto nelle zone a regime di protezione, dove è necessario limitare il più possibile il disturbo arrecato alla fauna. Il cane limiere ha origini antichissime, e raggiunse la massima popolarità durante le partite di caccia dei regnanti francesi. Nella caccia al cervo a cavallo, diletto dei nobili di tutta Europa, "*valet du limier*" era definito quel conduttore (accompagnato dal proprio cane perfettamente addestrato e selezionato sul lavoro) che, prima dell'inizio della caccia, indicava dove cercare l'animale da perseguire. Il **conduttore**, con il suo cane, percorreva i confini delle aree di rimessa degli animali, con una ridotta possibilità di errori di valutazione, consentendo un'alta probabilità di successo dell'azione di caccia. Il limiere viene spesso identificato come il "**cane da girata**", pur essendovi una sostanziale differenza di impiego di queste due tipologie di cani; il limiere, infatti, termina il suo lavoro al ritrovamento delle zone di rimessa o del covo, mentre il cane da girata è, di fatto, un limiere che continua il lavoro spingendo gli animali fino alle poste. Con la denominazione "limiere" non si fa riferimento ad una particolare razza di segugio, anche se, tra le razze più impiegate, vi sono i segugi "a gamba corta". Il limiere deve essere dotato di grande capacità olfattiva, costanza, metodo di lavoro ed equilibrio; deve essere facilmente addestrabile e deve saper lavorare muto sulla traccia (è ammesso qualche colpo di voce, in particolare quando il cane è quasi a contatto con l'animale individuato). Nella girata il conduttore ed il cane sono affiancati da 4-8 **operatori**, i quali si devono appostare in punti strategici, rappresentati da passaggi obbligati o usuali per il cinghiale. Gli operatori addetti alle poste devono essere molto mobili, disponendosi velocemente nei punti prefissati e concordati con il conduttore del cane che, durante la girata, funge anche da caposquadra. La girata si svolge in una sequenza di tre fasi: la tracciatura, la disposizione delle poste e la seguita delle tracce, con l'individuazione e

la “forzatura” dei cinghiali. La tracciatura consiste nella ricerca, nelle prime ore della mattina, di tracce recenti (relative a non oltre le 24 ore precedenti il monitoraggio) di cinghiali che hanno raggiunto i quartieri di rifugio (zone di rimessa) percorrendo i trottoi; viene eseguita con il cane tenuto “alla lunga”, esplorando il perimetro della parcella scelta (generalmente non più grande di qualche decina di ettari) e rilevando ogni minimo dettaglio (orme, sterco, grattatoi, insoglia, grufolate, ecc.). Durante questa fase il limiere segnala, con il proprio comportamento, i punti di transito dei cinghiali, in entrata e in uscita dalla parcella. Nel momento in cui il cane segnala un’entrata recente di animali nella zona di rimessa, il conduttore procede alle successive fasi dell’operazione (seguita delle tracce, individuazione e “forzatura” dei cinghiali). Il conduttore entra nella parcella in corrispondenza del punto precedentemente individuato dal limiere, con il cane tenuto “alla lunga”; il cane, in alcuni, casi giunge in prossimità dei cinghiali assieme al suo conduttore, in altri casi segnala, mediante abbaio a fermo, la presenza degli stessi. In genere i cinghiali, se moderatamente disturbati, si allontanano seguendo i trottoi abituali al passo o al piccolo trotto, agevolando il riconoscimento delle classi di sesso ed età da parte degli operatori alle poste.



Il conduttore mette il guinzaglio (“lunga”) al cane limiere

4.6. Monitoraggio mediante cattura

Alcune tipologie di monitoraggio faunistico possono prevedere la cattura degli animali. Uccelli e Mammiferi possono essere catturati per motivi molto diversi: ad esempio per stimare la dimensione delle popolazioni, per studiare la selezione dell’habitat, per disporre di animali da reintrodurre in altre zone, ovvero per la loro rimozione, per un accertamento delle condizioni sanitarie, per calcolare i tassi di sopravvivenza, per seguire la dispersione o altre tipologie di movimento come, ad esempio, la migrazione, per misurare il successo riproduttivo, ecc. Spesso, per raggiungere alcuni degli obiettivi elencati, è necessario che alla cattura segua l’operazione di marcatura almeno di una frazione dei soggetti catturati.

Per quanto concerne il conteggio degli individui e la stima delle dimensioni delle popolazioni delle specie oggetto di studio, le metodologie che prevedono la cattura di individui possono essere suddivise, fondamentalmente, in due categorie. La prima consiste nella **cattura, marcatura e ricattura** e, per l’appunto, prevede che gli individui vengano catturati, marcati (con marche individuali o di gruppo) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata o semplicemente riconosciuta mediante osservazione diretta (“ricattura visiva”). La seconda consiste nella **cattura per unità di sforzo**, in cui lo sforzo di cattura è standardizzato, e il tasso di cattura di una specie rispetto al totale degli individui catturati viene utilizzato per il calcolo di indici di popolazione

(Bibby *et al.*, 1992) (Vedasi Capitolo 7).

Un fattore di estrema importanza, che dovrebbe essere sempre tenuto in considerazione quando si effettua la scelta di una tecnica di cattura è l'effetto che tale azione può avere sulla specie oggetto di indagine. Un animale catturato è in genere spaventato e, nel tentativo di fuggire, attinge a tutte le sue riserve di energia; si può ferire, ovvero cadere preda di uno *shock*, con squilibri dal punto di vista ormonale e immunitario. Talvolta, gli effetti di tali squilibri si manifestano dopo settimane dal momento del rilascio e vengono spesso sottovalutati; nonostante gli animali appaiano in buona salute dopo la cattura, essi possono impiegare settimane per una completa ripresa (Simonetta e Martini, 1998). È quindi fondamentale che la reale opportunità della cattura di animali selvatici venga sempre attentamente valutata. È inoltre necessario che le operazioni di cattura vengano realizzate esclusivamente da professionisti (persone esperte e autorizzate, secondo la normativa vigente, Vedasi Capitolo 9.), possibilmente con l'intervento anche di un veterinario. Per rendere minimo lo *stress* negli animali catturati è necessario che tutte le operazioni, dalla manipolazione dell'animale nella rete o nella trappola, alle eventuali successive operazioni di marcatura e rilievi biometrici, vengano effettuate nel più breve tempo possibile, con tutti gli accorgimenti necessari a minimizzare il disagio nell'animale catturato. Per alcune specie è inoltre necessario somministrare farmaci per sedare (tranquillizzare), immobilizzare o anestetizzare gli animali catturati.

4.6.1. Tecniche di cattura

Il monitoraggio mediante cattura prevede l'utilizzo di **mezzi adeguati** (trappole, lacci, reti, ecc.) e specifiche **modalità di posizionamento** degli stessi. In particolare, nel caso in cui l'obiettivo sia la stima delle dimensioni di una popolazione, il sistema di cattura è in genere costituito da numerose stazioni (singole trappole, lacci, reti, ecc.), posizionate secondo un impianto definito a priori (ad esempio, il posizionamento di trappole per piccoli Mammiferi in griglia). In altri casi può essere, invece, sufficiente un posizionamento di sistemi di cattura isolati, disposti opportunisticamente in punti di vantaggio, sfruttando le peculiarità proprie della specie oggetto di studio per aumentare le possibilità di contatto (in prossimità di passaggi obbligati, in zone con caratteristiche che favoriscono l'aggregazione o la concentrazione). Spesso l'utilizzo di sistemi di cattura viene abbinato all'uso di sistemi di attrazione, variabili in funzione della specie in esame (esche, richiami, ecc.). Di seguito vengono descritte le principali tecniche e i mezzi con cui è possibile effettuare la cattura di alcune specie o gruppi di specie di Uccelli e Mammiferi. A seconda delle caratteristiche della specie, o del gruppo di specie, e degli obiettivi che si vogliono raggiungere, si applicano tecniche appropriate.

4.6.1.1. Cattura con trappole

Trappole, gabbie e recinti sono sicuramente i mezzi utilizzati più comunemente e con maggiore successo per la cattura della maggior parte dei Vertebrati terrestri. A seconda delle dimensioni della specie da catturare, delle sue caratteristiche eco-etologiche, della tipologia di ambiente in cui si opera, esistono innumerevoli varianti dei mezzi di trappolaggio che possono essere impiegati. Tali mezzi si basano sul principio di attrarre la specie di interesse mediante apposite **esche**, in grado di stimolare l'appetito (esche alimentari), il desiderio sessuale (l'utilizzo, come esca viva, di una femmina di germano reale può attrarre molti maschi), l'antagonismo territoriale (l'utilizzo di uno specchio è stato usato con successo, in America, per attirare maschi di Tetraonidi durante la stagione riproduttiva) o sollecitare la tendenza gregaria di una specie (come nel caso dei Corvidi) (Simonetta e Martini, 1998). In questi modi si

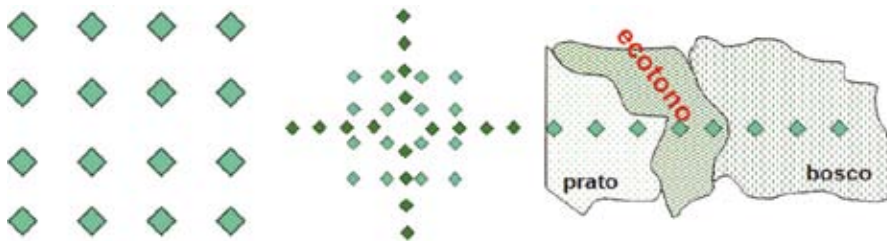
invitano gli animali ad entrare nelle strutture appositamente predisposte per la loro cattura. Nel caso di **trappole passive** (*Pitfalls*, trappole con invito a nassa), gli individui entrano semplicemente all'interno della trappola, senza riuscire più ad uscirne a causa della particolare conformazione della trappola stessa. Nel caso di **trappole attive** esistono differenti tipologie di dispositivi (sportelli basculanti, fermi, sportelli a scatto, ecc.) che entrano in azione una volta entrati gli individui, impedendone l'uscita. In genere, quando si parla di monitoraggio di Uccelli e Mammiferi mediante cattura, si fa riferimento quasi esclusivamente a catture temporanee, con successivo rilascio degli individui catturati. L'uccisione degli esemplari, infatti, è quasi sempre inaccettabile sotto il profilo etico e conservazionistico, a meno che gli esemplari sacrificati non costituiscano irrinunciabili campioni di riferimento per gli specialisti. Nel caso dei piccoli Mammiferi, in particolare talpe, ratti, topi propriamente detti e arvicole, cui non si applicano le norme della legge 157/92 (che regola, su tutto il territorio nazionale, la cattura a scopi scientifici di Mammiferi selvatici e di piccoli nati), è possibile realizzare le catture con due tipologie principali di trappole: le trappole a vivo e le trappole a morto. Le **trappole "a vivo" o *live traps***, di cui esistono diversi modelli (Sherman, *pitfall* o trappole a caduta, Longworth, Havahart), caratterizzate dal fatto di non uccidere gli individui catturati e di consentire catture multiple, hanno un impatto sulla popolazione quasi nullo, ma un costo piuttosto elevato, ed una efficienza di cattura media. Le **trappole "a morto" o *snap-traps*** (le tradizionali trappole per topi) uccidono gli individui catturati; hanno un costo ridotto e una grande efficienza di cattura, ma un impatto sulla popolazione oggetto di monitoraggio sicuramente tangibile. Per quest'ultima considerazione, per effettuare studi sulle popolazioni di piccoli Mammiferi sono di gran lunga preferibili le trappole a vivo.



Esempio di trappola attiva a vivo modello Sherman (a sinistra), trappola attiva a morto o snap-trap (al centro) e di trappola passiva modello pitfall (a destra)

È quasi sempre necessario abituare gli individui della specie che si intende catturare alla presenza del mezzo di cattura; alcune specie tendono, infatti, ad evitare le trappole poste all'interno del loro territorio (**neofobia**). Per questo motivo la fase di cattura viene anticipata, generalmente, dalla posa delle trappole innescate, ma con il meccanismo di scatto disattivato (**prebaiting**), in modo da abituare gli individui alla trappola e all'esca contenuta al suo interno, facendone percepire l'innocuità. Similmente, quando si deve costruire un recinto di cattura per Ungulati, è sempre preferibile montare le diverse parti a tappe, e introdurre le porte o saracinesche alla fine, solo dopo che sia stata verificata la frequentazione dell'area di cattura da parte della specie di interesse. La scelta del **tipo di trappola** e del **tipo di esca** può, perlomeno

in parte, selezionare le specie catturabili. Nel caso di piccoli Mammiferi, ad esempio, l'esca deve attrarre sia specie granivore che insettivore, non alterarsi in tempi brevi e soddisfare il fabbisogno idrico dell'animale catturato. Come esche vengono comunemente utilizzate granaglie (semi di girasole, *muesli*), frutta fresca (mela), frutta secca, carne (pancetta, alimenti secchi per cani e gatti), additivi in polvere (farina lattea). L'aggiunta di cotone idrofilo sul fondo della trappola è necessario per limitare la dispersione di calore in specie con metabolismo molto elevato, come i piccoli Insettivori. Il tipo di trappola utilizzata e la disposizione delle trappole devono essere definite in funzione del tipo di studio, delle specie oggetto di monitoraggio, e dell'ambiente in cui esso viene realizzato. Per i piccoli Mammiferi un campionamento in ambiente di prateria alpina potrà essere effettuato, indifferentemente, con trappole a caduta, che selezionano in particolare gli Arvicolidi, o con trappole del modello Sherman, utili anche a catturare i Muridi; in ambiente boschivo è invece sconsigliato l'utilizzo di trappole *pit fall*, perché i topi selvatici possono facilmente uscirne con un salto. Le tipologie di **disposizione delle trappole**, indipendentemente dalla specie che si intende catturare, sono generalmente riconducibili a tre categorie: disposizione in griglia, lungo transetto e posizionamento mirato. La disposizione delle trappole, così come anche la distribuzione temporale delle catture e la tecnica di stima della densità, sono fattori che devono essere definiti in funzione del tipo di studio da realizzare, e in funzione del tipo di informazione finale che si intende ottenere. Il sistema di cattura con **disposizione delle trappole in griglia** prevede tempi di allestimento piuttosto lunghi; le trappole hanno una disposizione regolare (distanza intertrappola e lunghezza del lato della griglia definite), riferibile ad una superficie e indipendente dalla natura del terreno. La **disposizione lungo transetto** delle trappole è regolare e indipendente dalla natura del terreno, come nel caso precedente, ma non è riferibile a una superficie e richiede tempi di allestimento più brevi. Nel caso del **posizionamento mirato** le trappole non hanno una disposizione regolare, ma dipendente dalla presenza di segni (piste, passaggi regolari, ingressi di tane) e dalla morfologia del terreno. Anche in questo caso la disposizione delle trappole non è riferibile a una superficie e i tempi di allestimento sono brevi. Solo la disposizione delle trappole su griglia permette di effettuare valutazioni sulla densità delle popolazioni delle diverse specie secondo i protocolli adottati e le tecniche di elaborazione dei dati impiegate.

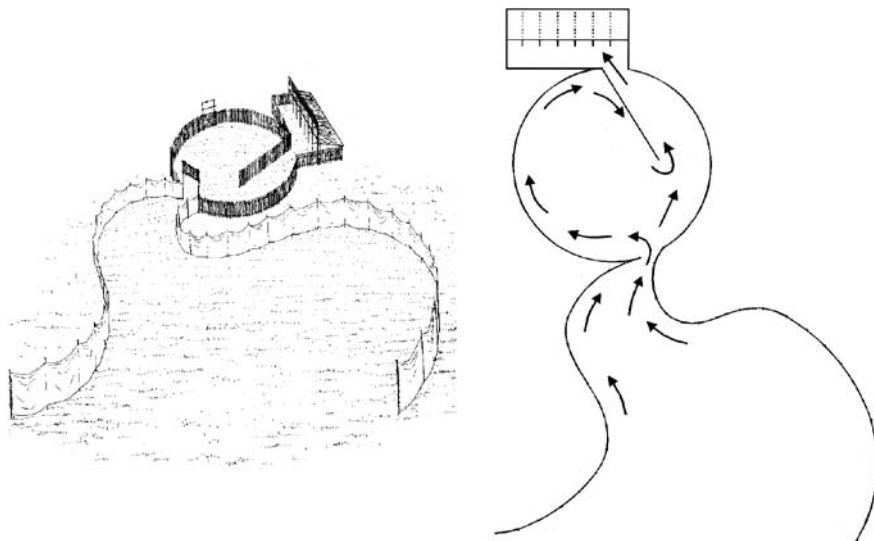


Esempio di disposizione delle trappole in griglia (a sinistra e al centro) e su transetto (a destra). Nel primo caso si tratta di una griglia di 4 x 4 trappole senza transetti di saggio; nella seconda immagine è mostrata la disposizione della stessa griglia (4 x 4) con aggiunta di transetti di saggio (trappole indicate con colore verde scuro), per una stima più accurata della densità. L'ultima immagine mostra la disposizione delle trappole lungo un transetto che attraversa differenti tipologie ambientali

La **cadenza temporale delle campagne di cattura**, così come la **durata** di una singola campagna, varia in funzione del protocollo adottato. Ad esempio, per la semplice compilazione di una *checklist* di specie di piccoli Mammiferi presenti in un'area, potrà essere sufficiente effettuare uno o più transetti (a seconda delle dimensioni dell'area, delle tipologie ambientali presenti, ecc.) per uno sforzo, in termini di giornate di monitoraggio, variabile da 1 a 3 giorni di cattura (cui deve essere aggiunto il tempo necessario per il *prebaiting*). Il numero minimo di giorni necessari per realizzare un campionamento su griglia per la stima della densità, è di 3 giorni di cattura. Per realizzare studi di dinamica di popolazione i campionamenti su griglia hanno una durata di 4-5 giorni di cattura, e devono essere ripetuti con cadenza bimestrale.

Trappole a corral per Mammiferi e Uccelli

Per la cattura di Mammiferi di grosse dimensioni (Cervidi, mufloni e cinghiali) vengono impiegate con successo trappole a **corral** (o **recinti collettivi**) con invito.



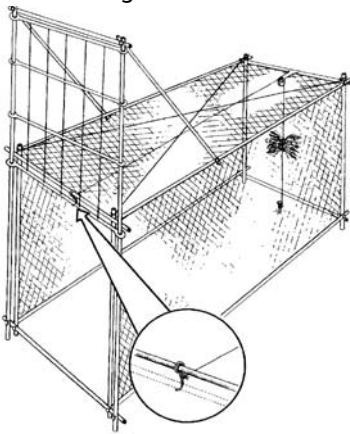
Schema di trappola per la cattura di Ungulati a corral, con invito in rete di nylon (da Simonetta e Dessi-Fulgheri, 1998). Gli individui, spinti lungo gli sbarramenti ad imbuto, sono convogliati nei recinti di cattura ed eventualmente in box individuali

Il principio di questa tecnica di cattura si basa sul fatto che gli Ungulati, come del resto molti altri Mammiferi, quando si trovano di fronte a un ostacolo che non consenta loro di vedere al di là di esso, non tentano di superarlo, ma cercano di aggirarlo. Disponendo quindi sul terreno sbarramenti in **telo di nylon** (preferibilmente di colori non vistosi: verde, grigio), di altezza superiore a quella degli animali da catturare (fino a circa 2 m), è possibile spingere, in seguito a una battuta, gli animali lungo tali sbarramenti, fino a farli entrare spontaneamente in un recinto di cattura. Affinché gli animali entrino nei recinti senza essere spaventati, è necessario che la battuta venga realizzata lentamente, e che i battitori non producano eccessivo rumore, come invece previsto in un tradizionale conteggio in battuta (Vedasi Paragrafo 4.3.). La tecnica è applicabile, con qualche limite, in ambienti montani, anche per

camoscio e stambecco, costruendo il *corral* di cattura in punti dove gli animali siano stati abituati a recarsi per la ricerca di sale (Simonetta e Martini, 1998). Lo stesso principio è utilizzabile, con successo, anche per la cattura di lepri, fagiani e pernici rosse, con sbarramenti di circa 50 cm di altezza. Al posto dei recinti di cattura, per queste specie vengono utilizzate delle apposite gabbie.

Trappole a cassetta e a rete per Mammiferi

Per la cattura di Mammiferi di piccole, medie e grandi dimensioni (Ungulati), sono utilizzate **trappole a cassetta** e **a rete**, in cui gli individui sono in genere attratti da esche alimentari. Costruite con una struttura esterna completamente o parzialmente chiusa (in legno, in metallo o in rete, a seconda dei modelli), le trappole dovrebbero essere più piccole possibile, a seconda delle dimensioni delle diverse specie, in modo da non consentire agli animali catturati di dibattersi e provocarsi ferite; all'interno di gabbie



Schema di trappola a rete (chiusino) smontabile, il cui utilizzo è consigliato in particolare in ambienti montani e per il cinghiale (da Simonetta e Dessi-Fulgheri, 1998)

e trappole non devono inoltre essere presenti sporgenze e spigoli, né materiale in grado di causare lesioni (ad esempio legno scheggiato). Un meccanismo di scatto, attivato dal peso dell'animale ovvero da movimenti dello stesso all'interno della trappola, provoca la chiusura dello/degli sportelli, impedendone l'uscita. Un accorgimento importante per il successo di cattura con questo tipo di trappole riguarda la presenza di due aperture, che devono rimanere entrambe aperte nel momento in cui le trappole vengono attivate. In genere, tutti gli animali (con l'eccezione delle specie abituate a ricercare le prede in tane sotterranee e cunicoli, come, ad esempio, la puzzola) sono restii a entrare in una trappola che si presenta come un vicolo cieco; per questo motivo il lato opposto all'entrata, nel caso di trappole con una sola apertura, dovrebbe essere costruito con rete a maglia non troppo vistosa.



Trappola a rete (recinto) per la cattura di cinghiali e mufloni

Esempio di trappole a rete utilizzate, rispettivamente, per la cattura di lepre alpina (a sinistra) e scoiattolo (a destra)



*Trappola mobile a rete (chiusino) per la cattura di cinghiali.
A destra particolare del semplice meccanismo di scatto*

Trappole ad arpa per Chiroteri (harp-trap)

La trappola ad arpa (***harp-trap***) per la cattura di Chiroteri è costituita da due cornici metalliche o in legno, quadrate o rettangolari, poste verticalmente e parallelamente tra loro, generalmente sostenute da cavalletti (Kunz e Kurta, 1988). All'interno di ciascuna cornice sono tesi, verticalmente e parallelamente tra loro, numerosi **fili di nylon** e, subito sotto alle due cornici, è posta una **borsa in tessuto**. La borsa termina, superiormente, con due falde di tessuto scivoloso (fogli di plastica o tessuto cerato) rivolte all'interno, atte a trattenere gli animali nella borsa di cattura, mentre la restante superficie interna può essere rivestita di un tessuto sufficientemente ruvido da consentire agli animali di arrampicarvisi. Quando un chiroterero in volo si scontra con le due barriere di fili di **nylon**, cade all'interno della borsa. A questo punto, o resta sul fondo di questa o, istintivamente, si arrampica verso l'alto, fino a porsi al di sotto di una delle due falde. L'animale viene raccolto sollevando, con cautela, la falda. Una ***harp-trap*** può ospitare anche molti animali assieme, ma si consiglia di rimuovere periodicamente gli esemplari catturati, sia per impedire che qualche chiroterero trovi, fortunatamente, una via di fuga, sia per evitare una situazione di sovraffollamento, in cui gli esemplari catturati potrebbero mordersi, ferendosi anche seriamente. Se si dispone di più borse, è possibile prelevare quella contenente gli animali catturati sostituendola con un'altra vuota, così da asportare gli animali senza interrompere le operazioni di cattura. Le ***harp-trap*** sono molto utili soprattutto nelle catture di esemplari che si involano dai **roost** dotati di uscite di dimensioni limitate, ma possono essere utilizzate, con buon successo, anche in corridoi di volo di sezione limitata (Finnamore e Richardson, 1999), come nella vegetazione densa; possono

altresì essere innalzate con corde e pulegge, per catturare al livello della volta forestale. Ne esistono di diverse dimensioni ma, in pratica, non possono coprire superfici estese quanto una rete. Peraltro sono assai meno stressanti delle *mistnet* per gli animali, che vengono estratti rapidamente. Inoltre, poiché i Chirotteri le percepiscono meno facilmente di una *mistnet*, il successo di cattura è maggiore, anche nel caso di specie particolarmente sensibili agli ostacoli e capaci di volo più manovrato, come i Rinolofidi e gli Ipposideridi (Kingston *et al.*, 2000). Il successo di cattura dipende dalla velocità e dalla massa corporea del chirottero, nonché dalla tensione dei fili di *nylon* (che, peraltro, può essere opportunamente corretta con delle viti che agiscono sul telaio). In genere, una tensione troppo elevata può portare i Chirotteri a rimbalzare sul primo strato di fili, sfuggendo così alla cattura. Viceversa, con una tensione insufficiente, i Chirotteri attraverseranno le cornici di cattura. Purtroppo le *harp-trap* coprono superfici relativamente piccole, e questo le rende meno efficaci in aree aperte. Inoltre il loro costo è, in genere, piuttosto elevato e la loro costruzione non è semplice. Infine, nonostante possano essere piegate piuttosto facilmente per essere trasportate, restano alquanto ingombranti.

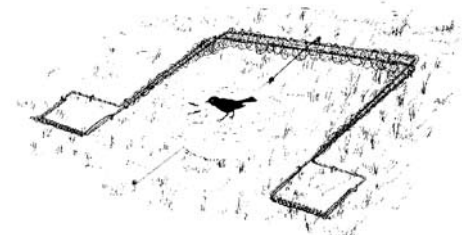


Harp-trap per la cattura di Chirotteri. Gli animali in volo colpiscono i fili della trappola e cadono nella sacca posizionata nella parte inferiore

Trappole a scatto per Uccelli

Per la cattura di alcune specie di Uccelli vengono utilizzate apposite reti e trappole a scatto, che possono essere innescate o azionate dal semplice passaggio del soggetto che viene catturato. In genere queste trappole vengono posizionate in corrispondenza di luoghi di pastura, dove gli animali vengono attratti dalla presenza di esche alimentari.

Esempio di trappola a scatto per piccola avifauna. Gli individui sono attratti da un'esca alimentare. Quando l'individuo tocca il tirante la trappola scatta determinando l'apertura della rete che lo blocca (da Simonetta e Dessi-Fulgheri, 1998, modificato)



Gabbie-trappola per avifauna acquatica

Per la cattura di avifauna acquatica, in particolare di Anatidi, vengono utilizzate gabbie del modello Abberton, in genere di grosse dimensioni (indicativamente 5m x 5m x 2m di altezza). La gabbia è costituita da una struttura in metallo o in pali di legno trattato, resistente all'acqua, rivestita di rete elettrosaldata. Le dimensioni, che possono essere variabili a seconda del tipo di utilizzo, sono in genere tali da consentire la permanenza, all'interno della gabbia, di un buon numero di individui anche per alcune ore, senza provocare agli animali catturati fenomeni di *stress* dovuti all'affollamento, e da permettere a un operatore di entrare all'interno per il recupero degli animali catturati. Questo tipo di gabbia, che viene posizionata in acqua o, alternativamente, con un lato sulla riva e uno in acqua, presenta due entrate su due lati opposti della struttura, che devono rimanere aperte quando la gabbia è inattiva, per permettere agli Uccelli di entrare; entrambi i passaggi vengono chiusi prima di iniziare l'attività di cattura. In questo caso gli animali accedono alla gabbia mediante due o più entrate a nassa, che non permettono agli individui catturati, una volta entrati, di uscire. Per attirare gli animali all'interno della gabbia si posizionano, in genere, delle mangiatoie con granaglie (o altre esche adatte alle esigenze trofiche della specie che si intende catturare); in alternativa, è possibile attirare gli animali posizionando, all'interno della gabbia, individui che funzionino da elemento di richiamo. Esistono gabbie dello stesso modello, portatili, di dimensioni contenute, che necessitano, quando attivate, di un monitoraggio frequente durante la giornata, per permettere una rimozione quanto più possibile immediata degli individui catturati.



Gabbia trappola per la cattura di avifauna acquatica. A destra è mostrato un dettaglio dell'ingresso a nassa

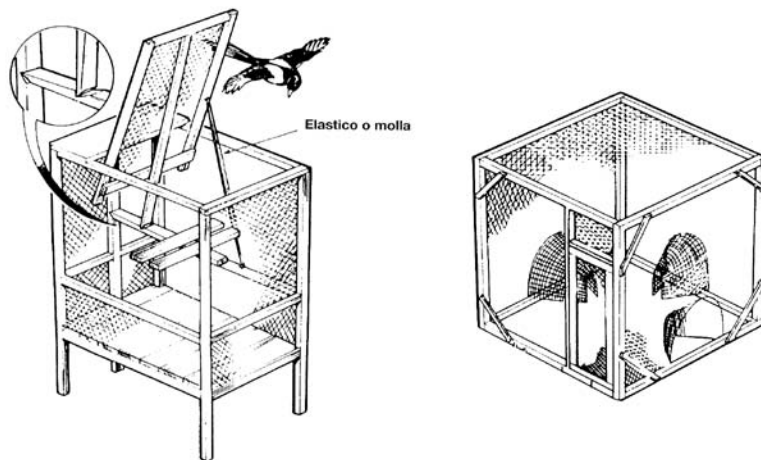
Gabbie-trappola e trappola Larsen per Corvidi

L'utilizzo di gabbie-trappola per la cattura dei Corvidi rappresenta uno strumento di efficacia variabile in dipendenza della specie bersaglio, delle tipologie costruttive e delle modalità di impiego. Le trappole presentano un buon grado di selettività, possono rimanere operative per lunghi periodi, necessitando solo di controlli periodici da parte degli operatori, e catturano gli animali senza procurare loro lesioni o danneggiamenti (Cocchi, 1996). Le trappole sono costruite interamente in rete metallica zincata, o in legno e rete metallica, e si differenziano principalmente per il meccanismo di entrata.

Alcuni modelli prevedono l'impiego di *tunnel* in rete metallica a imbuto (a nassa), le cui dimensioni si riducono procedendo verso l'interno della trappola; altri sono provvisti di un meccanismo di scatto. I sistemi di cattura si basano sull'attrazione alimentare: i Corvidi vengono attirati da un'esca (carne o uova) posta all'interno della gabbia.



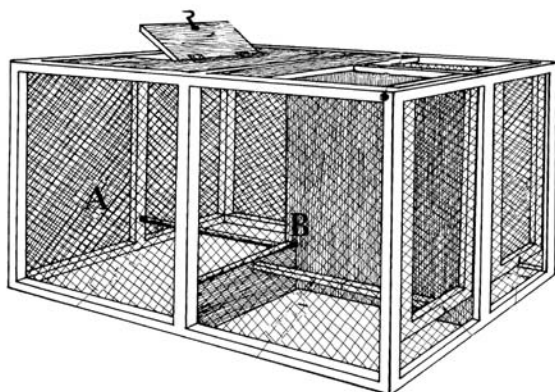
Gabbia trappola utilizzata per la cattura di Corvidi. L'ingresso è nella parte più alta della gabbia



Schemi di trappole impiegate per la cattura dei Corvidi: a sinistra è mostrato un modello a scatto; a destra è mostrato un modello a nassa (da Cocchi, 1996)

La **trappola Larsen** (così denominata dal guardiacaccia danese che la ideò negli anni '50) rappresenta uno strumento poco costoso ed efficace per la cattura dei Corvidi, della gazza in particolare. La trappola è divisa in due compartimenti di uguali dimensioni, uno dei quali serve per alloggiare il richiamo vivo; lo spazio restante è formato da due ulteriori compartimenti di cattura, ciascuno sovrastato da uno sportello basculante, incernierato su un lato del tetto della gabbia e azionato da una molla che, in posizione di riposo, tiene lo sportello chiuso. Il congegno viene armato aprendo lo sportello basculante e tenendolo in posizione mediante un falso posatoio, costituito da due elementi

di lunghezza simile, a sezione tonda o quadrata. Quando l'uccello, attratto dal richiamo vivo, si posa sul falso posatoio, questo cade sotto il suo peso e fa scattare la molla che chiude lo sportello (Cocchi, 1996).



Schema di trappola Larsen per la cattura dei Corvidi. Si notano i diversi compartimenti per la stabulazione del richiamo vivo (A) e di cattura (B) (da Cocchi, 1996, modificato)

La trappola è in grado di catturare diverse specie di Corvidi (gazza, cornacchia nera e grigia, taccola, ghiandaia, corvo) durante l'intero arco dell'anno, ma il miglior rapporto costi/benefici è ottenibile concentrando le catture nel periodo primaverile e di inizio estate, in cui la naturale aggressività dei soggetti territoriali è nettamente più marcata. La detenzione dei richiami vivi in buono stato di salute, che dovrebbe essere comunque assicurata per motivi etici, contribuisce a un incremento del successo di cattura. Animali ben nutriti si muovono di più, emettono vocalizzi frequenti e assumono atteggiamenti territoriali, attirando maggiormente l'attenzione dei conspecifici in libertà (Cocchi, 1996). In assenza del richiamo vivo, la trappola Larsen è in grado di funzionare anche utilizzando un'esca alimentare; in questo caso il principio di funzionamento non è più quello dell'interferenza territoriale, bensì di un'attrazione trofica.

Nidi artificiali e bat box per Uccelli e Chiroteri

L'apposizione di cassette nido per Uccelli, e di *bat box* per i Chiroteri, oltre a costituire un intervento di conservazione attiva e di miglioramento ambientale, in particolare in aree dove le cavità presenti naturalmente negli alberi, utili come potenziali *roost* o siti di nidificazione, siano scarse o assenti, può essere considerata come una vera e propria tecnica di monitoraggio, propedeutica anche alla cattura e al marcaggio degli individui. Prescindendo, in questa sede, dai dettagli relativi alla struttura dei nidi artificiali e delle *bat box* (ve ne sono di diversi tipi, per quanto riguarda materiali impiegati, dimensioni, caratteristiche dell'ingresso e struttura, che offrono diverse probabilità di occupazione) e dalle modalità di posizionamento in natura (quali, in particolare, altezza dal suolo, esposizione, caratteristiche del sito in cui vengono posizionati), si rimanda il lettore a lavori specialistici condotti in materia (Du Feu, 2003; Flegg e Glue, 1972; Stebbings e Walsh, 1991; www.cisniar.it). Ai fini dello studio delle specie, le cassette nido e le *bat box* offrono un'interessante opportunità per condurre ricerche su distribuzione, ecologia e comportamento. L'impiego di nidi artificiali rappresenta lo strumento di base per studi comportamentali, per studi di dinamica e di energetica di comunità di piccoli Passeriformi. La facilità di catturare adulti e pulcini al nido (attività consentita solo in seguito al

conseguimento di abilitazione, Vedasi Capitolo 9), e di inanellare (marcare) un elevato numero di individui di cui sono noti i rapporti di parentela, consente di realizzare studi sui rapporti familiari all'interno delle popolazioni oggetto di studio, e di acquisire una serie di informazioni di dettaglio riguardanti biologia riproduttiva, etologia, ecologia, preferenze alimentari, uso dell'habitat. La sola osservazione delle specie che utilizzano le *bat box* può essere preziosa per rivelare la presenza di *taxa* spesso rari e/o difficili da rilevare con altre metodologie. In genere, sia specie più o meno fitofile o dendrofile, sia quelle generaliste nella selezione del rifugio, sono solite utilizzare le *bat box*. Inoltre, i rifugi artificiali consentono di studiare fenomeni di territorialità, fedeltà ai rifugi, comportamento di involo dal *roost*, caratteristiche demografiche di una determinata popolazione, nonché lo spettro trofico delle specie che le utilizzano, in quanto, una volta identificata la specie che vi si rifugia, si possono agevolmente raccogliere le feci che, periodicamente, si accumulano, per procedere all'analisi della dieta. Le *bat box* sono tanto più efficaci quanto maggiore è il loro numero, ma va considerato che apposizione e ispezione periodica rappresentano attività impegnative, spesso necessitanti un buon numero di operatori. D'altra parte, se è vero che, in casi fortunati, le *bat box* vengono occupate già nella prima stagione in cui esse sono posizionate in natura, questa non è assolutamente la regola, e non sono rari i casi in cui risultati soddisfacenti vengono ottenuti solo dopo 2-3 anni dall'apposizione dei rifugi.



Apposizione di nidi artificiali per piccoli Passeriformi (a sinistra) e di bat box per il monitoraggio dei Chiroterri (a destra)

4.6.1.2. Cattura con reti

Mistnets per Uccelli e Chiroterri

L'attività di inanellamento a scopo scientifico degli Uccelli ne prevede la cattura, la marcatura con anelli alla zampa e il successivo immediato rilascio. Per catturare gli Uccelli si utilizzano diversi metodi ma, soprattutto,

reti, dette **mistnet**. Si tratta di reti di *nylon* o di terilene, costituite da fili a loro volta composti da due sottili elementi intrecciati. La dimensione delle maglie (espressa come lunghezza di un lato della maglia, ossia la distanza tra due nodi successivi) è variabile, a seconda delle specie che devono essere catturate; in genere, per i Passeriformi, si utilizzano reti con maglia di 16 mm. La rete è sostenuta da un telaio di fili robusti orizzontali e verticali; in corrispondenza di quelli orizzontali essa forma delle tasche, di numero variabile (quelle comunemente utilizzate per la cattura dei Passeriformi formano, in genere, 4 o 5 tasche). Ogni rete allestita in campo per la cattura è sostenuta da due pali (in bambù o in alluminio) posti verticalmente, ai quali viene assicurata attraverso alcuni anelli di cotone o *nylon*, posti lungo i lati verticali. I pali possono essere retti da corde fissate al suolo con picchetti, o assicurate a rami di alberi, ecc. Gli Uccelli che, non percependone la presenza, urtano in volo le reti, vi rimangono impigliati e, per effetto del proprio peso, scivolano nelle sacche morbide, che li avvolgono con delicatezza, senza arrecare loro alcun danno. L'operazione di estrazione degli individui intrappolati è molto delicata ma, se svolta da persone esperte, non comporta alcun danno per l'animale. L'attività di cattura e inanellamento è regolamentata, dal 1999, dal "**Regolamento per lo svolgimento dell'attività di inanellamento a scopo scientifico**" e può essere svolta solo da persone preparate, in possesso di un particolare permesso (Vedasi Capitolo 9).



Rilevatore nei pressi di un impianto di cattura con reti mistnet



Impianto di reti mistnet per la cattura dei Passeriformi in ambiente a canneto

Le modalità di utilizzo delle reti, il trasporto e la manipolazione degli individui catturati seguono regole ben precise, in modo tale da ridurre al minimo il periodo di detenzione e il disturbo arrecato all'animale. Una volta aperte le reti, l'inanellatore deve, in normali condizioni climatiche, effettuare un controllo, indicativamente con cadenza oraria, a partire da un'ora dopo l'alba

sino a tre ore dopo il tramonto. In caso di pioggia, vento o temperature estreme (indicativamente sotto i 5 °C e sopra i 30 °C) è necessario, a seconda dei casi, ridurre i tempi dei controlli alle reti, sorvegliandole continuamente e, nel caso, disattivarle nel più breve tempo possibile, portando tutti i tiranti orizzontali alla stessa altezza per chiudere le sacche. Gli Uccelli estratti dalle reti devono essere alloggiati in contenitori idonei, in relazione alle loro dimensioni e caratteristiche comportamentali, sino al momento dell'apposizione dell'anello e dei rilevamenti morfometrici. In genere, per i Passeriformi, vengono utilizzati sacchetti in tessuto, nei quali gli Uccelli vengono posti singolarmente; scatole rigide in cartone, vimini o legno possono ospitare più soggetti (per Irundinidi, limicoli); strutture temporanee in rete o tessuto vengono utilizzate per l'alloggiamento di specie con esigenze particolari (per limicoli, sterne, fenicottero). Per ogni individuo catturato si procede all'identificazione della specie, al marcaggio, con **anelli metallici forniti dall'ISPRA** riportanti la sigla identificativa dell'Istituto, o con altri contrassegni visibili a distanza, alla determinazione, quando tecnicamente possibile, e codificazione del sesso e dell'età, al rilevamento dei dati morfometrici e delle altre informazioni richieste dall'Istituto, tramite procedure standardizzate aggiornate. Non appena apposto l'anello e completati i rilevamenti morfometrici, gli Uccelli vengono liberati. Ad eccezione degli Uccelli notturni, è in genere preferibile ritardare all'alba del giorno seguente la liberazione degli animali catturati al crepuscolo. Tutti i dati raccolti, codificati a livello nazionale e internazionale, vengono trasmessi, con scadenza regolare, all'ISPRA, che svolge, ai sensi della legge per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio N. 157/92, il ruolo di coordinamento centrale dell'attività di inanellamento, e di rappresentante nazionale in seno all'**EURING, l'Unione Europea per l'Inanellamento**, che ha il fine di organizzare, coordinare e standardizzare

Rete mistnet montata per la cattura di Chiroterri in corrispondenza di una pozza di abbeverata



questa attività di ricerca a livello europeo.

Reti di struttura analoga a quelle utilizzate per la cattura degli Uccelli, ma più sottili, di spessore tra 50 e 70 *denier*, (*Denier* = massa in grammi di 9.000 m di fibra), così da renderle meno rilevabili dal sistema di ecolocalizzazione, vengono impiegate per la cattura dei Chiroterri (Kunz e Kurta, 1988). In commercio esistono reti specifiche per Chiroterri (**Batnet**) caratterizzate da tasche di dimensioni ridotte, tali da facilitare l'estrazione degli animali catturati, con una altezza in genere di 2–2,6 m. Quando un chiroterro in volo si scontra con la rete, cade all'interno di una delle tasche, aperta dall'impatto. Le *mistnet* vengono utilizzate soprattutto per catturare i Chiroterri in aree di alimentazione, nei siti in cui si abbeverano o lungo tragitti di trasferimento particolarmente frequentati (ad es. in siti prossimi a un *roost*), ovvero, specialmente per piccole colonie, per catturare i soggetti che emergono dal *roost*. I principali svantaggi sono rappresentati dal fatto che gli animali possono impigliarsi tanto da rendere la liberazione difficoltosa e stressante, o pericolosa per la loro incolumità (Finnamore e Richardson, 1999).

La cattura costituisce una tecnica inevitabilmente invasiva e va effettuata solo da persone esperte e autorizzate secondo la normativa vigente (Vedasi Capitolo 9); inoltre se ne raccomanda l'impiego solo quando necessario, ossia quando l'utilizzo di altre metodologie non è sufficiente o idoneo (Agnelli *et al.*, 2004).

Retini a mano e trappole a sacco per Chiroterri

Per la cattura di Chiroterri presso i *roost*, in certe situazioni può essere utile impiegare un **retino a mano**, meglio se dotato di manico telescopico. In genere, per evitare che l'animale si impigli, risultano idonei i retini per Lepidotteri (Agnelli *et al.*, 2001), mentre vanno assolutamente evitati i retini da pesca. Quando un chiroterro entra in un retino, l'attrezzo va subito ruotato di 90°, ponendo la superficie di cattura in posizione verticale, così da chiuderne l'apertura e imprigionare l'animale. Dopodiché è necessario rimuovere prontamente il chiroterro, in genere poggiando il retino su un piano orizzontale, ad es. al suolo, introducendo una mano nel sacco per estrarre l'animale (aprire il retino prima di controllare il chiroterro con una mano causerebbe la fuga di quest'ultimo). Il retino andrebbe utilizzato per catturare esemplari statici, e non Chiroterri in volo (Churchill, 1998), in quanto, se gli animali impattano contro le parti dure dell'attrezzo, possono ferirsi seriamente o morire (Finnamore e Richardson, 1999).

Le **trappole a sacco** o "**cone-traps**" (Finnamore e Richardson, 1999) sono molto utili per catturare Chiroterri in uscita da un *roost*, laddove gli animali si involino da una fessura o da un pertugio di dimensioni



Retino utilizzato per la cattura di Chiroterri nei pressi di un sito di aggregazione temporanea di vespertilio smarginato

limitate (*roost* arborei, edifici). Un “imbuto”, o un cilindro di lunghezza variabile, può essere costruito con dei fogli di polietilene tenuti assieme da nastro adesivo. Una delle estremità di questa struttura andrà montata su una cornice metallica (del tipo di quella dei retini a mano), posizionata intorno all’uscita del *roost*. L’altra estremità, invece, sarà collegata a un sacco di tessuto, destinato a contenere gli animali. Quando questi escono dal *roost*, si scontrano con l’imbuto e vi scivolano all’interno, finendo così dentro alla borsa di cattura posta al termine. Una variante è rappresentata da trappole a sacco (Gaisler, 1979; Agnelli *et al.*, 2001), in cui la struttura a contatto con l’imboccatura del *roost* è rappresentata da un supporto rigido munito di una barriera di fili di *nylon*, con cui i Chiroterteri collideranno, arrestandosi e scivolando nel sacco sottostante. È importante, in ogni caso, rimuovere rapidamente gli esemplari catturati.

Prodina per Uccelli

La **prodina** è uno strumento di cattura a **reti orizzontali**, utilizzato principalmente per la cattura di avifauna limicola e per alcune specie di Passeriformi, come le allodole, costituito da una coppia di reti affiancate, con meccanismo di chiusura a caduta manuale a scatto, controllato a distanza. Quando le due reti orizzontali vengono sollecitate, si chiudono su se stesse, coprendo gli animali, che vi restano intrappolati. Gli animali vengono attirati sul terreno, al centro della trappola, mediante il posizionamento di mangime, richiami acustici o stampi. Questo mezzo di cattura si basa su un sistema di tensioni e leve con ancoraggio al terreno. Una volta predisposta e armata la prodina, con le reti aperte verso l’esterno, gli operatori devono attendere l’arrivo degli Uccelli al riparo, azionando il meccanismo di scatto a distanza quando necessario (Co.In, Comitato Inanellatori e SOM, Stazione Ornitologica Modenese, in www.gruccione.it). Le due reti, che possono avere anche dimensioni considerevoli (fino a 15 m di lunghezza x 2 m di larghezza), nel momento in cui si aziona il meccanismo di chiusura, si devono muovere all’unisono, chiudendosi una sopra l’altra, con una sovrapposizione di 50–60 cm. La prodina, come tutti gli altri sistemi di cattura dell’avifauna, può essere utilizzata solo dopo aver richiesto e ottenuto il permesso all’ISPRA in base all’art. 11 del Regolamento per lo svolgimento dell’attività di inanellamento a scopo scientifico (Vedasi Capitolo 9).

Prodina modenese:

sistema di cattura a reti orizzontali impiegato per la cattura delle allodole



Reti a caduta per Ungulati e Uccelli

Le reti a caduta, autoscattanti oppure azionate da un operatore mediante impulsi radio o contatto elettrico, sono frequentemente usate per catturare gli Ungulati, in particolare in ambiente montano (soprattutto per camosci). Le reti

sono posizionate in corrispondenza di siti abituali di passaggio degli animali o, soprattutto, in corrispondenza di “saline” appositamente allestite. In linea generale è possibile affermare che le tecniche di cattura che fanno utilizzo di reti presentano lo svantaggio di avere un tasso di mortalità degli animali piuttosto elevato; per il camoscio, in particolare, il pericolo di ferimento, più o meno grave, è elevato, a causa della forma delle corna, e numerose sono le morti che si verificano per soffocamento e/o rottura delle vertebre cervicali (Berducou, 1993). Tali svantaggi sembrano ridotti dall'impiego di **reti a caduta** sottoposte a controllo continuato da parte di operatori che azionano il meccanismo di caduta della rete quando un numero sufficiente di animali si trova nel punto prestabilito. Sistemi simili di reti vengono utilizzati anche per la cattura di alcuni Galliformi (fagiano), Anseriformi, Ardeidi. Il sistema di funzionamento di tali reti a caduta è regolato da alcuni elementi strutturali organizzati. Nelle reti a caduta “a ombrello” alcuni pali perimetrali, in legno o in metallo, sono posti intorno a un palo centrale, collegati tra loro da un cavo d'acciaio, con la funzione di sostegno e di guida della rete, fissata al cavo

d'acciaio perimetrale. Un tubo in polietilene, ovvero altre strutture in metallo, agganciate alla rete con la funzione di zavorra, sono collegate ad una serie di tiranti. Il meccanismo di scatto telecomandato, collegato ad una batteria e ad un pannello solare, è sistemato sul grosso palo centrale, al quale sono agganciati, alla sommità, i tiranti e alla cui base è posizionata una “salina” per attrarre gli animali. Le reti possono essere anche posizionate al di sopra di grotte naturali,



Rete a caduta utilizzata per la cattura di camosci in Val di Lei (Sondrio)

in cui gli Ungulati (camosci in particolare), vengono attratti dalla disponibilità di sale, ed essere azionate a distanza da meccanismi di scatto collegati a molle o a robusti elastici. Nel momento dello scatto la rete cade, formando una sorta di recinto in cui rimangono intrappolati gli animali che, tentando di fuggire, restano bloccati nelle sacche formate dalla rete.

Reti a caduta utilizzate per la cattura di camosci in Val Belviso (Sondrio)



Monitoraggio delle colonie di Chiroteri nel sistema carsico del Campo dei Fiori



Recupero di un pipistrello catturato con rete mistnet

Il Campo dei Fiori è un massiccio carsico situato in Lombardia (provincia di Varese) che presenta numerose cavità ipogee, tra cui alcune idonee alla presenza di Chiroteri. Per poter valutare le specie presenti, il loro utilizzo temporale delle grotte e la struttura di popolazione si sono resi necessari dei monitoraggi con catture. Queste sono state effettuate utilizzando **reti mistnet**, ovvero reti in nylon a maglia molto sottile (26 mm), che sono state posizionate davanti all'ingresso di ciascuna grotta con l'aiuto di pali infissi nel terreno, in modo da ostruire parzialmente il passaggio agli animali in volo. I monitoraggi sono stati ripetuti per la stagione primaverile e autunnale dato che, nel periodo estivo, alle latitudini del Nord Italia, le temperature delle grotte sono troppo basse per consentire la formazione di colonie riproduttive. Dai primi monitoraggi sono emersi dati molto interessanti:

- delle 6 specie presenti 5 sono appartenenti

al genere *Myotis* e una al genere *Plecotus*;

- le specie più abbondanti sono in particolare il vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*) e il vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*), con circa 30-50 animali catturati in media per stagione;

- la massima attività all'interno delle grotte durante l'anno si verifica in autunno;

- il rapporto tra sessi degli animali catturati è di circa 3:1 a favore dei maschi.

Dall'analisi di questi dati è stato possibile identificare il ruolo ecologico delle grotte del Campo dei Fiori, che è quello di rifugio, di *swarming* e di svernamento.

Lo *swarming* è un'attività che si osserva in alcune specie di Chiroteri, in particolar modo gli appartenenti al genere *Myotis*, legata alla riproduzione e allo scambio genico tra popolazioni diverse. Infatti, in corrispondenza spesso di importanti siti di svernamento, si assiste ad un'intensa attività dei Chiroteri che volano dentro e fuori i siti ipogei "rincorrendosi" tra loro. Gli individui attivi sono prevalentemente maschi che provengono anche da aree molto distanti, e frequentano ciascun sito di *swarming* solamente per alcune notti: qui cercano l'accoppiamento con le femmine, che avviene all'interno dei rifugi. Queste interazioni sociali tra animali possono essere ricondotte a comportamenti di *lekking*, paragonabili a quelli di alcuni Tetraonidi dove le femmine scelgono attivamente il maschio con cui accoppiarsi: per questo lo *swarming* viene oggi considerato uno dei principali sistemi di accoppiamento per molte specie.

Il monitoraggio delle grotte del Campo dei Fiori ha quindi permesso di comprendere l'importante ruolo che questi siti svolgono all'interno del ciclo biologico delle diverse specie di Chiroteri presenti. I siti di *swarming* sono fondamentali per la riproduzione e sono considerati a tutti gli effetti degli "hot spot" per il flusso genico tra popolazioni che, altrimenti, rimarrebbero isolate, andando incontro a grave perdita di diversità genetica. Inoltre è da sottolineare come il Campo dei Fiori sia il primo sito conosciuto per lo *swarming* del vespertilio smarginato, una specie fortemente minacciata di estinzione (considerata Vulnerabile dalla Lista Rossa dei Chiroteri Italiani), per la quale in tutta Europa sono in atto forme di particolare tutela. Il sito di

swarming del Campo dei Fiori assume quindi particolare importanza per la conservazione di questa specie minacciata. Inoltre, le grotte del Campo dei Fiori sono importanti siti di svernamento.

Numerose in Italia sono le specie che sfruttano i siti ipogei per l'ibernazione, i quali non sono però distribuiti in modo uniforme sul nostro territorio: quelli idonei per la presenza di Chiroteri possono quindi attrarre animali provenienti da rifugi estivi anche molto lontani tra loro (diverse decine di km). La tutela di questi siti ipogei è pertanto fondamentale per la conservazione di popolazioni di Chiroteri su vasta scala, non solo locale. Un monitoraggio a breve-medio termine consente quindi di ottenere informazioni preziose sulla chiroterofauna di un'area, ma solamente con un monitoraggio a lungo termine, di più di 10 anni, è possibile valutare il *trend* delle popolazioni presenti. Questo dato è fondamentale per la valutazione dello *status* di conservazione di ciascuna specie, importantissimo per dirigere i maggiori sforzi di tutela su quelle fortemente minacciate e in declino. Inoltre, il monitoraggio costante delle popolazioni consente di individuare tempestivamente un rapido declino e poter quindi intervenire in modo adeguato. Le grotte del Campo dei Fiori sono state monitorate costantemente per 11 anni durante il periodo autunnale e dai dati ottenuti è stato possibile valutare il *trend* di popolazione per le due specie maggiormente presenti: *Myotis nattereri* e *Myotis emarginatus*. Per entrambe le specie si è assistito ad un incremento (moderato per *Myotis nattereri* e forte per *Myotis emarginatus*), seppur con fluttuazioni anche importanti nel corso dei diversi anni di monitoraggio. Queste potrebbero essere dovute a diversi fattori:

- l'attività di *swarming* può subire forti variazioni da una notte all'altra a causa di fattori meteoroclimatici (l'attività di *swarming* viene pressoché soppressa al di sotto dei 13°C e con pioggia battente);
- un minor successo riproduttivo o una maggiore mortalità infantile;
- uno spostamento nel picco di attività dei Chiroteri che non si è stati in grado di rilevare, legato quindi a un "effetto campionamento".

Questo rafforza ulteriormente la necessità di un monitoraggio costante e a lungo termine, con tecniche standardizzate, al fine di poter valutare al meglio le reali condizioni delle popolazioni oggetto di studio.

Fase di manipolazione di un pipistrello



Cannon net e gun net per Uccelli e Mammiferi

Il principio di funzionamento di questo sistema di cattura prevede che una o più reti, di maglia e dimensioni variabili a seconda della specie che si intende catturare, vengano lanciate a distanza da un meccanismo propulsore comandato manualmente o automaticamente, in modo tale da coprire una certa superficie di terreno, in cui i soggetti presenti al momento della detonazione, non riuscendo a fuggire per tempo, rimangono intrappolati.

Reti a cannone possono essere impiegate sia per la cattura di Uccelli sia di Mammiferi. Nel caso degli Uccelli, questa tecnica permette di catturare un elevato numero di individui contemporaneamente, in particolare limicoli, sterne, gabbiani, o altre specie che si aggregano sui litorali in condizioni di alta marea. Reti a cannone sono altresì utilizzate per la cattura di Mammiferi, anche di grosse dimensioni (es. cervi). Il lancio del sistema di reti viene reso possibile dall'aggancio delle estremità delle reti a proiettili, che vengono contemporaneamente fatti esplodere. In genere un sistema di reti è formato da almeno 4 o più cannoncini che lanciano i proiettili, e le reti ad essi collegate, sui soggetti da catturare. La predisposizione di un sistema di reti di questo tipo necessita di parecchio tempo e di notevole esperienza da parte degli operatori.



Sistema di reti a cannone in azione. Le reti sono lanciate dalla spinta determinata dall'esplosione contemporanea dei proiettili dei cannoncini (da Delaware Shorebird Project)

Lo stesso principio di funzionamento del sistema di cattura descritto riguarda l'impiego di reti lanciate sull'animale da catturare mediante appositi **fucili (Gun net)**. In questo caso la rete, dotata di pesi lungo i bordi, una volta lanciata verso l'animale da catturare, lo avvolge, impedendogli la fuga. Questa tecnica di cattura necessita, per risultare efficace, che l'operatore si possa avvicinare al soggetto da catturare (la distanza di tiro è di circa 15 m). *Gun net* vengono impiegate per la cattura di alcune specie di Galliformi e di Uccelli acquatici. Anche questa tecnica, come la precedente, necessita di una notevole esperienza degli operatori e di un'ottima conoscenza delle abitudini delle specie da catturare.

Preparazione di una gun net. La rete viene piegata (a sinistra) e inserita nell'apposito fucile lancia-rete (a destra)



Reti verticali per Mammiferi

Per la cattura di Mammiferi, come ad esempio Ungulati e Lagomorfi, sono utilizzate **reti verticali** in associazione alla battuta. È tuttavia necessario tenere in considerazione alcuni inconvenienti che le reti possono presentare e, di conseguenza, effettuare una valutazione attenta della metodologia di cattura che meglio si adatta agli scopi del monitoraggio. Gli animali caduti nella rete in genere si dibattono violentemente e facilmente si possono procurare fratture o distorsioni, se non vengono immediatamente immobilizzati; è quindi necessario mantenere una sorveglianza continua e adeguata lungo tutto lo sviluppo della rete, con un grosso dispendio di energie in termini di mano d'opera (Simonetta e Martini, 1998).



Predisposizione delle reti lungo il perimetro dell'area di battuta, finalizzata alla cattura di lepre alpina (a sinistra). Immobilizzazione di un capriolo catturato con rete in seguito a battuta (a destra)

4.6.1.3. Cattura con lacci

Molte specie di Uccelli e di Mammiferi possono essere catturate mediante l'utilizzo di **lacci a scatto**. A seconda della specie che deve essere catturata si possono utilizzare lacci realizzati in cordino, in filo di nylon o in filo metallico (quest'ultimo meglio se plastificato, per la minore probabilità di causare lesioni alla cute dell'animale catturato). I lacci sono dotati di un dispositivo autoscattante, azionato dall'animale stesso e di una fune elastica, che garantisce la necessaria azione di trazione, ma anche di ammortizzazione, in risposta alle sollecitazioni esercitate dall'animale; devono inoltre essere dotati di un fermo, in modo da impedire che il laccio si stringa più del necessario. L'insieme è fissato ad alberi, rocce o a terra, in corrispondenza di passaggi frequentati dalla specie di interesse; spesso è necessario predisporre degli inviti, per massimizzare la probabilità che l'animale passi proprio da quel punto, o attirarlo con esche predisposte nelle vicinanze del laccio.

Questa modalità di cattura è di frequente utilizzo, sia per la relativa facilità d'installazione, sia per il basso costo; essa richiede, peraltro, un'ottima conoscenza dei siti di transito degli animali, e un frequente controllo dei lacci approntati, al fine di evitare incidenti all'animale intrappolato o anche eventi di predazione da parte di Carnivori. A fronte di una relativa facilità d'impiego e di una mortalità piuttosto bassa, l'utilizzo dei lacci per la cattura degli Ungulati (ad esempio per il camoscio) presenta, come inconveniente, la bassa selettività in termini di specie, e l'impossibilità di una selezione in merito al sesso e all'età dei soggetti catturati.



Laccio di Aldrich utilizzato per la cattura dell'orso bruno

4.6.1.4. Cattura mediante telenarcosi

Per telenarcosi si intende la cattura mediante lancio di siringhe contenenti **sostanze chimiche ad azione immobilizzante**. L'obiettivo primario dell'immobilizzazione per via chimica è quello di ridurre sensibilmente lo *stress* da cattura dell'animale, evitando l'insorgenza di quei comportamenti di allarme pericolosi tanto per gli animali catturati, quanto, talora, anche per l'operatore. Un grosso vantaggio rispetto ad altre tecniche è rappresentato dalla possibilità di effettuare catture selettive, in termini sia di specie, sia di sesso ed età, senza dimenticare la possibilità di una valutazione sommaria, prima del tiro, dello stato fisico generale dell'individuo. Le prime sperimentazioni relative alla cattura mediante telenarcosi ebbero inizio nel 1955; da allora grossi progressi sono stati fatti sia nel campo dei farmaci narcotizzanti sia in quello degli strumenti lanciasiringhe.

Le **siringhe** utilizzate possono essere di materiale plastico o di metallo, a seconda che il mezzo di propulsione sia un gas compresso oppure una carica esplosiva. Lo svuotamento, di tipo automatico (siringhe autoiniettanti), è contemporaneo alla penetrazione dell'ago nei tessuti dell'animale colpito ed è reso possibile dalla presenza, nel comparto posteriore della siringa, di un piccolo detonatore, oppure di aria compressa, separati, mediante un pistoncino, dal farmaco. Normalmente, all'estremità posteriore della siringa vengono applicati dei *pompon* o delle penne colorate, con la duplice funzione di stabilizzare il proiettile e facilitarne l'individuazione a distanza.

Gli **strumenti lanciasiringhe** differiscono tra loro principalmente per il meccanismo di propulsione; i più utilizzati sono, senza dubbio, i fucili, ma viene adoperata anche la pistola, la cerbottana e la balestra (Berducou, 1993). L'evoluzione tecnologica e la sperimentazione sul campo hanno portato, negli ultimi anni, ad un sensibile incremento dell'utilizzo dei **fucili a gas**, abbinati a siringhe di plastica, a discapito di quelli con

carica esplosiva e siringhe di metallo; attualmente, a favore di questi ultimi, rimane, come unica caratteristica, la buona resa anche su tiri a lunga distanza (50 – 100 m.). I fucili a gas compressi (aria o anidride carbonica) rappresentano senza dubbio una soluzione affidabile e, soprattutto, poco cruenta nei confronti dell'animale, in rapporto anche alla possibilità di regolare la potenza del tiro in funzione della distanza dell'animale, mediante un manometro posizionato sulla parte superiore dello strumento; in genere, la pressione utilizzata è all'incirca di 1 atm ogni 5 m. Questo tipo di regolazione fine permette, oltre ad una maggiore precisione di tiro, anche la variazione della velocità di impatto della siringa, consentendo una riduzione dell'azione traumatizzante. Tutto ciò, associato alla silenziosità della propulsione, limita la fuga causata dal rumore del colpo, e lascia l'animale relativamente tranquillo; in tal modo è possibile limitare la quantità di farmaco utilizzato e, conseguentemente, abbassare il rischio d'insorgenza di effetti collaterali rilevanti. Il limite di questi sistemi a gas compresso è rappresentato dalla sensibilità a temperature troppo rigide (impossibile mettere sotto pressione a meno di $-10^{\circ}\text{C}.$), al vento (limitato peso delle siringhe) e, soprattutto, dalla ridotta distanza di tiro (40 – 50 metri), che limitano l'utilizzo di tale tecnica alla cattura di specie e di soggetti piuttosto confidenti. L'utilizzo di altri propulsori, come le **pistole** a gas compressi o le **cerbottane**, è possibile solo per distanze di tiro non superiori ai 15 metri, situazione che non sempre si verifica in ambiente naturale; per tale motivo questi strumenti sono impiegati soprattutto per sedare o immobilizzare animali che sono già stati catturati con mezzi meccanici, e che devono essere sottoposti a manipolazione.

I **farmaci utilizzati** per la telenarcosi dovrebbero, idealmente, possedere molteplici caratteristiche, inducendo, contemporaneamente, i seguenti effetti: modificare l'attività mentale (neurolettico), attenuare l'affettività e la reattività agli stimoli esterni (sedativo), svolgere un effetto analgesico e narcotico, possedere un elevato effetto immobilizzante nell'unità di volume, avere una rapidità d'induzione, essere dotati di un antidoto specifico. A seconda dei farmaci utilizzati, delle loro dosi e delle associazioni, si possono ottenere effetti differenti: sedazione (tranquillizzazione dell'animale, utile durante le fasi di trasporto e di ambientamento), immobilizzazione (utile per la cattura degli animali), anestesia (impiegata per effettuare interventi chirurgici sugli animali) (Simonetta e Martini, 1998).

*Un operatore carica il fucile lanciasiringhe (a sinistra).
Esempi di siringhe in materiale plastico autoiniettanti utilizzate per la telenarcosi (a destra)*





Un operatore lancia la siringa con una cerbottana per immobilizzare uno stambecco da distanza ravvicinata (a sinistra). Stambecco colpito dalla siringa in posizione non "canonica" (a destra)

4.6.2. Tecniche di marcatura

Talvolta, la cattura degli animali è propedeutica alla successiva marcatura, funzionale a ritrovare l'animale marcato (ad esempio se all'animale è stato applicato un emettitore radio, *tag*) e a riconoscerlo individualmente rispetto ad altri soggetti. Il riconoscimento individuale, o di una frazione di individui, può essere necessario per lo studio delle dimensioni di una popolazione, dell'uso dello spazio, del comportamento, dei movimenti migratori, della sopravvivenza alla predazione o del successo riproduttivo. Un caso particolare, in cui il riconoscimento individuale rappresenta una necessità dettata da una specifica normativa, è quello della **Convenzione di Washington** (nota anche come **CITES**), che regola, a livello internazionale, il commercio di specie minacciate. La Convenzione pone nel riconoscimento individuale (e, quindi, nella opportuna marcatura degli esemplari, mediante inanellamento inamovibile, o *microchip*) il riferimento basilare per la detenzione, la movimentazione e la commercializzazione di animali. La scelta del sistema di marcatura dipende principalmente dalle dimensioni e dalle caratteristiche eco-etologiche della specie e dalle finalità principali del riconoscimento individuale, o di gruppo. La **marcatura** può essere, infatti, **individuale**, quando consente il riconoscimento di un singolo individuo da tutti gli altri, o **di gruppo**, quando una frazione di individui possiede la stessa marcatura, che ne permette il riconoscimento rispetto a tutti gli altri individui della popolazione, non marcati. Il fondamento che sta alla base di qualsiasi tipologia di marcatura impiegata è che la marcatura non deve in alcun modo influenzare la sopravvivenza degli animali, e non arrecare modificazioni al loro comportamento, né a quello dei conspecifici nei loro confronti; è indispensabile, altresì, che la marcatura applicata sia quanto più possibile neutra, ossia non aumenti la visibilità dell'animale, rendendolo più facilmente oggetto di predazione, né causi limitazioni dei naturali movimenti. Poiché l'applicazione di sistemi di marcatura presuppone la cattura e la manipolazione degli individui, è necessario, inoltre, che queste due azioni vengano realizzate da persone esperte e autorizzate, ai sensi della normativa vigente (Vedasi Capitolo 9), cercando di minimizzare lo *stress* nei soggetti catturati.

A seconda della durata della marcatura si distinguono **marcature temporanee** (ad esempio la rasatura del pelo nei piccoli Mammiferi, la colorazione/decolorazione delle penne negli Uccelli), marcature **semipermanenti** (come, ad esempio, collari per grossi Mammiferi) e **permanenti** (ad

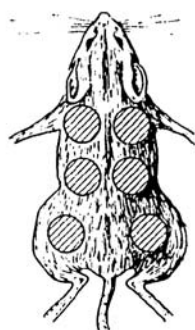
esempio: tatuaggi, taglio della falange, inserimento di *microchip* sottocutanei). Alcune tipologie di marcatura servono per un riconoscimento a distanza degli individui (ad esempio: collari, placche alari, anelli colorati), mentre in altri casi la marcatura è visibile solo con la ricattura dell'animale (anelli metallici per Passeriformi, marcature temporanee o permanenti sui piccoli Mammiferi, *microchip*, ecc.). Di seguito vengono descritti alcuni tra i principali sistemi di marcatura utilizzati per Uccelli e Mammiferi.

4.6.2.1. Marcature temporanee e semipermanenti

Rientrano in questa categoria tutte le tipologie di marcatura che non garantiscono il riconoscimento dell'individuo marcato per tutta la durata della sua vita. Il deterioramento dei materiali con cui sono costituiti collari, placche o altri sistemi di marcatura, e l'esaurimento degli alimentatori nel caso di apparecchi elettronici rappresentano le principali cause del carattere di temporaneità delle marcature. In alcuni casi i dispositivi di marcatura sono realizzati appositamente per essere rimossi, o per staccarsi automaticamente dopo un periodo di tempo predeterminato.

Rasatura del pelo

Se lo scopo della marcatura è quello di rendere identificabile un individuo catturato per tempi relativamente brevi (ad esempio pochi giorni), è sufficiente recidere il **pelo** su piccole aree cutanee. Questo tipo di marcatura temporanea può essere impiegato per piccoli Mammiferi (ad esempio per riconoscere gli individui già catturati in una sessione di campionamento di pochi giorni) o per i Chiroteri (in particolare quando si effettuano catture con *mistnet* oppure *harp-trap*, per poter distinguere eventuali esemplari nel caso vengano ricatturati in seguito). La combinazione di tagli su diverse aree del corpo, eseguita con una forbicina, consente di realizzare una piccola serie di marcature individuali (Gurnell e Flowerdew, 1982; Barlow, 1999). Peraltro, la marcatura permette il riconoscimento dell'individuo solo una volta ricatturato.



AREE DI MARCATURA

CODICI DI MARCATURA

A	AB	BC	CD	DE	EF
B	AC	BD	CE	DF	
C	AD	BE	CF		
D	AE	BF			
E	AF				
F					
ABC	ACE	BCD	BEF		
ABD	ACF	BCE	CDE		
ABE	ADE	BCF	CDF		
ABF	ADF	BDE	CEF		
ACD	AEF	BDF	DEF		

Schema delle aree di marcatura tramite rasatura del pelo nei piccoli Mammiferi. A destra le possibili combinazioni di marcatura che si possono realizzare (da Gurnell e Flowerdew, 1982)

Colorazione e depigmentazione del piumaggio e del pelo

La marcatura mediante depigmentazione o colorazione consente il riconoscimento di individui anche a distanza, in particolare quando impiegata su specie di dimensioni medio-grandi (rapaci, Ciconiformi). Generalmente vengono decolorate le **penne remiganti e timoniere**,

con la formazione di finestre alari ben visibili negli animali in volo. Questo tipo di marcatura, il cui limite è rappresentato dai tempi di utilizzo legati alla muta del piumaggio, è utilizzato, ad esempio, per il riconoscimento dei gipeti liberati nell'ambito del progetto di reintroduzione realizzato sulle Alpi. La distribuzione di schede di rilevamento, con le combinazioni individuali di marcatura, permette un monitoraggio anche a larga scala dei gipeti liberati. Nel caso di colorazione del piumaggio, un prodotto spesso impiegato è l'acido picrico, che colora in modo permanente le penne di giallo. Anche in questo caso la marcatura è tuttavia temporanea, fino alla muta del piumaggio. La tecnica descritta può essere impiegata sui Mammiferi, per la decolorazione/colorazione del **pelo**. Anche in questo caso la marcatura risulta di tipo temporaneo, fino alla successiva muta del pelo.



*Giovane gipeto
marcato mediante
decolorazione delle
penne remiganti.
È visibile anche la
marcatura tramite
anelli colorati*

Placche, ponchos e nastri adesivi (Leg flag)

Questo tipo di marcatura consiste nell'applicazione di nastri, fasce e bande in materiale plastico più o meno morbido, con codici univoci di colori e/o numeri, con possibilità di lettura anche a distanza. Negli Uccelli questa marcatura viene applicata a specie di medie e grosse dimensioni (Anseriformi e Galliformi). È tuttavia necessario, almeno per alcune specie, valutare oculatamente la scelta dei colori impiegati, per limitare la possibilità di effetti della marcatura sui rapporti intra e interspecifici. Spesso **placche** e **ponchos** vengono realizzati dai ricercatori stessi, con materiale di recupero e costi di realizzazione molto contenuti; la durata è variabile, ma quasi mai superiore ai 2-3 anni (Gariboldi, 2002). Marcature simili (**nastri adesivi colorati o riflettenti**) possono essere impiegate anche sui Chiroteri, ponendo la marcatura sul dorso o sul ventre dell'animale, in relazione al tipo di volo della specie e alle conseguenti diverse condizioni di osservazione (Stebbins, 1999). Generalmente il nastro non consente osservazioni particolarmente soddisfacenti a distanze superiori a qualche metro e, non di rado, viene prontamente rimosso dal soggetto marcato (Agnelli *et al.*, 2004).

Light tag

L'applicazione di marche luminose consente di definire le traiettorie di uscita dal roost, i pattern di volo e le aree di foraggiamento utilizzate dai Chiroterri (Pavey e Burwell, 2000). Le **light-tag** sono piccole capsule di vetro o gelatina contenenti due sostanze che, se poste a contatto, reagiscono, sprigionando luce (Buchler, 1976; Barclay e Bell, 1988; Barlow, 1999). La reazione di **chemio-luminescenza** è attivata qualora, piegando la capsula, si interrompa la separazione tra le due sostanze. Si tratta di marche poco costose, che possono essere facilmente acquistate in un negozio di articoli da pesca (i pescatori le applicano ai galleggianti). La marca, analogamente alle trasmettenti utilizzate nelle tecniche di *radiotracking*, si può applicare al dorso dell'animale, su un'area ove il pelo sia stato reciso, mediante un collante atossico (cianoacrilati). In buone condizioni di visibilità, la marca può essere avvistata fino a 200 m di distanza; risultati migliori possono essere ottenuti mediante l'impiego di un binocolo (Buchler, 1976; Brown *et al.*, 1983; Racey e Swift, 1985; Barlow, 1999). Generalmente queste marche consentono osservazioni per un paio d'ore; in ogni caso il chiroterro marcato le rimuove entro uno-due giorni (Stebbing, 1999). In habitat con vegetazione densa, la marca, difficile da avvistare, diviene pressoché inutile. Spesso, nell'applicazione di questo metodo, è necessario impiegare un numero piuttosto elevato di osservatori per riuscire a seguire i Chiroterri con successo (Agnelli *et al.*, 2004).

Collari

I **collari**, che possono essere **colorati e numerati**, sono anelli di materiale plastico rigido o flessibile, che vengono applicati attorno al collo sia di Mammiferi (Ungulati), sia di Uccelli di grosse dimensioni (oche, cigni, anatre, Galliformi). Il collare deve essere delle giuste dimensioni in rapporto a quelle dell'individuo da marcare: non troppo stretto da interferire con l'alimentazione, la circolazione sanguigna o la respirazione, né troppo largo da essere perso o rimanere impigliato nella vegetazione. Questo tipo di marcatura permette il riconoscimento individuale a distanza, ma la scelta dei colori deve essere attentamente considerata, in particolare per l'utilizzo sugli Uccelli, che basano gran parte dei comportamenti sociali proprio sul riconoscimento dei colori delle livree come segnali di età, sesso, rango, ecc. In alcune specie i collari non possono essere applicati in maniera indifferenziata su tutti gli individui; ad esempio, nei cervi maschi, i collari non vengono applicati in quanto le dimensioni del collo variano in misura sensibile nelle diverse classi di età e nelle diverse stagioni, in particolare nel periodo dell'accoppiamento.



Collare utilizzato per la marcatura di caprioli. Il collare è realizzato in materiale plastico e iuta

Targhe auricolari

Targhette di metallo o di plastica, colorate e numerate, di varie forme, pesi e dimensioni, sono applicate mediante perforazione della sottile membrana e della cute del **padiglione auricolare** di alcuni Mammiferi (in particolare Ungulati), previa adeguata disinfezione delle punte, per evitare infezioni. I vantaggi di questo tipo di marcatura sono rappresentati dalla breve durata della manipolazione dell'animale (pochi secondi), dalla lunga durata della marcatura e dalla discreta visibilità a distanza (marche auricolari per Ungulati possono essere leggibili, in condizioni di luce ottimali, con un cannocchiale a 30–60 ingrandimenti, a circa 500 m). La difficoltà di riconoscere a distanza colori tra di loro simili (esempio rosso e arancione) e l'inefficacia dell'utilizzo di tinte troppo scure o simili al colore del manto dell'animale, rende peraltro limitato il numero di colori utili e induce al marcaggio dell'animale su entrambe le orecchie, mediante codici cromatici ben precisi. In tal caso, pur con un limitato numero di colori, si possono creare combinazioni sufficienti a marcare, in maniera univoca, un numero elevato di capi. L'utilizzo di un adeguato codice cromatico binario ha inoltre il vantaggio di rendere

riconoscibile l'animale anche in caso di perdita di una delle due marche; questo fatto, abbastanza frequente soprattutto in ambienti con ingente strato arbustivo, è dovuto allo sfregamento dell'orecchio contro la vegetazione. Infine, è frequente l'apposizione di un numero o di un simbolo sulle superfici esterne delle targhe auricolari, per rendere ancora più facile il riconoscimento individuale.

Targhe auricolari colorate per la marcatura di stambecchi. Le marche vengono applicate con un'apposita pinza che perfora la sottile membrana del padiglione auricolare



Per Mammiferi di piccole e medie dimensioni vengono utilizzate soprattutto marche auricolari in metallo con codice numerico, che rendono possibile una identificazione individuale dei soggetti marcati solo in seguito a ricattura.

Targhe auricolari per la marcatura di scoiattolo comune e lepre alpina



Targhe alari o patagial tag

Si tratta di **targhe in materiale plastico o metallico**, di varie forme e colori e con possibilità di numerazione. Vengono utilizzate in particolare per Uccelli di grosse dimensioni, applicate a pressione generalmente sull'**ala** o, altrimenti, incollate. I vantaggi di questo tipo di marcatura consistono nei costi limitati e nella facilità di applicazione; possono tuttavia facilmente staccarsi e provocare fastidi all'animale marcato (Gariboldi, 2002).



Placca alare utilizzata per la marcatura delle cornacchie

Anelli colorati

Sono **anelli in materiale plastico o in alluminio anodizzato**, con o senza numerazione, che possono svolgere, in aggiunta all'anello metallico tradizionale (che consente l'identificazione dell'individuo solo a brevissima distanza e, di solito, mediante cattura), una funzione analoga a quella di targhe e collari, consentendo il riconoscimento individuale anche ad una certa distanza. Questi anelli possono resistere sulle zampe degli animali anche per diversi anni, o addirittura, per tutta la vita dell'individuo, a seconda del materiale con cui sono realizzati e del tipo di ambiente frequentato dalla specie (le variazioni di temperatura e di umidità e le abrasioni provocate dall'animale possono determinare la scomparsa del colore).

L'ISPRA disciplina, sul territorio nazionale, l'uso di anelli colorati (o di altri contrassegni visibili a distanza) da applicare alle specie di avifauna con combinazioni alfanumeriche e/o cromatiche, analizza i diversi progetti e, in caso di approvazione, comunica ai richiedenti le sequenze utilizzabili. Le richieste di utilizzo di anelli devono dunque essere accompagnate da adeguate informazioni sul progetto di ricerca che ne prevede l'uso, con una descrizione di scopi e modalità con le quali si intende operare, nonché del numero stimato di soggetti che si intende marcare. Devono altresì essere illustrate le caratteristiche degli anelli colorati (o dei contrassegni) che si intende impiegare. Anelli con codici alfanumerici possono essere utilizzati esclusivamente per specie di dimensioni medio-grandi; sui soggetti di taglia inferiore può essere consentita l'applicazione di anelli colorati multipli, al fine di realizzare combinazioni cromatiche univoche. I vari tipi di anelli sono applicati alle zampe, di solito alla base del piede per i piccoli Uccelli, sopra il tarso per le specie di maggiori dimensioni e per i limicoli. L'impiego di anelli

di determinati colori, e combinazioni di più anelli, ovvero di un colore e un numero, deve tenere conto di accordi internazionali e degli specifici progetti di ricerca in atto, in particolare per quanto concerne le specie migratrici. Alcuni anelli colorati vengono impiegati anche per marcare i Chirotteri con diverse combinazioni di colore, e consentirne il riconoscimento a distanza, per esempio negli studi di carattere comportamentale (Kerth *et al.*, 2001). Sebbene l'anello resti posizionato per tempi lunghi fino a un anno, sono stati segnalati casi di decolorazione, che vanifica l'utilità della marcatura.



Anelli applicati su un individuo di spatola evidenziati nel riquadro

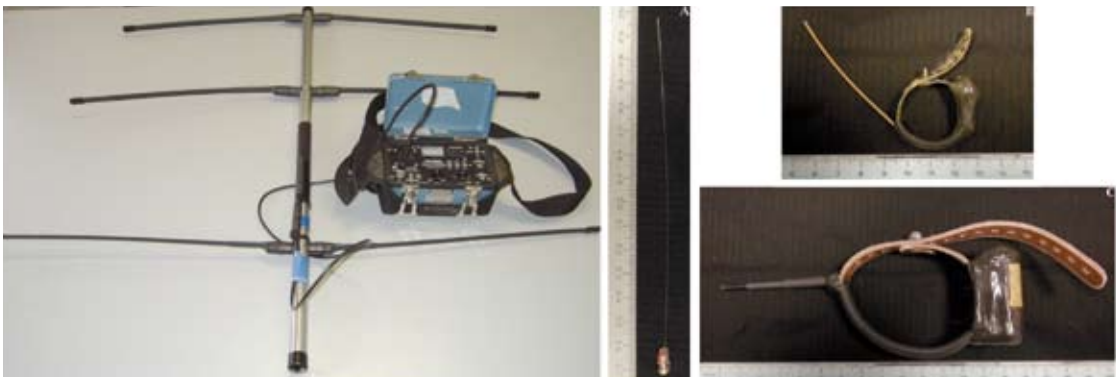
Radiotracking

Il ***radiotracking***, rappresenta una tecnica di marcaggio che consente di seguire gli animali a distanza mediante l'impiego di radio trasmettenti; introdotta in campo eco-etologico agli inizi degli anni '60, è ormai frequentemente utilizzata anche su specie di piccole dimensioni, e ha permesso di incrementare in maniera determinante la quantità e la qualità dei dati riguardanti la localizzazione, i movimenti e il comportamento sia di Uccelli che di Mammiferi. Mediante il ***radiotracking*** è possibile marcare e seguire individualmente i diversi soggetti, utilizzando differenti frequenze di trasmissione, operando anche in ambienti difficili, senza alterare il comportamento degli individui marcati, essendo la raccolta dei dati realizzata a distanza. La tecnica può essere utilizzata per la localizzazione degli individui marcati, per determinarne l'*home-range*, il *time budget*, la selezione dell'habitat, ecc. A seconda delle finalità dello studio, è necessario impostare un piano di monitoraggio adeguato, definendo quante localizzazioni sono necessarie in un determinato arco temporale, quanti individui di una popolazione è necessario marcare, se utilizzare sensori complementari associati alla trasmittente di base, ecc. In termini generali, l'animale catturato viene marcato con una **radio trasmittente (Tag)**, che invia un segnale su una propria e unica frequenza di trasmissione (è necessario specificare, al momento dell'acquisto, la frequenza di trasmissione permessa nel paese di utilizzo, e le frequenze specifiche per ogni trasmittente). Ogni trasmittente è composta da un oscillatore, che produce il segnale radio; uno o due circuiti che moltiplicano il segnale; una fonte di energia (batteria, che può essere al litio, a mercurio, solare); una antenna trasmittente (lineare o ad anello); una protezione esterna di tutti i componenti elettronici (vari tipi di resine epossidiche o contenitori stagni e materiali plastici impermeabili); eventualmente un dispositivo di attacco per montare la trasmittente sull'animale (collare, zainetto). In alternativa la trasmittente può essere incollata alla cute o alle penne degli animali, o impiantata sottocute. Il peso totale della trasmittente non dovrebbe superare il 2-3%, fino a un massimo del 5%, del peso corporeo dell'animale marcato, per non interferire con le sue normali attività di movimento. Il peso della batteria, che è proporzionale alla durata e alla portata del segnale è, conseguentemente, il principale limite all'utilizzo di questa tecnica, in particolare per le specie di modeste dimensioni, come i piccoli Passeriformi e i Chiroteri.

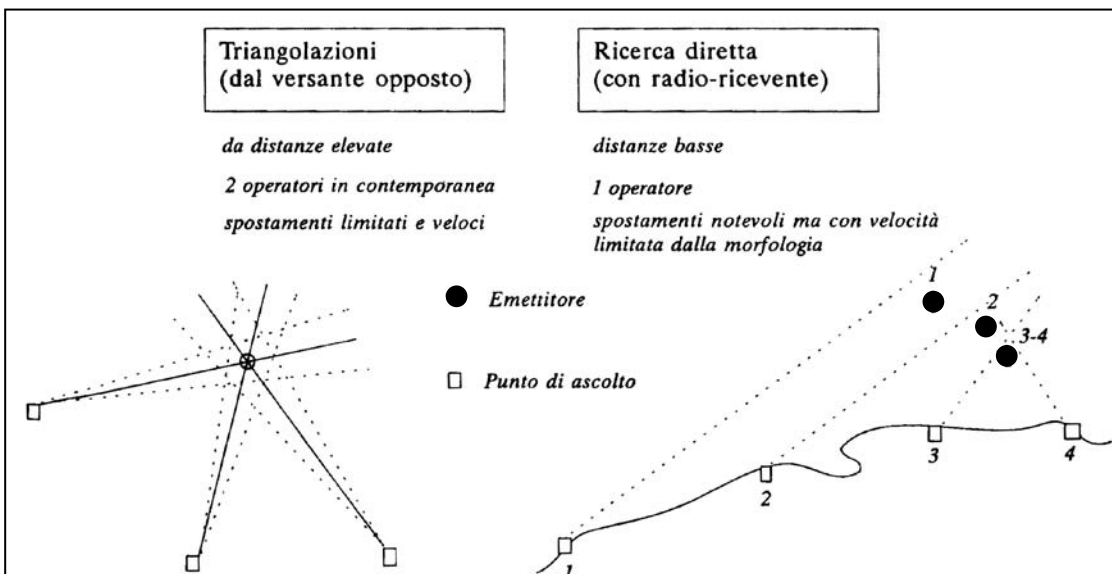
La durata della trasmittente può essere ulteriormente ridotta (fino al 10-20%), dall'inclusione di **sensori**, circuiti complementari che modificano l'emissione del segnale, ad esempio a seconda che l'animale sia vivo o morto (sensore di mortalità). Esistono, analogamente, sensori di temperatura, umidità, battito cardiaco, attività muscolare, salinità dell'acqua, ecc. I segnali vengono captati da una **radio ricevente**, che deve avere una sensibilità di circa -140 dBm, riuscendo a cogliere segnali con potenza di circa 1/1014 milliwatt; le riceventi devono inoltre essere dotate di un filtro, che blocca la ricezione dei segnali più comuni che, altrimenti, oscurerebbero i segnali più deboli delle trasmittenti. La localizzazione dell'animale avviene collegando la ricevente a un'**antenna** (il modello più comune è rappresentato dall'antenna direzionale Yagi, che si basa sul funzionamento del dipolo), formata da un asse principale che viene ruotato orizzontalmente, finché non risulta orientato lungo la direzione di provenienza del segnale. Quando l'asse dell'antenna è ben allineato, l'antenna riceve il segnale, e la ricevente emette un "bip". Utilizzando, contemporaneamente, due riceventi, si può localizzare l'animale marcato triangolando i dati ottenuti (Papeschi, 1998). Una variante del tradizionale radiotracciamento è rappresentata dall'utilizzo di

radioricevitori GPS, applicabili in genere con le stesse metodologie descritte, dotati di una ricevente che ne capta il segnale satellitare a intervalli di tempo definiti e con un codice caratteristico dell'individuo marcato (Vedasi Paragrafo 8.1.1.). Le localizzazioni captate vengono poi memorizzate e trasmesse ad una stazione ricevente fissa, dove vengono analizzate e tradotte in eventuali *layout*. Attraverso la marcatura con emettitori radio si possono localizzare gli individui marcati anche a grandi distanze, o in ambienti difficilmente accessibili.

I costi piuttosto elevati delle apparecchiature, e le competenze tecniche necessarie per un loro corretto utilizzo, rappresentano i principali limiti di questo sistema di marcatura.



Strumentazione per radiotracking: radio ricevente e antenna direzionale Yagi (a sinistra). A destra radio emettitori di diverse dimensioni utilizzati rispettivamente per: Chirotteri (A), scoiattolo (B), lepre (C)



Schema della localizzazione dell'animale marcato mediante triangolazione (a sinistra) e ricerca diretta (a destra)

4.6.2.2. Marcature permanenti

Sono inseriti in questa categoria tutti i sistemi che consentono di identificare un individuo per tutta la durata della vita. Si tratta di marcature naturalmente presenti negli individui, ovvero realizzate con materiali particolarmente resistenti o non rimovibili in seguito all'applicazione.

Marcatura individuale naturale

In alcuni casi il **riconoscimento individuale** può essere realizzato semplicemente sulla base di peculiari caratteristiche naturali di un determinato soggetto, senza che si presenti la necessità di catturarlo e di marcarlo. Il riconoscimento individuale, realizzato soprattutto mediante **fotoidentificazione**, è una tecnica utilizzata comunemente per lo studio di squali e Cetacei, sulla base dei segni riportati sulle pinne dorsali o caudali, ovvero, mediante osservazioni a distanza ravvicinata o con l'impiego di fototrappole, per tigri e ghepardi, sulla base della diversa striatura e maculatura del mantello, o di caratteri facciali per i leoni. Rimanendo in un contesto regionale, la possibilità di utilizzo di segni naturali di riconoscimento individuale per Uccelli e Mammiferi è piuttosto limitata, se si escludono quei casi particolari in cui la presenza di ferite, mutilazioni o altre anomalie (albinismo, piumaggio isabellino, ecc.) consente l'identificazione del singolo individuo. Per quanto riguarda i Mammiferi, l'impiego di **fototrappole** come strumento di monitoraggio (Vedasi Paragrafo 8.1.2.), in particolare di Carnivori di medie e grosse dimensioni, rende possibile l'utilizzo della marcatura naturale, relativamente alla differente colorazione del mantello di determinate aree del corpo nei diversi individui. Alcuni esempi riguardano la maculatura presente nella zona facciale della linca, la maschera facciale della puzzola, la macchia golare della martora o della faina. Negli Uccelli, i disegni nel becco, o la colorazione di porzioni del piumaggio, possono fornire, limitatamente ad alcune specie, elementi sufficienti per un riconoscimento individuale dei soggetti. È il caso di poche specie di Anseriformi (ad esempio il cigno minore), in cui gli individui presentano un *pattern* di colorazione del becco altamente variabile, oppure del gallo cedrone, in cui l'osservazione a distanza ravvicinata, e con luce favorevole, consente



Esempio di marcatura naturale nel gallo cedrone: disposizione e abbondanza delle macchie bianche sulle timoniere

l'identificazione dei singoli individui in base alla variabilità delle macchie bianche presenti sulle timoniere. In alcune specie, inoltre, l'intero piumaggio (ad esempio fasi diverse della colorazione del cuculo e dell'alocco) o porzioni considerevoli del corpo (ad esempio nel combattente e nel cavaliere d'Italia) risultano di colorazione variabile; tali caratteri possono risultare utili nel riconoscimento di una discreta percentuale di individui presenti in una determinata area.

La radiolocalizzazione è essenzialmente una tecnica che permette di definire la localizzazione di un animale tramite onde radio. Ad oggi esistono 3 tipi di strumentazione usati per la radiotelemetria (VHF, GPS e UHF), ma tutte prevedono la cattura e la manipolazione dell'animale selvatico che, successivamente, sarà monitorato. Nel 1996, Il Parco Naturale Adamello Brenta, in collaborazione con la Provincia Autonoma di Trento e l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS, oggi ISPRA), grazie al co-finanziamento dell'Unione Europea, ha avviato un progetto di reintroduzione dell'orso bruno (*Ursus arctos*) chiamato: *Life Ursus*. Gli obiettivi del progetto erano: il mantenimento dell'ambiente di vita degli ultimi orsi autoctoni e la ricostituzione di una popolazione vitale sulle Alpi Centrali, mediante l'immissione di orsi provenienti dalla Slovenia. Considerata la complessità dell'operazione, il PNAB ha incaricato l'INFS di realizzare uno studio di fattibilità (Duprè *et al.*, 2000), mediante il quale è stato analizzato l'insieme delle problematiche relative al progetto, valutandone le possibilità finali di successo. Due anni dopo l'INFS ha espresso parere positivo, con il conseguente avvio dell'iniziativa. Per l'immissione degli orsi in Trentino si



Fase del monitoraggio mediante radiotracking

è optato per l'utilizzo di individui catturati in Slovenia poiché, a seguito di indagini genetiche (Randi *et al.*, 1994), si è scoperto che, molto probabilmente, gli orsi presenti nell'area compresa tra le Alpi, la Croazia, la Slovenia e la Bosnia-Erzegovina, costituiscono un'unica unità filogeografica. Si è deciso di rilasciare un numero complessivo di 9 individui: 3 maschi e 6 femmine, in 4 anni. La fase operativa ha avuto inizio nel 1999, con l'immissione dei primi due orsi; a questa fase sono seguite altre tre stagioni di rilasci, che hanno portato alla liberazione di altri 8 individui, per un totale di 10 orsi, uno in più rispetto a quelli previsti, per compensare l'immediata morte di una femmina, deceduta sotto una slavina nel primo inverno dopo il rilascio. Le catture sono avvenute in alcune riserve statali di caccia della Slovenia meridionale, grazie all'utilizzo

di siti di alimentazione e trappole (lacci di Aldrich). Una volta accertata la cattura si è valutato in modo sommario il peso dell'orso per poterlo narcotizzare; con un fucile lancia siringhe è stata poi iniettata una dose di narcotico necessaria per addormentarlo. Successivamente è stato misurato il suo peso e valutato lo stato di salute. Conclusa questa fase, e sotto costante osservazione, si è proceduto con l'applicazione delle attrezzature radiotelemetriche, necessarie per il monitoraggio costante dell'animale una volta giunto a destinazione e rilasciato. Queste attrezzature sono costituite da un radio collare (MOD 505, Telonics Inc, USA) e da due marche auricolari (Ear Tags Model 5902, *Advanced Telemetry System*, USA). Il collare è attivo dal momento del rilascio e alimentato da batterie della durata, mediamente, di 36 mesi; un sensore di attività indica che il collare è inclinato (75 pulsazioni per min.) e che, quindi, l'animale è in movimento, ovvero che il collare è orizzontale (50 pulsazioni per min.) e l'animale è fermo; i valori scendono al di sotto di 35 pulsazioni per minuto se il collare è immobile per oltre 2-3 ore. Gli individui, dopo essere stati trasportati in una gabbia di contenimento fino in Italia, sempre costantemente monitorati, sono stati rilasciati nel settore nord-orientale del PNAB (Val di Tovel). Nelle prime fasi successive al rilascio è stato necessario controllare e verificare la posizione degli orsi in modo costante, in funzione delle abitudini della specie; poiché l'orso bruno risulta essere un animale attivo durante le ore notturne si è deciso di determinarne la posizione con due localizzazioni giornaliere: una durante le prime ore di luce, la seconda circa un'ora dopo il tramonto. Tra il 26 maggio del 1999 ed il 31 dicembre 2001, è stato registrato un totale di 5.009 *fix*, cioè localizzazioni radiotelemetriche, relativi ai primi 7 orsi liberati (Perrotta, 2002). Questa intensa attività di monitoraggio ha permesso di approfondire le conoscenze sulla specie, in particolare per quanto concerne la definizione degli *home-range* e l'individuazione di alcuni siti di svernamento; inoltre è stato validato il modello di Valutazione Ambientale applicato nello studio di fattibilità. Nel 2003, dopo che l'ultimo orso ha perso il collare, gli spostamenti e la consistenza della neopopolazione sono stati valutati con diverse tecniche di monitoraggio indiretto. Oggi le catture degli individui e l'utilizzo dei dispositivi di trasmissione sono previsti solo per orsi problematici, che si mostrano poco diffidenti nei confronti dell'uomo e, per questo, necessitano di un monitoraggio intenso; nel 2008 sono state catturate e monitorate con radiotelemetria 2 femmine per un totale di 1522 localizzazioni GPS (Dalpiaz *et al.*, 2009).



Radiocollari e targhe auricolari utilizzate per il monitoraggio dell'orso

L'applicazione delle tecniche di monitoraggio mediante *radiotracking* a specie di piccole dimensioni è stata resa possibile dalla recente miniaturizzazione dei *tag*. L'alleggerimento degli emettitori radio da applicare agli animali (attualmente prodotti con pesi inferiori al grammo) è stato infatti il fattore che ha consentito di poter monitorare per più giorni (15–20 giorni, in relazione alla durata della batteria) animali di piccole dimensioni, rispettando una proporzionalità di peso tra il *tag* e l'animale del 4–5%, in modo da non alterare le normali attività dell'animale marcato con un eccessivo aggravio di peso. Un esempio di applicazione di tali tecniche ad animali di piccola taglia riguarda il caso di una specie di Chiroterro, il vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*), mediamente di 8 grammi di peso e di una specie alloctona di Passeriforme, il panuro di Webb (*Paradoxornis webbianus*) del peso di circa 8 grammi, originaria dall'Asia orientale e introdotta in provincia di Varese dal 1995.

Il monitoraggio sul **vespertilio smarginato**, effettuato in provincia di Varese, nel comune di Laveno Mombello, è stato condotto sull'unica colonia riproduttiva della specie nota in Lombardia. La finalità del monitoraggio è stata quella di ottenere informazioni sull'uso dello spazio e sui ritmi di attività delle femmine in periodo post-parto. Sono state marcate con i *tag*, in totale, 20 femmine, sia riproduttrici che non, oltre ad alcuni maschi. Ciascun animale è stato seguito per l'intera durata della notte, a partire dall'involto dal sito di rifugio sino al termine delle attività, coincidente, in genere, con l'alba, rilevando la posizione ogni 5–10 minuti circa. Il rilievo è stato effettuato mediante triangolazione operata contemporaneamente da operatori o, soprattutto, in caso di individuazione di siti di rifugio anche temporanei, alternativi a quello principale, mediante *homing in*. È quindi evidente come tale tecnica, in talune situazioni, comporti

un notevole sforzo in termini di tempo e personale, necessario per ottenere dati utilizzabili da un punto di vista analitico-quantitativo. Nonostante la durata della batteria fosse di 16–21 giorni (in relazione al modello di emettitore), è stato possibile seguire ciascun individuo mediamente per 4 notti, ossia per il tempo in cui il radioemettitore è rimasto posizionato sul corpo dell'animale. La colla chirurgica utilizzata, infatti, non ha consentito di mantenere il radioemettitore sull'animale per periodi più lunghi, probabilmente a causa della parziale fluidificazione del prodotto alle temperature medio-alte che si registrano all'interno del rifugio diurno della colonia (35–



Esemplare di *Myotis emarginatus* con radiocollare

40°C nella *nursery*). Nella maggior parte dei casi, i dati ottenuti per ciascun animale sono peraltro stati sufficienti per il calcolo degli *home-range*. È stato comunque necessario provvedere alla cattura di un consistente numero di animali per stagione per ottenere un campione rappresentativo della "popolazione" studiata. Grazie alla possibilità di valutare quando un animale è in

attività oppure a riposo, è stato possibile calcolare un investimento di circa 7 ore per notte di tempo speso per le attività di foraggiamento, indipendentemente dal fatto che si trattasse di femmine in allattamento o non riproduttive. Una contemporanea analisi della dieta degli individui della colonia ha mostrato come questa sia prevalentemente basata su ragni appartenenti alla famiglia degli Araneidi. L'analisi delle localizzazioni (minimo 20 per animale ma, in genere in numero superiore a 50) ha consentito di individuare gli *home-range*, la cui ampiezza, senza variazioni sensibili tra femmine allattanti e non riproduttive, è mediamente di 265 ha. Le dimensioni di queste aree sono piuttosto elevate se confrontate con gli *home-range* di altre specie dello stesso genere; ciò potrebbe essere dovuto ad una distribuzione discontinua, nel tempo e nello spazio, delle risorse trofiche, che spingerebbe questi animali a utilizzare *home-range* ampi al fine di soddisfare la richiesta energetica giornaliera. Attraverso l'analisi degli *home-range* e delle aree di foraggiamento è stato anche possibile individuare gli habitat maggiormente frequentati per la caccia, coincidenti con le fasce ecotonali tra i boschi di latifoglie e le aree aperte. Le distanze tra il *roost* e le aree di alimentazione sono risultate significativamente più brevi per le femmine in allattamento, che potrebbero così ottimizzare i costi/benefici delle attività di foraggiamento, soprattutto in relazione al maggior dispendio energetico per la nutrizione dei piccoli. Lo spostamento verso le aree di svernamento è stato breve; infatti gli animali hanno raggiunto il massiccio carsico del Campo dei Fiori in cui sono presenti numerose cavità ipogee idonee a tale scopo, compiendo uno spostamento di poco superiore ai 4 km.

La popolazione di *Paradoxornis webbianus* presente nei pressi del Lago di Varese è stata monitorata marcando 19 esemplari con trasmettenti del peso di 0,4g applicate agli animali con colla acrilica. Il monitoraggio si è protratto nel periodo 2006–2008 e ha consentito di definire le dimensioni degli *home-range* pari a 8–21 ha nella stagione non riproduttiva e a 0.15–1.3 ha nella stagione riproduttiva. La specie è risultata inoltre strettamente legata alle zone umide con presenza di vegetazione erbacea (canneto e cariceto), boscaglie e arbusteti ripariali (alnete, saliceti arbustivi). Meno frequentemente utilizzati sono risultati i boschi umidi di latifoglie, incolti erbacei e altre aree aperte. Gli individui, al di fuori della stagione riproduttiva, si riuniscono in gruppi di un numero variabile tra 30 e un centinaio, utilizzando, per il riposo notturno, posatoi su arbusti (salicone, salice cenerino) posti al limitare delle zone umide. La selezione dell'habitat rilevata, apparentemente stretta e orientata verso le aree umide, non sembra essere presente nell'areale originario, dove la specie frequenta una più ampia varietà di habitat. L'analisi della vagilità della specie, ossia delle sue capacità di movimento, che influenzano direttamente le dinamiche di dispersione della popolazione, condotta tramite l'uso dell'analisi frattale, ha mostrato come la stagione prevalente per la dispersione sia l'autunno. Allo stato attuale, la popolazione non sembra ancora evidenziare fenomeni di rapida espansione e colonizzazione di nuove aree.



Esemplare di Paradoxornis webbianus con radiocollare

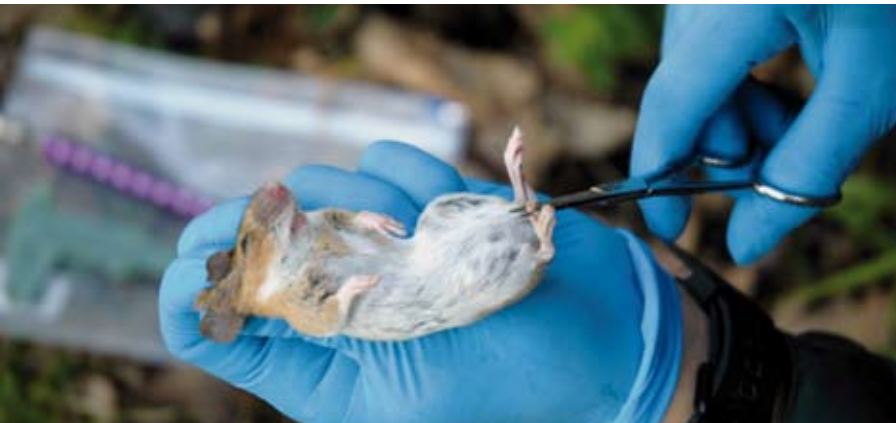


Esempio di marcatura naturale nella lince: maschera facciale

Taglio della falange

La marcatura permanente mediante **amputazione della falange** (*Toe clipping*) è tipicamente impiegata negli Anuri per il riconoscimento di lungo periodo degli individui; la ricrescita delle falangi asportate avviene, in questi Vertebrati, in tempi lunghi, e ciò garantisce il riconoscimento degli esemplari marcati anche a distanza di anni (Halliday, 1996). Il metodo può essere utilizzato anche per la marcatura permanente di piccoli Mammiferi. Questa marcatura non comporta, in genere, influenze negative sulla sopravvivenza dell'animale, né sul comportamento (l'amputazione delle falangi può avvenire naturalmente, a seguito di lotte, in particolare tra soggetti maschi), è poco costosa, di facile applicazione, e consente una immediata identificazione dei soggetti ricatturati anche dopo lunghi periodi di tempo. Dovrebbe, peraltro, essere considerata una tecnica cruenta e invasiva, da impiegarsi solo nell'impossibilità di utilizzo di altri metodi.

Marcatura permanente di un topo selvatico collogiallo mediante amputazione della falange. Tale marcatura viene realizzata previa sedazione dell'animale



Tatuaggi

Si tratta di una marcatura permanente impiegata prevalentemente per Mammiferi di grosse dimensioni. In passato, soprattutto per animali allevati, venivano utilizzate **marcature a caldo**, dolorose e, spesso, causa di lacerazioni e ustioni profonde, con il rischio di insorgenza di infezioni. Recentemente è stata sviluppata una nuova tecnica di **marcatura a freddo**: il timbro metallico viene raffreddato in una miscela di ghiaccio secco e metanolo (-70°C) o in azoto liquido (-195°C) e premuto contro l'epidermide rasata dell'animale da marcare. Il freddo intenso provoca la morte delle cellule del derma e, conseguentemente, nella regione marchiata, il pelo ricresce di colore bianco, lasciando un contrassegno, visibile da lontano (Papeschi, 1998).

Anelli metallici

Gli **anelli metallici** a margini troncati, applicati con apposite pinze alla zampa degli individui catturati, rappresentano il mezzo più diffuso per la marcatura degli Uccelli. Pur potendo essere rimossi con particolari pinze in caso di ricattura di animali marcati, per una eventuale sostituzione (nel caso, ad esempio, di anelli particolarmente consumati o non posizionati correttamente), gli anelli metallici sono considerati un sistema di marcatura permanente, potendo garantire il riconoscimento dell'individuo marcato per tutta la durata della sua vita.

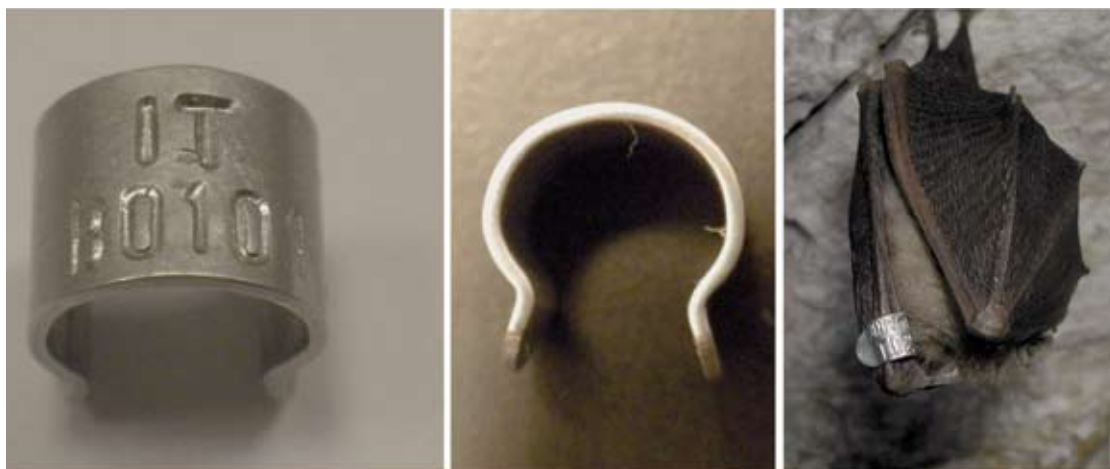
La marcatura individuale mediante anelli di tipo e diametro adatti alle dimensioni corporee, alla struttura della zampa e alle abitudini delle diverse specie, rappresenta il fondamento su cui si basa l'inanellamento a scopo scientifico degli **Uccelli**, utilizzata ormai da circa centoventi anni, in tutto il mondo, per studiare diversi aspetti della biologia di alcune componenti dell'ornitofauna, attività di ricerca coordinata, a livello nazionale, secondo quanto predisposto dalla legge 157/92, dall'ISPRA. Ogni anello metallico utilizzato per questa attività ha un **codice univoco**, costituito da un numero seriale, un codice della nazione e dello schema di inanellamento, che costituiscono elementi di identificazione individuale di ogni individuo marcato. Questo tipo di marcatura è nato e si è diffuso, inizialmente, per indagare gli spostamenti degli Uccelli e studiarne i **flussi migratori**; la ricattura di individui marcati consente, peraltro, di acquisire altre importanti informazioni relative, ad esempio, alla longevità, alla fedeltà al sito, all'utilizzo dell'habitat, alle strategie di muta e di accumulo di riserve adipose per la migrazione. Attraverso l'analisi dei dati rilevati è possibile, inoltre, stimare tassi di sopravvivenza e di mortalità, quantificare le dimensioni delle popolazioni, e valutarne gli adattamenti a modificazioni ambientali e variazioni climatiche. L'adozione di procedure standardizzate per la marcatura, e la creazione di una banca dati centrale europea, consentono lo scambio e il confronto dei dati raccolti in diversi paesi. L'**EURING (Unione Europea per l'Inanellamento)**, fondata nel 1963, è l'organizzazione che assicura la standardizzazione dell'inanellamento a scopo scientifico in Europa; nel 1966, per stimolare lo scambio di informazioni tra i diversi centri di inanellamento nazionali, l'EURING ha definito un sistema di codifica standardizzato per i dati di inanellamento e ricattura, tuttora in uso. Nel 1977 è stata inoltre creata la **EURING Data Bank**, localizzata in Olanda presso l'Istituto di Ecologia di Heteren, che consente di raccogliere i dati delle ricatture degli Uccelli inanellati in Europa in un medesimo luogo e secondo un formato *standard*, e di mettere tali dati a disposizione dei ricercatori di tutto il mondo.



Anello metallico applicato al tarso di uno scricciolo (a sinistra). Al centro e sulla destra sono mostrati anelli metallici di diverso diametro utilizzati per la marcatura individuale degli Uccelli e l'apposita pinza per la loro applicazione. Sono visibili sugli anelli il numero seriale, il codice identificativo per l'Italia e lo schema di inanellamento

Similmente a quanto descritto per l'avifauna, anche i **Chiroterri** possono essere marcati in modo permanente con anelli contrassegnati da una sigla specifica per ciascun individuo, sebbene tale metodologia ponga delle problematiche maggiori (Russo *et al.*, 2007). Infatti, la diversa collocazione dell'anello di marcatura che, nel caso dei Chiroterri, riguarda l'avambraccio, a stretto contatto con la delicata membrana alare (patagio), comporta il rischio di abrasione per sfregamento della cute. Inoltre, alcune specie di Chiroterri tendono a mordere l'anello per rimuoverlo; tale comportamento induce una precoce usura dei denti e incrementa la possibilità di creare lesioni al patagio, con conseguente rischio di infezioni e di aumento di mortalità. Quindi, mentre negli Uccelli il rischio di danno da inanellamento è trascurabile, esso diviene estremamente serio nel caso dei Chiroterri. Per tale motivo il **Documento Tecnico sull'Inanellamento dei Chiroterri in Italia**, promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, dall'ISPRA, dall'Università degli Studi dell'Insubria e dal Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri (Russo *et al.*, 2007) specifica quando è effettivamente utile autorizzare un operatore all'applicazione di anelli ai Chiroterri e quando, invece, questa pratica va scoraggiata o proibita. Oltre agli aspetti legati all'impatto della marcatura mediante anelli, è da rilevare anche una sostanziale differenza relativa alla probabilità e alle circostanze di ricattura che, per i Chiroterri, sono nettamente più esigue. Per queste ragioni il sopracitato Documento Tecnico suggerisce di non utilizzare l'inanellamento come metodo di marcatura per tutte le specie di Rinolofidi di taglia piccola e media nel territorio italiano. L'anello utilizzabile per le altre specie di Chiroterri (si veda Russo *et al.*, 2007 per le dimensioni utilizzate per le diverse specie) riporta un numero di serie ("IT" più un codice alfanumerico di 4 caratteri, per quanto concerne l'Italia) in base al quale è possibile risalire ai dati correlati all'animale (es. data e località di applicazione) purché, evidentemente, esista una banca dati consultabile degli anelli applicati. La metodologia in oggetto, impiegata da quasi 80 anni (Hitchcock, 1957; Pierson e Fellers, 1993; Baker *et al.*, 2001), è stata applicata ampiamente anche nel nostro paese negli anni '50 e '60 del secolo scorso (Dinale e Ghidini, 1966). L'inanellamento risulta utile per riconoscere individualmente gli esemplari marcati nel corso di molti anni, in quanto l'anello, normalmente, persiste

durante tutta la vita dell'animale. In questo modo, per citare alcuni principali campi di applicazione, è possibile tracciare i percorsi migratori, studiare la fedeltà al *roost* negli anni, i modelli di occupazione delle *bat box*, stimare la consistenza delle popolazioni e la loro densità (Thomas e La Val, 1988; Barlow, 1999). Gli anelli utilizzati per l'inanellamento dei Chiroteri, chiamati dagli specialisti anglofoni *bat band*, a differenza di quelli a margini troncati utilizzati comunemente per gli Uccelli, hanno i margini smussati o piegati all'esterno.



Anello metallico utilizzato per la marcatura dei Chiroteri. Si notano il numero seriale (immagine a sinistra) e i margini piegati all'esterno (al centro). A destra un individuo di rinolofo minore inanellato alla fine degli anni '90. Per questa specie attualmente si suggerisce di evitare tale tipo di marcatura

L'anello va applicato all'avambraccio dell'animale lasciando uno spazio sufficiente tra il patagio e l'anello stesso, al fine di favorirne lo scorrimento. L'applicazione può avvenire direttamente con le mani, operando una leggera pressione delle dita sull'anello o, secondo alcuni inanellatori, aiutandosi con pinze leggere dalla punta sottile, che permettono di premere delicatamente e, contemporaneamente, di valutare lo spazio che resta tra le due estremità dell'anello (Russo *et al.*, 2007). Risulta ovvio che le due metodologie di applicazione sono strettamente dipendenti dall'esperienza manuale dell'operatore. Lo spazio tra l'arto e l'anello, importante per permettere lo scorrimento sull'avambraccio ed evitare lesioni del patagio e accumulo di materiale, deve essere compreso fra 1 e 1,5 mm. Da evitare, invece, l'uso di pinze specifiche da inanellamento, in quanto progettate per l'utilizzo con anelli da ornitologia, che richiedono una chiusura completa attorno alla zampa dell'uccello.

Anelli inamovibili

Si tratta di anelli, in genere in alluminio, che vengono saldati al momento dell'applicazione su alcune specie di Uccelli. Un'altra tipologia di **anello inamovibile** è rappresentata da anelli chiusi che vengono inseriti entro pochi giorni dalla schiusa e che, in seguito alla crescita naturale della zampa, non risultano più asportabili. Gli anelli di entrambe le tipologie sono provvisti di un codice identificativo numerico o a lettere. L'impiego di tali anelli è limitato

(spesso in associazione all'impiego di *microchip*) alla marcatura di soggetti allevati, nati e detenuti in cattività o di provenienza da ambienti naturali, la cui detenzione e/o commercializzazione è regolamentata dalla Convenzione di Washington. Le marcature, acquistabili dagli allevatori presso ditte riconosciute e certificate, devono essere dichiarate nella documentazione CITES associata ad ogni individuo.

Radio-segnalatori a microcircuito (Microchip)

Si tratta di **circuiti integrati miniaturizzati**, incapsulati in un involucro di materiale biologicamente inerte. La lunghezza del *microchip* varia a seconda della specie che deve essere marcata; mediamente è di 11-12 mm, con diametro di 2 mm, o appena inferiore, e peso di 0,1 g (Kerth e König, 1996; Hutson e Racey, 1999; Baker *et al.*, 2001). Ogni *chip* è programmato con un codice unico, con possibilità di ampie combinazioni. Questo metodo viene utilizzato per marcare, in modo univoco, sia Uccelli che Mammiferi. Il *microchip* viene introdotto sotto cute, o nel muscolo, mediante un ago e una speciale

siringa (Hutson e Racey, 1999); un apposito lettore, accostato a distanza ravvicinata nella zona di impianto (pari o inferiore a 15 cm), consente la determinazione del numero seriale individuale. Il *detector* crea un campo magnetico che consente al *microchip* di trasmettere il codice al lettore, che decodifica il segnale. La durata del *chip*, che non ha batterie, è garantita fino a circa 100 anni. Negli Uccelli di grosse dimensioni il *chip* viene inserito, generalmente, nella fascia muscolare alla base del collo, mentre in specie di taglia inferiore nel muscolo pettorale. Nei Chiroteri si preferisce l'impianto nell'area scapolare, parallelamente alla colonna vertebrale, o nel collo (Kerth e König, 1996; Baker *et al.*, 2001). Se il *chip* viene inserito in zona sottocutanea e non muscolare, in particolare in specie di grosse dimensioni, c'è il rischio che si sposti dall'area di impianto, rendendo particolarmente difficoltoso il ritrovamento con il lettore. La tecnica in oggetto è una marcatura invasiva, ma ben tollerata dalle specie su cui, finora, è stata sperimentata, e offre indubbi vantaggi: non è visibile esternamente, consente un controllo sicuro del codice, rende possibile l'identificazione



Apparecchiatura per la lettura dei microchip

dei soggetti marcati senza maneggiarli o disturbarli (in uno studio sul comportamento sociale di *M. bechsteinii*, Kerth e König, 1996 sono stati in grado di identificare la maggior parte dei soggetti semplicemente ponendo il dispositivo di lettura all'esterno della *bat box* in cui gli esemplari si erano rifugiati). La marcatura con *microchip*, rendendo possibile una buona lettura del codice, con possibilità di manomissione molto ridotta, è consigliata a livello internazionale per l'identificazione di animali in cattività, e per il controllo della commercializzazione di specie minacciate. Il principale difetto imputabile a questa tecnica è rappresentato dal costo piuttosto elevato dell'attrezzatura.

4.6.3. Conteggio mediante cattura per unità di sforzo

Questa metodologia si basa sulla standardizzazione dello **sforzo di cattura**. L'applicazione di una medesima tipologia di cattura, secondo protocolli standardizzati, (stessa localizzazione, stessa tempistica, identiche condizioni sperimentali), permette di monitorare, nel tempo, i cambiamenti in una popolazione, valutarne il tasso di produttività e di sopravvivenza.

Un esempio di monitoraggio attraverso la cattura per unità di sforzo è offerto dallo studio delle popolazioni di piccoli Passeriformi nidificanti, nell'ambito di progetti su ampia scala territoriale, come il CES "*Constant Effort Sites scheme*" (Peach *et al.*, 1996), promosso dal BTO (*British Trust for Ornithology*) (www.bto.org/ringing/ringinfo/ces) e il MAPS (*Monitoring Avian Productivity and Survivorship Program*) dell'*Institute for Bird Populations* (www.birdpop.org/maps.htm), che rappresenta una iniziativa analoga in territorio nordamericano (Desante *et al.*, 1993, 1999). L'inanellamento degli Uccelli, realizzato sulla base di uno sforzo costante di cattura (relativamente a: tempo di apertura delle reti, numero e frequenza delle giornate di cattura, maglia della rete, ecc.) fornisce informazioni quantitative sui parametri demografici, caratterizzandoli nel tempo e nello spazio, consentendo di valutare eventuali cambiamenti nelle dimensioni della popolazione adulta, ad esempio attraverso la comparazione, tra anni, del numero di individui adulti catturati. Indici di produttività della popolazione possono altresì essere calcolati dalla frazione di giovani catturati dopo il periodo di involo rispetto al numero di adulti; indici di sopravvivenza possono essere ricavati dal numero di ricatture di individui adulti nel corso degli anni (Bibby *et al.*, 1992). Questo tipo di monitoraggio richiede un grosso sforzo in termini di impegno operativo e, in molti casi, necessita di autorizzazioni specifiche come ad esempio, per l'inanellamento degli Uccelli e la cattura dei Chiroteri (Vedasi Capitolo 9).

Avviato a livello nazionale nel 2002, PRISCO (PRogetto di Inanellamento a Sforzo Costante) è un programma promosso dall'ISPRA per il monitoraggio demografico a lungo termine di una selezione di specie-obiettivo di Uccelli (piccoli Passeriformi e specie affini) mediante cattura, inanellamento e ricattura (cfr. www.gruccione.it/progetti.aspx?ID=2). PRISCO persegue l'obiettivo di definire, da un lato, indici annuali delle dimensioni della popolazione adulta e della produttività (in termini di giovani involati), dall'altro di elaborare stime annuali dei tassi di sopravvivenza degli adulti e di reclutamento dei giovani nella popolazione adulta. Le variazioni del numero totale di individui adulti catturati in stagioni riproduttive successive forniscono infatti un indice dei cambiamenti della popolazione riproduttiva, mentre la proporzione di giovani nelle catture totali può essere utilizzata per monitorare la produttività annuale. Inoltre, i dati di ricattura di uno stesso individuo in anni successivi possono essere utilizzati per stimare il reclutamento e la sopravvivenza annuale della popolazione locale.



Fasi della manipolazione

Un aspetto molto importante che caratterizza i progetti a “sforzo costante” riguarda la possibilità di utilizzare le stime dei parametri demografici per seguire l'andamento delle popolazioni *target* e le correlazioni con le variabili ambientali a differente scala geografica, da quella locale sino a quella continentale. Questo è possibile perché tutte le stazioni di inanellamento aderenti a PRISCO condividono un unico protocollo operativo *standard*, cosicché le variazioni spazio-temporali dei parametri demografici possono essere utilizzate non solo a livello locale, ma integrate, sinergicamente, anche a scala via via più ampia in relazione alla distribuzione biogeografica ed ambientale delle stazioni operanti. Ciò riveste grande rilevanza anche ai fini della conservazione perché permette di monitorare popolazioni e specie *target*, nonché di valutare gli effetti di eventuali misure gestionali intraprese su ambienti e specie obiettivo.

Affinché una stazione di inanellamento scientifico possa entrare nella rete dei siti PRISCO, deve possedere alcuni requisiti di base:

- l'attività di cattura deve essere svolta operando “a sforzo costante” secondo lo specifico protocollo operativo PRISCO;
- l'area di cattura deve essere localizzata in un sito che garantisca l'accessibilità e l'operatività per almeno 5 anni consecutivi;
- poiché i parametri demografici sono molto sensibili e facilmente influenzabili dai naturali cambiamenti dell'habitat di nidificazione, è necessario che la stazione di cattura sia posta in ambienti ecologicamente stabili e relativamente maturi. Sono adatti anche gli ambienti mantenuti al medesimo stadio della successione vegetazionale attraverso una gestione attiva e regolare, ad esempio controllando la crescita di specie arboree-arbustive in ambienti aperti o di canneto.

Le reti utilizzate nelle stazioni PRISCO sono quelle standard per Passeriformi (lunghezza 12 metri, 4 sacche, maglia di 16 mm). Il numero e la disposizione delle reti da impiegare in una stazione “a sforzo costante”, una volta definiti, devono rimanere immutati per tutte le sessioni di cattura, così come per tutti gli anni di attività della stazione. Il numero di reti da impiegare deve essere tale da permettere la cattura stagionale di un numero di individui delle specie-obiettivo sufficiente a descrivere le popolazioni locali

ed utilizzare i modelli matematici di analisi dei dati di cattura-ricattura. Il numero di reti da impiegare dovrebbe, quindi, corrispondere al massimo numero di reti gestibile dal *team* di inanellatori in modo efficace (tanto in termini di sicurezza per gli Uccelli catturati, quanto di accuratezza delle informazioni raccolte). Indicativamente, dieci-dodici *mist-net* sembrano rappresentare il numero minimo per una stazione di cattura condotta da uno-due inanellatori. La disposizione delle reti deve ottimizzare le opposte esigenze di catturare e, successivamente, ricattare quanti più individui possibili. Disperdere le reti su un'ampia area favorisce la cattura di molti individui (vengono intersecati molti territori) ma, al contempo, riduce la probabilità di ricattare gli Uccelli. Si può indicare in 1-2 reti per ettaro il miglior compromesso tra dimensione della popolazione campionata e probabilità di ricattura. In questo modo, 10-12 reti possono essere disposte a coprire un'area di 5-10 ettari. Le reti dovrebbero essere distribuite in modo uniforme all'interno di ambienti omogenei, così da campionare uno, o al massimo, due tipi di micro-habitat. Sono da preferire le aree che favoriscono la cattura delle specie locali nidificanti; al contempo, sono da evitare quelle in cui individui transienti, non nidificanti e migratori, tendono a concentrarsi, poiché la loro cattura influenza negativamente la stima dei parametri demografici. L'attività di cattura è limitata al periodo riproduttivo, tra l'inizio di maggio e la fine di agosto. Il protocollo operativo prevede che questo periodo di quattro mesi venga suddiviso in dodici unità temporali di 10 giorni e che venga effettuata una sola sessione di cattura per ciascuna decade, con un intervallo di almeno 6 giorni tra due successive sessioni di inanellamento. In ogni decade l'attività di cattura viene svolta in una sola mattina: le reti devono essere aperte



Distribuzione delle stazioni PRISCO attivate in Italia. Dall'avvio del progetto nel 2002 sino ad oggi, sono circa 40 le stazioni di inanellamento che hanno aderito a PRISCO. Tra queste, 25-30 stazioni hanno regolarmente operato nell'ultimo triennio contribuendo a formare il network di stazioni a sforzo costante per il monitoraggio dei parametri demografici che, in Europa, conta oltre 600 stazioni distribuite in 16 paesi

intorno all'alba ed essere chiuse dopo sei ore; indicativamente l'attività si svolge, quindi, nell'intervallo 5-11 o 6-12 del mattino. Se per qualche imprevisto, o per cause di forza maggiore (per esempio meteorologiche) una sessione di cattura dovesse venire interrotta prima del termine, è possibile completarla nella stessa giornata qualora la sua durata sia superiore alle 3 ore, oppure ripeterla interamente entro la stessa decade. Ogni individuo catturato viene trattato secondo le consuete procedure previste dal Centro Nazionale di Inanellamento; ai fini del progetto non viene richiesta la registrazione di particolari informazioni, al di là della corretta identificazione del sesso e dell'età (quando possibile) e la raccolta dei principali dati biometrici, dello stadio riproduttivo e dell'accumulo di grasso. Infine, per rapportare i dati demografici alle condizioni del sito di cattura, e poter tener conto di eventuali variazioni che intercorrono da un anno all'altro, è prevista la compilazione di schede descrittive dell'ambiente e della vegetazione in cui sono posizionate le reti.

4.6.4. Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Questa tecnica viene impiegata soprattutto per stimare le dimensioni delle popolazioni di specie che, altrimenti, difficilmente possono essere oggetto di un conteggio; altre finalità possono essere la stima dei tassi di sopravvivenza o lo studio e la definizione di rotte migratorie (Bibby *et al.*, 1992). La tecnica si basa sul presupposto che, se una frazione della popolazione della specie oggetto di studio viene catturata e marcata (C_1), una volta rilasciata essa si ricongiunge al resto della popolazione, mescolandosi con gli individui non marcati in maniera uniforme. Pertanto, effettuando, a distanza di qualche tempo, una nuova sessione di cattura, alcuni animali marcati verranno ricatturati. Si presuppone che il numero di individui marcati catturati nella seconda sessione di cattura (M_2) rappresenti una frazione del numero di individui catturati nella seconda sessione (C_2), uguale alla frazione di individui catturati e marcati nella prima sessione di catture (C_1) rispetto alla popolazione complessiva (T). Il concetto è tradotto, in forma matematica, dalla seguente equazione:

$$M_2 : C_2 = C_1 : T \quad \text{da cui è possibile ricavare} \quad T = \frac{C_2 C_1}{M_2}$$

la dimensione della
popolazione complessiva

Tale presupposto ha valore solo se la cattura e la marcatura degli individui non influenzano in alcun modo la sopravvivenza degli animali. Per questo motivo è necessario che la metodologia di cattura impiegata non provochi *stress* eccessivo, e non determini modificazioni nel comportamento degli animali catturati, così come è indispensabile che la marcatura applicata sia quanto più possibile neutra, ovvero non aumenti la visibilità dell'animale, rendendolo più facilmente oggetto di predazione, né causi limitazioni dei suoi naturali movimenti. La metodologia presuppone, inoltre, che tutti gli individui di una popolazione possano essere catturati con uguale probabilità. Anche l'effetto della cattura deve essere tenuto in considerazione: alcuni animali, una volta catturati, possono, ad esempio, evitare la zona in cui sono posizionate le trappole dove sono stati catturati o, al contrario, possono esserne attratti, in particolare se le trappole sono innescate con esche alimentari. La diversa reazione degli individui alla cattura si può tradurre, in termini di risultati dello studio, in una sovrastima nel primo caso (evitamento) e in una sottostima della popolazione complessiva nel secondo caso (attrazione) (Greenwood, 1996).

A seconda che la popolazione oggetto di studio sia da considerarsi, durante il periodo di indagine, chiusa (non influenzata da fenomeni di mortalità, nascite, emigrazioni e immigrazioni) oppure aperta (soggetta ai fenomeni elencati), per l'analisi dei dati, e per la stima della dimensione della popolazione, sono utilizzati modelli o espressioni matematiche basati su diversi presupposti e sull'impiego di differenti tecniche statistiche. In genere, i modelli di popolazioni aperte producono stime della dimensione della popolazione meno precise; qualora si applichi un modello per popolazione aperta a una popolazione chiusa, la stima che si ottiene sarà meno precisa, ma non soggetta a errore. Qualora, invece, si applichi un modello per popolazione chiusa a una popolazione aperta, il risultato che si ottiene è soggetto a errore. La precisione della stima può essere, in ogni caso, sempre incrementata se la frazione della popolazione che viene catturata è elevata. La scelta del metodo dipende da quali assunti meglio si adattano alla popolazione oggetto dello studio e al tipo stesso di indagine che si vuole intraprendere, oltre che da considerazioni di carattere pratico, quali la possibilità o meno di effettuare numerose sessioni di cattura, di applicare agli animali catturati marcature individuali o collettive, ecc.

4.6.4.1. Metodo di Lincoln-Petersen

È il metodo più semplice; comporta la realizzazione di una sessione di cattura e marcatura e di una sola sessione di ricattura. È adatto a popolazioni chiuse. Se il numero di individui marcati ricatturati nella seconda sessione di cattura è inferiore a 8, la stima della popolazione è soggetta a errore. Il metodo risulta particolarmente adatto allo studio di specie coloniali, che non possono essere soggette a conteggio diretto passivo, qualora i confini della colonia siano noti (Bibby *et al.*, 1992).

4.6.4.2. Metodo di Schnabel

Il metodo risponde agli stessi assunti del precedente, ma si applica a situazioni in cui sono previste diverse sessioni di cattura. In pratica, il metodo di Schnabel consiste in una reiterazione del metodo di Lincoln-Petersen e, quindi, prevede che tutti gli individui non marcati, catturati in ogni sessione, vengano marcati prima del rilascio. Il metodo si basa sulla valutazione di come la proporzione di individui marcati in ogni sessione di cattura aumenti all'aumentare delle sessioni di cattura. Quando tale proporzione arriva a 1, significa che si è raggiunto il numero complessivo di individui di quella popolazione (Greenwood, 1996).

4.6.4.3. Metodo di Burnham e Overton

A differenza dei metodi precedentemente descritti, in questo caso si assume che la probabilità di cattura sia variabile tra gli individui della popolazione. Elemento importante per l'applicabilità di questo metodo è assicurare che lo sforzo di cattura rimanga costante nel corso dello studio. Per ottenere stime affidabili e precise della dimensione della popolazione occorre assicurare alti tassi di cattura.

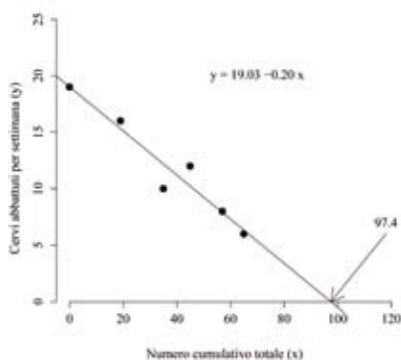
4.6.4.4. Metodo di Jolly-Seber

Questo metodo viene applicato a popolazioni aperte. Richiede la realizzazione di almeno 3 sessioni di cattura e che il tipo di marcatura permetta il riconoscimento individuale degli animali catturati; consente di calcolare le dimensioni della popolazione e il tasso di sopravvivenza medio degli individui.

4.6.4.5. Metodo della regressione lineare o metodo di Leslie

Se gli individui di una popolazione chiusa in sessioni di cattura successive vengono sistematicamente rimossi, il numero delle catture tenderà a diminuire con il procedere delle sessioni di cattura. Si analizza, quindi, la relazione tra il numero di catture giornaliere e il totale degli individui catturati: tale relazione è una retta con pendenza negativa. Il punto in cui la retta interseca l'asse delle ascisse rappresenta la dimensione della popolazione stimata. Un problema che si può verificare applicando questo metodo è rappresentato dalla possibilità di sostituzione degli individui rimossi con individui provenienti da aree esterne, che approfittano della disponibilità di spazio e di risorse venutesi a creare a causa della rimozione. Comunemente, si utilizzano griglie di trappole di dimensioni sufficienti a minimizzare tale effetto, o si provvede a recintare l'area

interessata dalle trappole. Mediamente occorrono tre-quattro sessioni di cattura per poter ottenere dei dati analizzabili. Un difetto del metodo consiste nella possibilità che l'andamento delle catture giornaliere non sia decrescente come atteso, rendendo impossibile l'analisi. Il metodo in oggetto può essere applicato anche a dati di abbattimento, nel caso di statistiche aggiornate, ad esempio, settimanalmente, spesso disponibili nel corso di prelievi venatori di Ungulati.



Regressione lineare (Metodo di Leslie) per la stima della consistenza di una popolazione di cervi in base agli abbattimenti settimanali.

Monitoraggio indiretto passivo

5.1. Rilevamento di segni di presenza su percorso lineare o su area

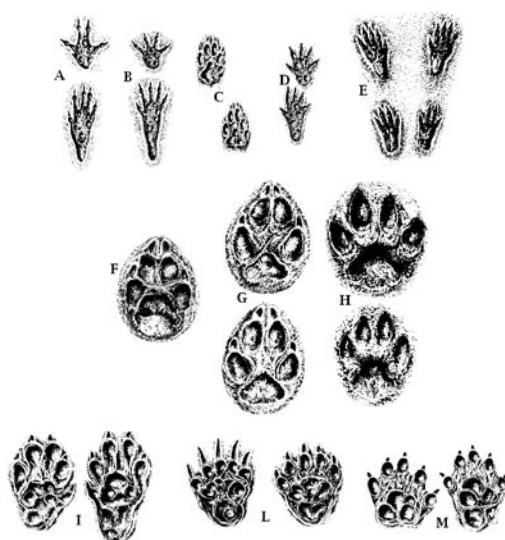
La presenza di una specie su un territorio può essere determinata anche in assenza di osservazioni dirette di individui, attraverso il rilevamento di **segni di presenza specie-specifici** lasciati sul terreno fangoso o innevato, su un sentiero, sulla vegetazione o sui tronchi che, se correttamente identificati e interpretati, possono offrire numerose informazioni sulla specie che li ha lasciati, sulle dimensioni e la struttura della popolazione, sull'utilizzo dello spazio, ma anche sul comportamento alimentare degli individui e sul tempo trascorso dal momento in cui i segni sono stati lasciati.

Il monitoraggio per segni indiretti di presenza viene generalmente utilizzato ad integrazione dei dati ottenuti con l'impiego di altre metodologie, o in una fase di indagine preliminare, per stabilire la presenza di una o più specie in un determinato territorio. In alcuni casi, tuttavia, applicando protocolli standardizzati, il rilevamento di segni indiretti può rappresentare una valida tecnica in grado di fornire non solo risultati in termini di distribuzione e uso dello spazio di una determinata specie, ma anche indici di abbondanza relativa. I rilievi possono essere condotti lungo **percorsi lineari (transetti)** o in corrispondenza di **aree campione** di forma regolare, o *plot*. A seconda della specie oggetto di indagine, i segni di presenza possono essere costituiti da piste, fatte, resti alimentari, penne, spiumate, insogli, grattatoi, fregoni, covi, ecc.

5.1.1. Impronte, tracce e piste

Impronte, tracce e piste sulla neve o su terreno adeguatamente "plastico" vengono spesso utilizzate per rilevare la presenza di diverse specie di Mammiferi come, ad esempio, grandi e medi Carnivori, Lagomorfi e Ungulati. Le **impronte (o orme)** delle diverse specie, intese come segno lasciato dal singolo "piede", assumono forme diverse: Carnivori, Lagomorfi e Roditori appoggiano a terra la porzione anteriore del piede, con tutte le 5 dita, mentre gli Artiodattili solamente gli zoccoli. A seconda, poi, se gli animali di una stessa specie si muovono lentamente, di corsa o a salti, essi possono lasciare sul terreno impronte di forma differente. In alcuni casi, come ad esempio nel cervo, la forma delle impronte permette di distinguere, con buona probabilità, sesso e classe d'età degli individui.

Tavola di riconoscimento delle impronte di alcuni Mammiferi. A) arvicola (Microtus sp.): l'impronta degli arti anteriori è lunga circa 1 cm; B) topo selvatico (Apodemus sp.): l'orma della zampa anteriore è lunga circa 1 cm; C) ermellino: l'impronta della zampa anteriore è lunga circa 2 cm; D) riccio, l'impronta della zampa anteriore è di 2.5 cm circa; E) scoiattolo comune: le impronte anteriori sono lunghe circa 4 cm; F) volpe: l'impronta della zampa anteriore è lunga circa 5 cm; G) lupo: l'impronta della zampa anteriore è lunga circa 9 cm; H) lince: l'impronta della zampa anteriore è più massiccia di quella della zampa posteriore, misurando circa 6 cm; I) puzzola: l'impronta della zampa anteriore (a sinistra) è lunga circa 3 cm; L) tasso: l'impronta della zampa anteriore (a sinistra) misura complessivamente circa 7 cm; M) lontra: l'impronta della zampa anteriore (a sinistra) è quasi tonda e misura circa 6 cm (da Bouchner, 1985, modificato)



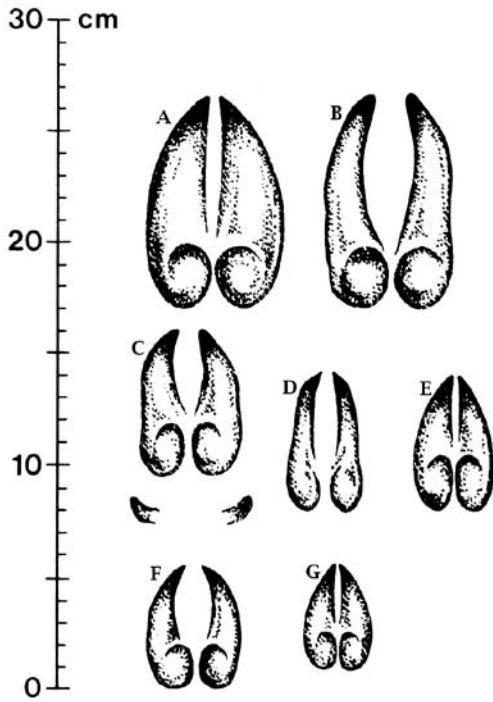


Tavola di riconoscimento delle impronte di Ungulati selvatici

- A) cervo
- B) stambecco
- C) cinghiale
- D) camoscio
- E) daino
- F) muflone
- G) capriolo

(da Bouchner, 1985, modificato)



Impronte di scoiattolo comune (a sinistra). Le tracce delle zampe anteriori e posteriori sono inscrivibili in un trapezio; quelle più grandi sono lasciate dalle zampe posteriori, quelle più piccole dalle zampe anteriori. Pista di lepre alpina (a destra) con la tipica forma ad "Y". Le impronte più grandi e affiancate sono le tracce lasciate dalle zampe posteriori; quelle più piccole allineate sono lasciate dalle zampe anteriori. In entrambe le immagini la direzione di marcia è dal basso verso l'alto



Impronta di zampa anteriore di orso bruno. Sono ben visibili le 5 dita e i cuscinetti plantari sviluppati

Le impronte, quando ben “stampate” su substrati fangosi o melmosi, possono essere considerate elementi certi di riconoscimento di alcune specie, per la presenza di elementi morfologici distintivi. Caratteristica degli arti del cinghiale, ad esempio, è la bassa attaccatura degli speroni (2° e 5° dito) sull’arto che, se il terreno è sufficientemente morbido, lasciano un netto segno di fianco ai cuscinetti plantari del 3° e 4° dito, sporgendo esternamente, oltre l’orma dello zoccolo. Nella lontra sono invece ben visibili sia le cinque dita riunite dalla membrana palmata, sia i segni lasciati dalle unghie. L’impronta mostra, inoltre, un cuscinetto plantare centrale ben definito, molto più allungato in quella posteriore rispetto all’anteriore. Il rilevamento delle dimensioni delle impronte può essere utile, in questo caso, per raccogliere informazioni sulla composizione (rapporto giovani-adulti) e sulla consistenza della popolazione (Prigioni, 1997).

Nonostante gli Uccelli, se confrontati con i Mammiferi, trascorrono, in genere, poco tempo al suolo, le loro impronte si rilevano comunque piuttosto frequentemente. Le situazioni più adatte per osservare le impronte di Uccelli sono rappresentate da tutti i casi in cui le condizioni del terreno permettono alle zampe di imprimere una traccia visibile: ad esempio, campi appena seminati, sentieri umidi e fangosi, rive dei fiumi o di altri corpi d’acqua, terreno innevato, strade polverose. Le impronte lasciate dagli Uccelli non mostrano, sicuramente, la varietà di quelle lasciate dai Mammiferi ma, se osservate attentamente, consentono di identificare un buon numero di specie o gruppi di specie strettamente correlate. I caratteri distintivi che si possono osservare sono, ad esempio, la presenza di tre o quattro dita, di piedi palmati oppure no. Le dimensioni dell’intera impronta, della lunghezza delle dita, la presenza di unghie e artigli, il tipo di disposizione delle dita anteriori e posteriori (l’angolo formato tra alcune dita in particolare), la presenza di tubercoli, sono ulteriori elementi di informazione. Infine, è importante osservare

con attenzione non soltanto la forma delle singole impronte, ma anche la **traccia** lasciata dall'insieme delle 2/4 impronte e dal loro succedersi (**pista**), prendendo in considerazione la tipologia di andatura, l'apertura delle zampe, l'angolo dell'impronta con la linea mediana. In alcune specie si possono osservare anche tracce accessorie, dovute al trascinarsi delle ali o delle penne della coda.

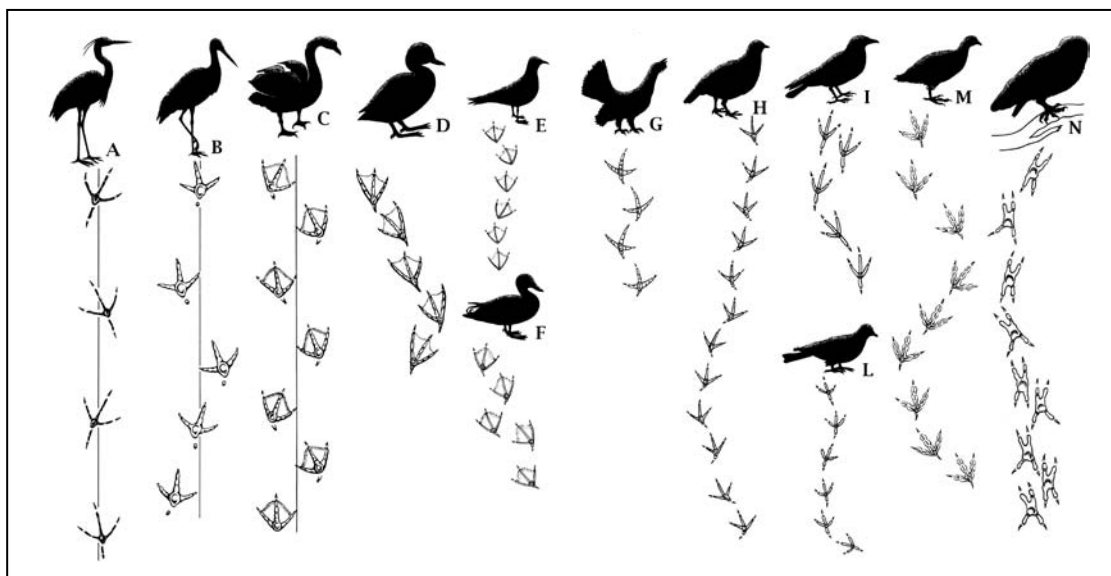
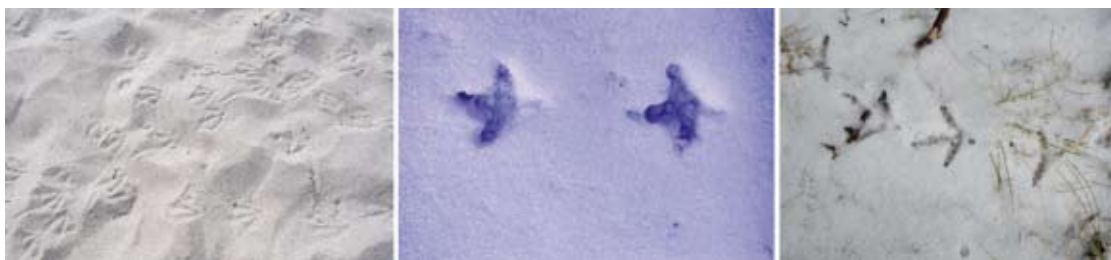


Tavola di riconoscimento di tracce e piste dei principali gruppi di avifauna.

A) airone cenerino; B) cicogna bianca; C) cigno reale; D) anatra tuffatrice; E) laride; F) anatra di superficie; G) gallo cedrone; H) starna; I) cornacchia; L) columbiforme; M) folaga; N) strigiforme (da Bouchner, 1985, modificato)



Esempi di impronte di Uccelli lasciate su diverse tipologie di substrato: gabbiano comune su sabbia, pernice bianca e francolino di monte su neve

5.1.1.1. Rilevamento delle piste su terreno innevato (*Snow tracking*)

Il rilievo di impronte e piste su percorsi innevati (*Snow tracking*) è una metodologia ormai consolidata per il monitoraggio della presenza di alcune specie, in particolare di quelle difficilmente contattabili con altre metodologie (ad esempio i grandi Carnivori). La possibilità di realizzazione di un monitoraggio mediante *snow tracking* dipende direttamente dalle condizioni di innevamento del suolo, che variano fortemente, a seconda della stagione

e della località, in termini di spessore e di consistenza dello strato nevoso. Condizione necessaria è che la neve copra, con almeno 2–3 centimetri, e in maniera uniforme, l'ambiente da sottoporre a monitoraggio, e che la consistenza del manto nevoso sia tale da permettere la permanenza al suolo di impronte ben definite. In genere è preferibile iniziare il monitoraggio non immediatamente dopo una nevicata, ma il giorno successivo, in modo tale da consentire che un numero sufficiente di tracce si accumulino sul terreno innevato. Un monitoraggio realizzato nella seconda mattinata dopo una nevicata rappresenta un buon compromesso tra numero sufficiente di tracce lasciate dalla specie *target*, e possibilità che i passaggi di più individui di specie differenti si sovrappongano, creando confusione nel rilevatore e aumentando la difficoltà del rilievo delle tracce della specie di primario interesse (Halfpenny *et al.*, 1996). Anche le condizioni meteorologiche della giornata in cui si realizza il monitoraggio sono importanti ai fini del buon risultato del rilievo: la neve, o il vento forte, sono due elementi che possono, in breve tempo, cancellare le tracce presenti al suolo. La temperatura è un altro fattore da tenere in considerazione: in primavera il sole può determinare lo scioglimento della neve in corrispondenza dei versanti ben esposti, causando un rapido disfacimento delle tracce, rendendo conseguentemente più difficile, o anche impossibile, la determinazione della specie che le ha lasciate. Al contrario, temperature rigide possono causare l'indurimento del manto nevoso che, ghiacciando, non consente a gran parte degli individui di lasciare tracce visibili. Sia nel caso di periodi caratterizzati dallo scioglimento della neve, sia in caso di gelate, è preferibile condurre il monitoraggio nelle prime ore della mattinata. In genere un monitoraggio mediante *snow tracking* dovrebbe interessare territori sufficientemente ampi, in dipendenza delle abitudini e delle dimensioni dei territori delle specie oggetto di monitoraggio. I rilievi in corrispondenza di un'area dovrebbero essere ripetuti almeno tre volte nell'arco dell'inverno o del periodo caratterizzato da adeguato innevamento (Halfpenny *et al.*, 1996).

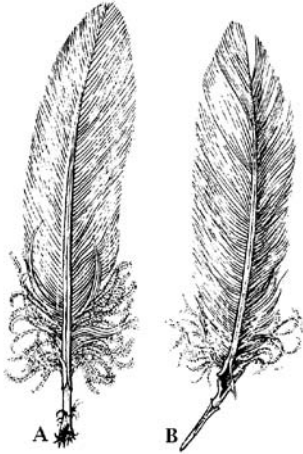


Pista di orso bruno su neve. Sono ben visibili le impronte delle zampe anteriori e posteriori. Il passo (la distanza che separa i due piedi) è di circa un metro

5.1.2. Penne e spiumate

Penne perse accidentalmente o con regolarità (**penne di muta**) dagli Uccelli e spiumate (**resti di predazione**) possono offrire informazioni sulle specie di avifauna presenti in un determinato ambiente. Dalle condizioni di ritrovamento delle penne è possibile dedurre informazioni anche sul tipo di predazione. È possibile, ad esempio, definire se l'atto predatorio è avvenuto ad opera di una volpe o, più in generale, di un carnivoro, piuttosto che di un uccello rapace: le penne di una preda attaccata da un carnivoro risulteranno, infatti, morsicate e sfilacciate nella porzione inferiore (la parte più bassa del rachide rimane attaccata alla pelle della preda), mentre quando un accipitrade o un falco

cattura un uccello, prima di consumare la preda, strappa tutte le penne lunghe, piegandole leggermente e lasciando su di esse chiari segni del becco.



Diversi segni di predazione lasciati sulle penne di una preda: A) la predazione è avvenuta ad opera di un carnivoro; le penne risultano morsicate e sfilacciate nella parte inferiore. La base del calamo rimane inserita nella pelle della preda. B) la predazione è avvenuta ad opera di un uccello rapace; la penna, compreso il calamo, risulta completamente staccata e si possono trovare segni del becco sul rachide (da Bouchner, 1985, modificato)



Chiari segni di predazione di un passeriforme ad opera di una volpe. Oltre alle penne spezzate il carnivoro ha lasciato una fatta sui resti del pasto

5.1.3. Resti e segni dell'attività di alimentazione

I resti di pasti possono fornire indicazioni sulla presenza di numerose specie animali, sia nel caso dei Mammiferi che degli Uccelli.

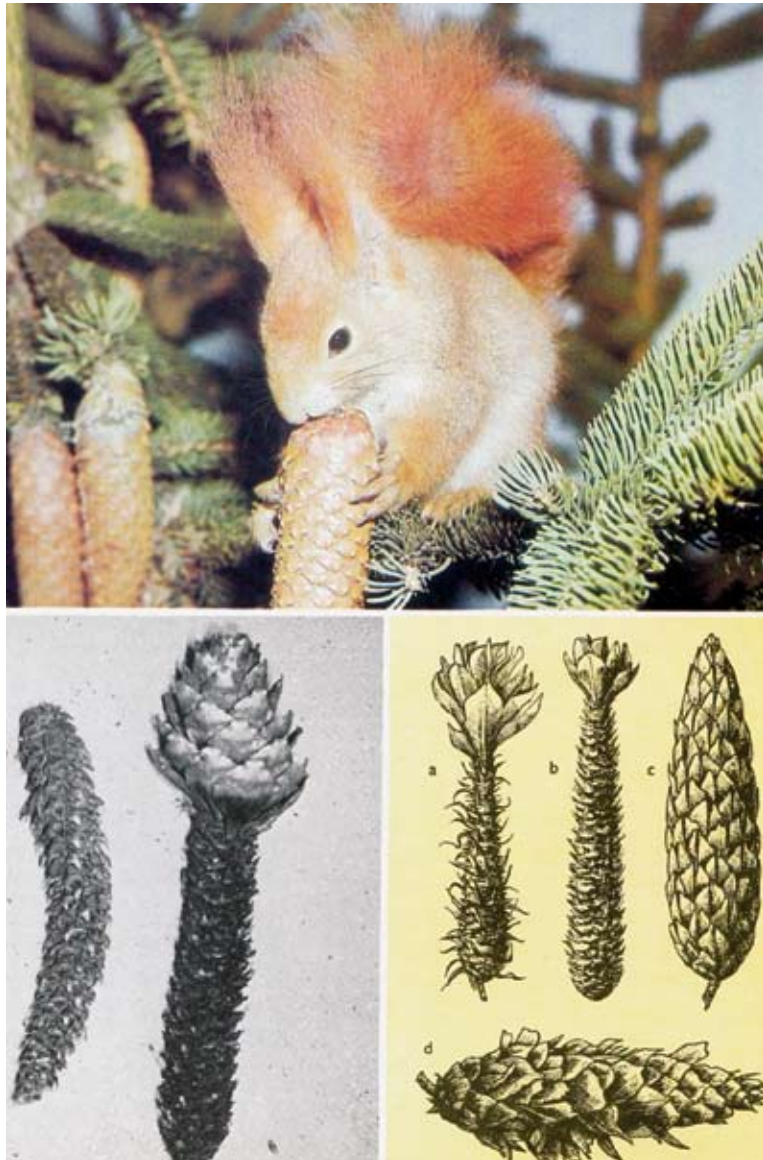
I segni lasciati dalle **grufolate** di cinghiale sono facilmente riconoscibili, solitamente vistosi, spesso estesi ad ampie superfici: i cinghiali utilizzano il muso, rafforzato a livello del grugno da un disco osseo, per rompere le zolle di terreno e dissotterrare il nutrimento, costituito, ad esempio, da radici, funghi ipogei, vermi, larve di Insetti e nidi di Roditori.



Porzione di prato grufolata da cinghiali. Sono visibili le zolle di terreno rivoltate

I semi contenuti negli **strobili** delle pigne rappresentano un alimento altamente energetico, utilizzato, in inverno, da scoiattoli, topi selvatici, crocieri, picchi e nocciolaie. Il modo in cui le diverse specie estraggono i semi dalle

pigne e le lasciano sul terreno, o incastrate nella corteccia degli alberi, permette di riconoscerne la presenza in un determinato territorio.



Uno scoiattolo comune stacca le brattee dallo strobilo di una pigna di abete rosso a partire dalla base (in alto). Nell'immagine in basso a sinistra sono mostrati i resti del pasto. La tavola in basso a destra mostra i diversi segni lasciati sullo strobilo da: a) scoiattolo comune: sull'asse rimangono frammenti irregolari di brattee; b) topo selvatico: l'asse centrale è liscio e il gambo è arrotondato; c) crociere: servendosi del becco incide le brattee senza staccarle ed estrarre i semi; d) picchi: con il becco colpiscono gli strobili per raggiungere i semi; la pigna mostra un aspetto disordinato (da Bouchner, 1985)



Lepri, piccoli Roditori, cervi, caprioli e altri Ungulati si nutrono della corteccia di giovani latifoglie e conifere, lasciando sugli alberi segni evidenti di **scortecciamento**; possono, inoltre, mordersi i giovani polloni di alberi e arbusti. A seconda del tipo di segni lasciati (punto rosicchiato, segni degli incisivi, ecc.) è possibile stabilire l'autore della lesione. Durante la primavera e l'estate e, in generale, durante l'intero periodo vegetativo, quando nei rami e nel tronco scorre la linfa, la corteccia non aderisce al legno tenacemente come in inverno. Gli Ungulati, in questo periodo, rosicchiano la corteccia all'incirca all'altezza della loro testa, ne afferrano con i denti un'estremità e, con un movimento a strappo, ne staccano una lunga striscia. In inverno, durante il riposo vegetativo delle piante, la corteccia, aderendo fortemente al tronco, non può più essere strappata nel modo descritto; in questa stagione, pertanto, viene rosicchiata pezzetto per pezzetto e su di essa rimangono, evidenti, i segni dei denti (Bouchner, 1985)

Scortecciamento di pino mugo ad opera di lepre alpina. L'altezza dal suolo delle tracce è riconducibile alla presenza di neve al suolo nel periodo invernale

La presenza in un ambiente boschivo di picchi di grosse dimensioni (in particolare picchio nero, picchio verde e picchio rosso maggiore) può essere individuata dal ritrovamento di **scavi alimentari**, aperture nei tronchi di grandi alberi, che possono essere di forma circolare, quadrangolare, ovale e allungata. Tali "buchi" sono prodotti dalle operazioni di scavo dei picchi condotte a scopo alimentare. A differenza di quelle di accesso ai nidi, queste aperture hanno sezione conica e una profondità limitata (di qualche centimetro). I picchi, battendo il becco sulla corteccia degli alberi, riescono a stabilire se il legno è compatto, oppure se ospita, all'interno, delle larve. Quando, percuotendo il tronco e ascoltando l'eco prodotto, viene accertata la presenza di una larva, vengono praticati i fori con il becco, finché la larva presente all'interno non viene estratta. Mentre l'entrata di un nido di picchio è sempre quasi circolare, liscia, profonda e situata a una discreta altezza dal suolo, gli scavi alimentari si possono trovare anche poco sopra alle radici, i loro bordi sono scheggiati e sul terreno, in corrispondenza dell'apertura, si accumulano mucchietti di frammenti di legno.



Evidenti segni riconducibili all'attività trofica di picchio nero. In entrambe le immagini sono visibili i profondi segni nel tronco e gli accumuli di frammenti di legno alla base degli scavi



Segni di attività trofica del picchio tridattilo

Monitoraggio del picchio nero mediante rilevamento di segni di presenza

Il picchio nero (*Dryocopus martius*) è il Picide di maggiori dimensioni che nidifica nei boschi appenninici ed alpini: è attualmente in fase di espansione territoriale nel settore prealpino. La specie si nutre prevalentemente di Insetti xilofagi reperiti nel legno morto, la cosiddetta necromassa forestale, e di Formicidi, che ricerca sia nel legno morto che a terra. La necromassa è ormai considerata un importante elemento per il mantenimento della biodiversità forestale e da essa dipendono innumerevoli specie di Insetti, funghi, muschi e licheni; altrettanto importante risulta la funzione di rilascio di nutrienti utili al rinnovamento del popolamento arboreo. Strutturalmente la necromassa si può suddividere in tre categorie principali: legna morta in piedi (*Snag*), spesso sotto forma di fusti troncati ed in vari stadi di marcescenza, legna morta a terra (*Log*) e vecchie ceppaie (*Stump*), derivate da taglio forestale. La presenza del picchio nero si può spesso desumere proprio dagli scavi alimentari compiuti dalla specie in questi elementi in deperimento: il picchio nero opera sistematicamente, con forti colpi del potente becco, sulla struttura fibrosa ed indebolita del legno, staccando pezzi e schegge di grandi dimensioni per raggiungere, con la lingua viscosa dotata, in punta, di appositi uncini, le larve e le pupe degli Insetti di cui si nutre. Tra i Coleotteri la ricerca è rivolta prevalentemente a Cerambycidae, Scolytidae, Curculionidae e Lucanidae, ma anche verso alcuni generi di Formicidi, quali *Camponotus*, *Formica* e *Lasius*. Il risultato è quello di lasciare segni evidenti dell'attività trofica, con chiazze di schegge più o meno ampie sparse sul terreno: quando lo scavo è recente, il colore delle schegge è per lo più bianco-giallastro, con tendenza a scurire per l'ossidazione con il passare del tempo. Altrettanto evidente, e spesso di grande dimensioni, è la cavità risultante sul tronco, profonda alcuni decimetri e alta, talora, più di un metro. Gli scavi alimentari, condotti anche con presenza di neve sul terreno, possono quindi risultare utili segni per comprendere la distribuzione della specie, in relazione alla quota, alla specie arborea e all'utilizzo delle diverse tipologie forestali; l'impiego di un ricevitore GPS permette di determinarne, con precisione, la posizione, analizzata successivamente con Sistemi Informativi Territoriali e l'impiego di carte della vegetazione e dell'uso del suolo per studiare aree trofiche ed utilizzo dell'habitat.

Scavo alimentare su log di betulla



Scavo alimentare su log di castagno;
misura di riferimento di 1 metro

Alcune specie, in situazioni di ampia disponibilità di risorse trofiche, hanno l'abitudine di fare **scorte alimentari** di cibo (**dispense**), da utilizzare in periodi successivi, con uno stoccaggio temporaneo, a breve termine o, a seconda della necessità, di medio o lungo periodo, che può riguardare l'intera stagione invernale o anche più. I Lanidi (averla piccola, averla capirossa, averla cenerina, averla maggiore) creano riserve di cibo, chiamate dispense, infilzando le prede, costituite da grossi Insetti, lucertole e piccoli Mammiferi, su arbusti spinosi, fili spinati, rami spezzati o appuntiti. Sembra che lo scopo di tale comportamento sia quello di immagazzinare riserve di cibo da utilizzare, in particolare, nel periodo di allevamento dei nidiacei, o in presenza di condizioni meteorologiche avverse. Sempre tra le specie di avifauna, anche alcuni Corvidi (ghiandaia, nocciolaia) creano dispense di semi e frutti, nascondendole in buchi nel terreno e in fessure degli alberi. Tra i Mammiferi, lo scoiattolo è solito nascondere scorte di semi e frutti in buchi nel terreno; una particolarità dello scoiattolo è quella di consumare anche funghi, che raccoglie e trasporta fino alla biforcazione di rami degli alberi, appendendoli per farli seccare, per consumarli durante l'inverno. I segni lasciati dalle attività di alimentazione dei grandi Mammiferi sono spesso molto evidenti: è il caso, ad esempio, delle **pietre rimosse** e dei **formicai divelti** dall'orso bruno. Durante la ricerca di formiche, Coleotteri e altri Insetti, gli orsi, spesso, ribaltano pietre di grosse dimensioni, ruotandole parzialmente o rovesciandole, per verificare la presenza sottostante di larve o individui adulti. Frequentemente, il ritrovamento di segni delle unghiate o peli negli stessi siti può confermare il passaggio di questo grande predatore.

Segni caratteristici, lasciati sulle prede di grosse dimensioni (in genere ovini e bovini domestici o Ungulati selvatici), possono costituire testimonianza di **predazione** da parte di orso bruno, lince o lupo. Una distinzione immediata e sicura tra segni di predazione di grandi Mammiferi è possibile qualora siano evidenti i segni lasciati dai canini, misurandone la distanza. Quando l'incursione di un orso non risulta mortale, sulla preda possono rimanere visibili i segni degli unghioni (simili a quelli che l'orso lascia sui tronchi degli alberi). Nel caso in cui la preda venga uccisa e, almeno in parte, consumata, solitamente si ritrovano la carcassa e i resti della pelle rovesciata. Se la preda non viene consumata interamente, l'orso può coprirne i resti con fogliame, rami e terra.

Una accurata spellatura della preda è, in genere, un segno distintivo della predazione ad opera della lince eurasiatica. Nelle carcasse che rappresentano i resti di pasto di questo felide si possono riscontrare alcune peculiarità relative alle sue abitudini alimentari: in genere vengono consumate tutte le parti che presentano le maggiori masse muscolari (arti posteriori, collo, tronco), mentre viene evitato l'apparato digerente; i visceri della preda spesso

Segni di passaggio dell'orso bruno





si ritrovano intatti, a lato della carcassa; la preda è spesso coperta con foglie, rami e terra, per poter essere consumata nei due giorni successivi.

Per quanto riguarda il lupo, i resti lasciati da un branco o da un solo individuo sono facilmente riconoscibili; di solito la preda viene disarticolata, alcuni pezzi trasportati a poca distanza dal luogo dell'assalto, le ossa vengono rotte e, per una buona parte, consumate, la pelliccia lacerata. Spesso, inoltre, viene mangiato il naso, abitudine dei Canidi in generale, tipica anche della volpe.

Resti della predazione di un camoscio ad opera della lince. Sono visibili i visceri a lato della carcassa



Resti della predazione di un camoscio ad opera di orso bruno

5.1.4. Borre e boli alimentari

Rapaci diurni e notturni, ma anche altri gruppi di Uccelli (cormorano, svassi, gabbiani, succiacapre, Ardeidi, gruccioni, averle, martin pescatore, limicoli, ecc.) espellono, attraverso il becco, i resti alimentari non digeriti, sotto forma di **borre**, o **rigurgiti**. Peli, penne, ossa, artigli, becchi, scaglie, resti di esoscheletri di Insetti (a seconda dell'alimentazione delle diverse specie) vengono compattati nello stomaco in un ammasso cilindrico che, periodicamente, viene espulso. L'esame della forma e delle dimensioni, e il luogo del ritrovamento delle borre, possono fornire indicazioni sulla specie che le ha prodotte; l'analisi del loro contenuto può dare interessanti informazioni sulla dieta di questi animali. Gli Strigiformi sono tra i più conosciuti produttori di borre: poiché tendono a ingerire la preda pressoché intera e hanno un sistema digestivo piuttosto delicato, le ossa e le altre parti dure (penne, pelo, esoscheletro di Insetti) rimangono intatte. Esaminando, ad esempio, le mandibole di Roditori e Insettivori contenute nelle borre degli Strigiformi, è possibile ottenere informazioni sulla presenza delle specie preda in un

determinato territorio. Analogamente, analizzando le borre di cormorano è possibile definire le specie, il numero e la quantità di pesce prelevato giornalmente da un determinato corpo idrico, in cui gli animali si alimentano.



Tavola di riconoscimento delle borre di alcuni Uccelli

- 1) cicogna
- 2) airone cenerino
- 3) corvide
- 4) barbagianni
- 5) poiana
- 6) gheppio
- 7) allocco
- 8) laride
- 9) gufo comune
- 10) civetta
- 11) gufo reale

(da Bouchner, 1985)

I rigetti contenenti pelo, penne e resti di ossa possono essere confusi con alcuni escrementi di Carnivori, in particolare con quelli di volpe. Tuttavia, i resti contenuti negli escrementi sono paralleli all'asse longitudinale, inoltre l'escremento presenta, spesso, almeno una estremità appuntita e tende ad avere una forma attorcigliata. I resti ossei che si possono rinvenire negli escrementi di volpe sono, in genere, frammenti di grosse ossa, mentre nelle borre si trovano soprattutto ossa intere, mandibole, femori e altre ossa di piccoli Mammiferi o Uccelli. Anche i rigetti di alcuni rapaci che si nutrono di Insetti (ad esempio il lodolaio) possono essere confusi con escrementi di Mammiferi dalle abitudini alimentari simili, come il riccio. Anche in questo caso, peraltro, un'attenta osservazione porta a non cadere in errore: i rigetti sono generalmente di forma globulare, mentre gli escrementi sono allungati, appuntiti a un'estremità e di consistenza più coesiva (Brown *et al.*, 1989).

Il cormorano (*Phalacrocorax carbo*) è un predatore ittiofago generalista, in grado di sfruttare le risorse trofiche disponibili in situazioni ambientali estremamente diversificate. La Lombardia ospita una frazione considerevole della popolazione svernante nazionale di questa specie, con circa 7.000–8.000 individui presenti annualmente nei mesi invernali, concentrati, in particolare, sui grandi laghi prealpini. Nell'ultimo decennio il cormorano è diventato inoltre, in alcune aree della regione, una presenza stabile, nidificando sul territorio lombardo con alcune colonie che ospitano, complessivamente, poco più di 500 coppie. Lo studio della dieta rappresenta il punto di partenza per approfondire le interazioni tra questo predatore e l'ittiofauna dei corpi idrici frequentati dalla specie. Uno



Borra di cormorano

dei metodi comunemente impiegati per definire lo spettro trofico del cormorano è l'analisi delle borre, o *pellets*; i cormorani producono, giornalmente, in genere al mattino, prima di lasciare il posatoio in cui si riuniscono per il riposo notturno, una borra ricoperta di muco, che contiene i resti indigeriti delle prede consumate nel corso dell'intera giornata precedente. Una raccolta il più possibile sistematica di un campione significativo di borre alla base dei posatoi noti in una determinata area di studio, consente di analizzare, nel dettaglio, la dieta del predatore in quell'area, mediante la determinazione delle specie e la quantificazione delle prede prelevate giornalmente.

Tale metodologia permette, inoltre, di ricostruire la biomassa di ogni preda consumata, consentendo di effettuare una stima della biomassa complessivamente prelevata dai cormorani che frequentano il posatoio. Una raccolta periodica delle borre su un intero arco annuale consente, inoltre, di effettuare valutazioni sulle variazioni stagionali della dieta, sia in termini di biomassa prelevata, sia in termini di specie consumate. La determinazione delle specie dei Pesci predati si basa sull'osservazione della morfologia di alcuni elementi diagnostici, che si possono rinvenire nelle borre, in particolare otoliti (gli asterischi sono, tra i tre elementi otolitici presenti nell'orecchio dei Pesci, quelli che presentano caratteristiche morfologiche specie-specifiche), ossa faringee, placche masticatorie o *chewing pad*; in alcuni casi anche vertebre e scaglie possono fornire informazioni aggiuntive sulle specie ittiche predate. La ricostruzione della biomassa dei Pesci predati si realizza a partire dalle biometrie e, in particolare, dal peso (Gagliardi, 2007) dei principali elementi diagnostici (otoliti, ossa faringee, *chewing pad*). Sia la determinazione specifica dei reperti, sia la quantificazione della biomassa delle prede può

essere possibile grazie all'allestimento di un atlante di riferimento degli elementi diagnostici a livello tassonomico, delle principali specie ittiche presenti nell'area di studio. Una collezione degli elementi appartenenti alle principali specie di Pesci presenti nell'area di studio compresa tra il Lago Maggiore e il Lago di Como (comprendente i principali corpi idrici: Verbano, primo tratto del Fiume Ticino, laghi di Varese, di Comabbio, di Monate, Ceresio, Lario) e rappresentativa delle diverse classi di età è stata utilizzata per uno studio della dieta del cormorano nell'area; in particolare, tale collezione ha permesso di individuare le relazioni esistenti tra

- la morfologia degli elementi e le specie di appartenenza (consentendo il riconoscimento specifico delle prede);
- le dimensioni (peso) degli elementi e quelle dei Pesci (consentendo, mediante la formulazione di specifiche equazioni, la stima della biomassa delle prede).

L'analisi di un campione di circa 700 borre provenienti da 4 posatoi distribuiti nell'area di studio, rispettivamente sul Lago Maggiore (Angera), Lago di Varese (Palude Brabbia), Lago di Lugano (S. Margherita) e Lago di Como (Faggeto), ha permesso di studiare la dieta del cormorano, valutando variazioni stagionali e tra aree. Dai risultati dello studio è emerso che il cormorano si nutre prevalentemente di Ciprinidi, che costituiscono la frazione principale della dieta sia in termini di abbondanza numerica, che di biomassa, consumando, mediamente, una quantità di cibo pari a circa 400 g di pesce fresco al giorno. Differenze significative nello spettro trofico sono state evidenziate analizzando i campioni provenienti da aree differenti: i Ciprinidi sono risultati dominanti nella dieta dei cormorani di tutte le 4 aree, con una prevalenza di scardola (*Scardinius erythrophthalmus*) nelle borre della Palude Brabbia, di alborella (*Alburnus alburnus alborella*) nelle borre di Faggeto, di *Rutilus* sp. nei campioni provenienti da Angera e da S. Margherita. In particolare, i cormorani che utilizzano, come area trofica, il Ceresio, si nutrono quasi esclusivamente di gardon (*Rutilus rutilus*), specie alloctona di origine centro europea che, negli ultimi decenni, è stata introdotta nei laghi insubrici alterando sensibilmente le dinamiche ecosistemiche. Utilizzando i dati numerici

delle presenze mensili di cormorano sui diversi corpi idrici nell'arco annuale, è stato possibile quantificare il prelievo complessivo di fauna ittica ad opera della specie nell'area di studio, che è risultato paragonabile, come ordine di grandezza, a quello attribuibile alla pesca professionale operata sui bacini considerati.



Fasi delle analisi di laboratorio

Nei Mammiferi, come ad esempio il cinghiale, un particolare tipo di segno è rappresentato dai **boli alimentari**, costituiti soprattutto da radici e graminacee che il suide mastica ma non sempre digerisce. Si trovano sul terreno in masse compatte e allungate. Sono particolarmente abbondanti nei campi di avena, probabilmente a causa di una maggiore percentuale di materiale poco digeribile presente nelle spighe di questo cereale.



Boli alimentari di cinghiale

5.1.5. Escrementi o fatte

La morfologia (dimensioni, forma, colore, ecc.) delle **deiezioni** di alcune specie di Uccelli e delle fatte di gran parte dei Mammiferi permette di riconoscere la specie (o il gruppo di specie) che le ha prodotte; il riscontro di questi resti può, in alcuni casi, fornire utili informazioni sulla distribuzione della specie in una determinata area e sulla dimensione e struttura della popolazione. Gli **escrementi** di Lagomorfi e di Ungulati si ritrovano sempre disseminati a piccoli gruppi (**Pellets group** o **gruppi di fatte**), generalmente in numero superiore alle sei unità. Gli escrementi delle lepri sono riconoscibili dalla forma rotonda o ovoidale, con un diametro di 12–18 mm, al cui interno sono ben visibili i resti di origine vegetale. Gli escrementi del coniglio selvatico sono in genere più piccoli (il diametro non supera i 10 mm) e di forma sferica più regolare di quelli di lepre, e si trovano più comunemente in corrispondenza delle colonie, da cui gli individui non si allontanano, se non per brevi distanze.



Escrementi di lepre (1) e di coniglio selvatico (2) a confronto (da Bouchner modificato, 1985)

Nel caso degli Ungulati, i resti fecali possono essere determinati a livello di specie e, per alcuni Cervidi, anche per quanto concerne il sesso e, in parte, anche la classe d'età dell'individuo che ha depresso i *pellets*. Ad esempio, le fatte del cervo maschio sono cilindriche, appuntite a un'estremità, leggermente schiacciate dall'altra (forma vagamente a proiettile); quelle della femmina sono invece a forma di cilindro allungato, con entrambe le estremità arrotondate. In un animale adulto i *pellets* sono lunghi 20–25 mm e spessi 13–18 mm. Le fatte del daino sono molto simili, per forma e per colore, a quelle del cervo; sono tuttavia più piccole (lunghe circa 10–15 mm e larghe 8–12 mm) e, se appena deposte, hanno, in superficie, una sottile pellicola lucida. Le fatte del capriolo hanno forma di cilindro allungato (larghe 7–10 mm e lunghe 10–16 mm) ma, talvolta, possono essere quasi rotonde e terminanti con una punta sottile (Bouchner, 1985). In inverno, gli escrementi sono più asciutti e i singoli *pellets* si separano facilmente; in estate, con l'assunzione di alimento vegetale fresco, le fatte sono più fluide e si aggregano a formare ammassi più grossi, di consistenza pastosa. Il cinghiale, a causa del diverso sistema digestivo, produce escrementi diversi per forma e dimensioni rispetto a quelli dei Ruminanti: le fatte sono costituite da ammassi nerastri di *pellets* non ben distinguibili, a forma di gnocchetti; i *pellets* si possono trovare separati solo quando, nel tempo, le fatte seccano, diventando di colore più grigiastro. Evacuando anche in movimento, gli Ungulati cospargono le loro piste di escrementi. Il loro ritrovamento offre, pertanto, informazioni sulla distribuzione delle diverse specie in un territorio.

Tavola di riconoscimento delle fatte degli Ungulati selvatici

- (1) daino
 - 2) cinghiale
 - (3) capriolo
 - 4) cervo, escrementi invernali
 - 5) cervo, escrementi estivi
- (da Bouchner modificato, 1985)



A differenza della maggior parte degli erbivori, i predatori si servono dei loro escrementi per contrassegnare il territorio occupato, depositandoli in punti ben visibili, lungo sentieri, su pietre o ceppi degli alberi. Anche nel caso dei Carnivori è possibile riconoscere, da forma, dimensioni e colore delle fatte, la specie che le ha deposte, pur permanendo un certo grado di incertezza, in particolare nei periodi dell'anno in cui aumentano, nella dieta, i cibi di origine vegetale (in particolar modo frutti). Le fatte della volpe hanno, generalmente, forma cilindrica (lunghezza di 5–10 cm, diametro di 2–2.5 cm) e terminano, a un'estremità, con una punta aguzza; quando sono fresche hanno colore variabile dal nero al grigio scuro. Il colore blu-rossastro che si può riscontrare a fine estate indica che l'individuo che le ha deposte si è alimentato, in prevalenza, di bacche e frutti; con il passare del tempo gli escrementi tendono a schiarirsi, diventando grigio chiaro e biancastri. Gli escrementi dei Mustelidi sono, in genere, molto scuri, quasi neri, spesso arrotololati a forma di corda. Nel caso di martora, faina e puzzola, le fatte sono lunghe da 6–8 a 10 cm, con uno spessore di circa 12 mm; in ermellino e donnola sono lunghe 3–4 cm, spesse non più di 1 cm. Il tasso produce escrementi cilindrici, lunghi 6–8 cm, con un diametro di 2–3 cm, che tendono a spezzettarsi; questa specie ha l'abitudine di accumulare le fatte nei luoghi di defecazione, che vengono ripetutamente utilizzati, definiti latrine. Le latrine, in genere mai molto lontane dalla tana, o dai sentieri utilizzati in modo ricorrente, sono costituite da buche poco profonde, che il tasso scava con gli artigli posteriori, entro cui evacua regolarmente. Il rilevamento delle feci e dei gel secreti dalle ghiandole anali è il modo più semplice per accertare la presenza di una specie elusiva e con attività notturna come la lontra. Gli escrementi hanno dimensioni variabili da piccoli frammenti a 8–9 cm. Quando sono freschi hanno un colore nero verdastro, sono più o meno idratati e non hanno una forma ben definita. Con il passare del tempo si schiariscono, diventando biancastri, ma conservano sempre un forte odore caratteristico (un misto di odore di pesce e olio di lino), che permane anche a distanza di mesi o anni dalla deposizione. L'odore non varia in relazione alle prede consumate e si può considerare un segnale distintivo della specie. I secreti anali hanno, di solito, colore verdastro scuro, e possono trovarsi isolati o mischiati alle feci (Prigioni, 1997).



Tavola di riconoscimento delle fatte di Mustelidi:
 (1) donnola
 (2) faina o martora
 (3) puzzola
 (4) tasso
 (da Bouchner modificato, 1985)

Tra i grandi Carnivori, la specie che lascia fatte che dimostrano, in modo oggettivo, la distribuzione spaziale degli animali, è sicuramente l'orso bruno. Gli escrementi di orso hanno dimensioni comprese tra quelle di un cane di grossa taglia e quelle di un cavallo, con colorazione e composizione estremamente variabile in dipendenza del cibo ingerito (frutti, erbe, foglie, carne). L'orso bruno, pur essendo tassonomicamente un carnivoro, si comporta, nella realtà, più da erbivoro e frugivoro, con uno spettro alimentare estremamente vario. All'interno degli escrementi si trovano, molto spesso, resti di cibo parzialmente digerito e, a volte, qualche pelo, che l'orso ingoia quando si lecca.



Fatta di orso bruno

La presenza dell'orso bruno (*Ursus arctos*) in un'area può essere rilevata mediante monitoraggio passivo, basato sulla raccolta di indici di presenza e di campioni organici rinvenuti sul territorio. Questa tecnica può prevedere una raccolta opportunistica o sistematica, con la programmazione di transetti, lungo i quali si raccolgono tutte le informazioni relative alla presenza della specie sul territorio. Il ritrovamento di impronte su fango o neve, di peli e unghiate su alberi, rami o rocce, è un evidente ed indiscutibile segno del passaggio dell'animale in quella zona. L'individuazione di escrementi fecali e resti di carcasse, oltre ad informare della presenza del plantigrado, fornisce dati in merito alle preferenze trofiche della specie. Gli escrementi ritrovati vengono raccolti, georeferenziati ed imbustati, congelati e, successivamente, analizzati in laboratorio, attraverso un'analisi mirata all'identificazione delle fonti trofiche riconoscibili in quanto ingerite.



Escrementi di orso

All'interno del progetto *LIFE Ursus*, che ha avuto luogo nell'area del Parco Naturale Adamello Brenta a partire dal 1996, sono state svolte ricerche per approfondire le conoscenze sulle caratteristiche biologiche ed ecologiche della specie. In particolare è stato compiuto un lavoro di analisi del regime alimentare e delle preferenze trofiche dell'orso bruno in Trentino. L'esame degli escrementi si basa sul fatto che alcune sostanze ingerite dall'animale passano più o meno intatte attraverso il tubo digerente e vengono espulse con le feci. Pertanto, analizzando queste ultime, è possibile ricavare informazioni sulle sorgenti alimentari utilizzate. I campioni fecali sono stati raccolti nel periodo 2000–2003 lungo transetti situati nelle aree che sono risultate maggiormente frequentate sia dagli orsi muniti di radiocollare che non. Le uscite su campo avvenivano con cadenza periodica ed erano decise

in base ai dati provenienti dal monitoraggio quotidiano degli individui con radio-emettitori. È stato individuato un numero minimo di transetti distribuiti omogeneamente nel territorio del Parco e nelle zone limitrofe. Gli escrementi ritrovati sono stati attribuiti all'orso da personale esperto; le fatte variano infatti, significativamente, in composizione e consistenza, odore e colore ma, normalmente, le dimensioni e la forma ne permettono la sicura determinazione

ed anche una grossolana datazione. Le feci trovate sul territorio sono state catalogate, indicando luogo e data di ritrovamento, riposte in sacchetti di polietilene e conservate a -20°C in attesa dell'analisi di laboratorio. La parte di laboratorio prevede diverse fasi:

- pesare la fatta (peso a fresco) prelevandola dal contenitore in cui è conservata e annotare il peso sulla scheda;
- sistemare la fatta nei due colini per il vaglio (a maglie larghe 2 mm e 250 micron, successivamente) e lavare la stessa – posizionandola per qualche minuto sotto un getto d'acqua e separandola attivamente con pinzette per eliminare il materiale di dimensione inferiore alle maglie;
- posizionare il campione fecale in apposita bacinella, prelevando eventualmente campioni da posizionare in capsula Petri per l'osservazione al microscopio binoculare;
- separare e riconoscere le componenti alimentari (peli di giarra e di borra, penne, piume, resti chitinosi, semi e altri resti vegetali, ecc.) presenti nel campione fecale;
- stimare le componenti alimentari al momento dell'ingestione.

In totale sono stati raccolti, nell'area di studio, 108 campioni. Per ognuno è stata effettuata la stima delle proporzioni delle componenti alimentari al momento dell'ingestione, identificando le categorie trofiche tramite l'analisi dei resti indigeriti: ali, zampe ed elitre per gli Insetti; peli e resti ossei per i Mammiferi; semi, epicarpo, foglie e resti fibrosi per i vegetali. L'analisi ha consentito di confermare l'attitudine alimentare prevalentemente vegetariana dell'orso in Trentino, con una dieta composta per circa il 74% da vegetali, per il 7% da Mammiferi e per il 14% da Insetti. Le componenti principali della dieta risultano i frutti carnosì (mela, prugna, uva), mentre una grande percentuale della componente vegetale è costituita da materiale fibroso che non è stato possibile determinare. La componente animale più sfruttata risulta costituita da Imenotteri Formicidi (Franzetti, 2003).



Danni provocati dall'orso ad un'arnia

Tra i Mammiferi di medio-piccole dimensioni, deiezioni facilmente riconoscibili sono quelle del riccio: consistono in cilindri lunghi 3–4 cm e spessi circa 1 cm, di colore nero lucido, appuntiti ad una estremità. All'interno si riescono sempre a individuare i resti chitinosi degli Insetti di cui il riccio si nutre. Anche la presenza di altri piccoli Mammiferi è desumibile dal riconoscimento delle loro fatte: tipicamente, i Chiroteri producono ammassi notevoli di guano, costituito da feci fortemente disidratate e friabili al tatto, in quanto costituite quasi esclusivamente da resti di esoscheletro di Insetti. Il guano non consente di risalire alla specie ma, in genere, permette di discriminare le specie di medie-grandi dimensioni da quelle di dimensioni ridotte, dando anche indicazioni di massima sulla numerosità delle colonie, in base alla quantità di escrementi accumulati. Ratti e topi, spesso presenti in prossimità delle strutture antropiche, sono distinguibili tra loro dalla dimensione degli escrementi, e dai Chiroteri, in quanto le feci non si disgregano facilmente al tatto.



Accumulo di guano in corrispondenza di un roost di Chiroteri (sinistra). Dettaglio degli escrementi (destra)

Gli escrementi degli Uccelli consistono, generalmente, in resti di cibo non digerito, mescolati con l'urina, che si presenta come una pasta biancastra, a volte ben riconoscibile dalle feci scure. Le deiezioni degli Uccelli che si nutrono di sostanza animale (in particolare Uccelli predatori) sono molto fluide e possono essere osservate in forma di schizzi biancastri in corrispondenza dei punti utilizzati per il riposo (ad esempio un *roost* di cormorani sarà facilmente individuabile dal colore biancastro delle deiezioni che ricoprono le piante utilizzate come posatoio). Negli Uccelli che si nutrono di materiale vegetale gli escrementi sono di consistenza più compatta, con forme a volte diverse nelle diverse specie. Gran parte delle specie

ornitiche produce escrementi non distinguibili per forma e dimensioni. Un riconoscimento specifico (o per gruppi di specie) è peraltro possibile, in base a forma e dimensioni, per gli Anseriformi di grosse dimensioni (oche e cigni) e, soprattutto, per le diverse specie di Galliformi. Le deiezioni dell'oca selvatica, che si nutre principalmente di foglie, appaiono come dei cilindretti lunghi 4–8 cm, spessi circa 1 cm, di caratteristico colore verde, con un cappuccio bianco a una delle estremità, formato dall'addensarsi dell'urina. Tra i Galliformi, il fagiano di monte espelle dei mucchi di escrementi di colore giallo–marrone, in cui sono ben riconoscibili resti di gemme di alberi e bucce di frutti di bosco, di forma cilindrica leggermente ricurva, lunghi 2–4 cm e spessi circa 8 mm. Nelle feci del francolino di monte si riconoscono i resti di esoscheletro di formiche, di cui questa specie si nutre, oltre a frutti e amenti di betulla, ontano e nocciolo. Di dimensioni decisamente maggiori sono gli escrementi del gallo cedrone, lunghi 5–8 cm e spessi un cm; sono caratterizzati da un colore verde–giallo e dalla presenza, all'interno, di resti di aghi di conifere. Gli escrementi di pernice bianca si presentano di forma tubolare, leggermente ricurva, di colore bruno; non sempre è presente un cappuccio bianco di urina. Le deiezioni di fagiano si rinvengono, con una certa frequenza, a mucchietti, sotto gli alberi su cui l'uccello ha trascorso la notte, ma anche isolate, nei campi e nei boschi. Sono lunghe circa 2 cm, spesse 0.5 cm, frequentemente e irregolarmente ricurve, con un cappuccio bianco di urina a un'estremità. Simili per forma, ma leggermente più piccole per dimensioni, sono le deiezioni della starna. Infine va considerato che, se gli accumuli di feci non rendono spesso possibile l'identificazione delle specie, essi possono essere comunque di aiuto al rilevatore per localizzare nidi o posatoi.

5.1.5.1. Conteggio delle fatte (*Dropping count, pellet e pellets group count*)

Il conteggio degli escrementi (o fatte) lungo transetti, ovvero in unità di superficie (area campione), può fornire un indice dell'utilizzo di una determinata area da parte di una o più specie e, in alcuni casi, informazioni sulle dimensioni delle popolazioni (Owen, 1971; Gibbons *et al.*, 1996). La metodologia viene definita *dropping count* nel caso di monitoraggio di avifauna, *pellet count* o *pellet group count* nel caso di applicazione ai Mammiferi. Il metodo, basato sull'assunto che, maggiore è il numero di animali presenti, maggiore è il numero di fatte deposte sul terreno, è utilizzabile per quelle specie in cui forma e dimensioni delle fatte sono riconoscibili in modo specifico. Negli Uccelli la metodologia viene impiegata per Anseriformi di grosse dimensioni (oche e cigni) e, soprattutto, per i Galliformi; nei Mammiferi per Ungulati (in particolare Cervidi) e Lagomorfi, due categorie che depongono i *pellet* a gruppi abbastanza numerosi. Per questo motivo, si parla di conta dei gruppi di fatte, o *pellet group count* (in genere un gruppo di fatte viene considerato tale quando è composto da almeno 6 *pellet*). L'elaborazione più semplice delle informazioni ottenute mediante rilevamento di segni di presenza lungo un transetto consiste nel calcolo dell'Indice Chilometrico di Abbondanza (IKA) della specie rilevata (s), definito come rapporto tra la sommatoria degli indici di presenza (IP) di ogni specie e la lunghezza in km del transetto considerato (LT).

$$IKA_s = \sum_s \frac{IP_s}{LT}$$

Tale indice può essere utilizzato per indagini preliminari sulla distribuzione delle diverse specie in un determinato territorio, principalmente per verificarne

la presenza e identificare le aree di maggior frequentazione. In questo caso, per il calcolo dell'indice, possono essere utilizzate anche tutte le diverse tipologie di segni di presenza riscontrati lungo il transetto (per gli Ungulati, ad esempio, possono essere usati *pellet group*, fregoni, grattatoi, covi, brucature, impronte, insoglia, osservazioni dirette di animali sui transetti percorsi). Per indagini che prevedano la ripetizione degli stessi transetti in intervalli di tempo regolari è necessario rimuovere dal transetto i segni di presenza rilevati (o comunque prendere nota della localizzazione dei segni che non possono essere rimossi) affinché non vengano considerati nel transetto successivo. Nel caso dei Cervidi e, in particolare del cervo, il metodo può essere utilizzato per definire il rapporto tra maschi e femmine (*Sex ratio*), partendo dall'assunto che tassi di defecazione e tassi di degradazione siano uguali nei due sessi. Per utilizzare il *pellet count* come metodologia funzionale alla definizione delle dimensioni di una o più popolazioni presenti in una determinata area, è necessario, innanzitutto, conoscere per quanto tempo una fatta di una determinata specie rimane riconoscibile sul terreno, dopo essere stata deposta. Per calcolare il tasso di decadimento (T_{Dec}) è possibile marcare, in maniera riconoscibile, un campione di fatte appena deposte (ad esempio recintando l'area interessata dalla presenza delle fatte fresche) per evitarne il calpestio, evidenziandone singolarmente la presenza con delle marcature quali, ad esempio, dei bastoncini conficcati nel terreno vicino a ciascuna, e visitare periodicamente l'area, per studiarne la velocità di decomposizione. Alternativamente, è possibile allestire, in corrispondenza di tipologie di ambiente rappresentative dell'area di indagine, dei quadrati campione delimitati da spago, o altro segno di riconoscimento, in cui deporre, periodicamente (indicativamente ogni 15 giorni), le fatte fresche raccolte nell'area di studio. È ovvio che le condizioni meteorologiche possono condizionare fortemente la decomposizione delle fatte, in particolare in presenza di frequenti e abbondanti piogge. Anche l'eventuale calpestio può velocizzare tale processo, o disperdere le fatte, rendendole meno riconoscibili. Indicativamente, un campione di 20 fatte per area di interesse dovrebbe essere sufficiente per valutarne la velocità media di decomposizione. Il passaggio successivo consiste nell'individuare un certo numero di *plot* di superficie nota (A). Nel caso, ad esempio, dei Cervidi, si utilizzano *plot* di 30–80 m² di superficie (per una copertura tra lo 0,1 e lo 0,5% dell'area di indagine). Dopo aver operato una "ripulitura" dei *plot* campione, si opera, a distanza di un certo numero di giorni (P), definito in base alla durata media delle fatte, il conteggio del numero di *pellets* (N) in ogni *plot*, assumendo che la deposizione dei *pellets* nell'area avvenga in modo casuale. Un elemento fondamentale è rappresentato dalla conoscenza del tasso di deposizione delle fatte per la specie di interesse (T_{Def} = numero di *pellets* deposti al giorno). Per specie facilmente osservabili è possibile effettuare osservazioni dirette sugli individui per valutare la frequenza di deposizione delle fatte, ma per specie difficilmente contattabili questo dato può essere difficilmente ottenibile. Per alcune specie esistono, peraltro, dati di riferimento in letteratura. Ad esempio per il cervo T_{Def} si aggira attorno ad un valore medio di 25 (Mitchell *et al.*, 1983; Mitchell e Mc Cowan, 1984; Mayle *et al.*, 1999), mentre per il capriolo il valore medio è di 20 (Mitchell *et al.*, 1985). Sulla base della conoscenza dei sopracitati parametri, il calcolo della densità (D) risulta possibile in base all'applicazione della seguente formula:

$$D = \frac{N_p}{T_{Dec} \times T_{Def} \times A}$$

5.1.6. Fregoni e raspate

I Cervidi maschi, nel periodo in cui i palchi terminano la crescita, li ripuliscono dal tessuto che li ricopre (velluto) sfregandoli sul tronco di giovani conifere e latifoglie. Nel capriolo il periodo in cui si verifica la pulitura del trofeo corrisponde ai mesi di marzo–aprile, con anticipi negli individui adulti rispetto a quelli più giovani; nel cervo tra luglio e agosto. I segni lasciati dai palchi, chiamati **fregoni**, in genere risultano ben individuabili e permettono di riconoscere, a seconda dell'altezza della lesione sulla pianta utilizzata e delle dimensioni del diametro della stessa, se l'autore è stato un cervo, un daino o un capriolo. I fregoni possono essere prodotti dai Cervidi anche in periodo riproduttivo, come manifestazione di aggressività e dimostrazione del proprio vigore. Altri segnali tipici di attività riproduttive territoriali sono le **raspate**, con cui i maschi adulti contrassegnano l'area difesa. Si tratta di marcature territoriali visive e olfattive, dovute all'asportazione dello strato erbaceo mediante colpi di zoccolo.



Fregone di capriolo su un giovane esemplare di abete bianco

5.1.7. Insogli e grattatoi (*Rub tree*)

Il cinghiale predilige località umide, con presenza di pozzanghere occasionali o permanenti, in cui fa **bagni di fango (insogli)** e, dopo essersi infangato, si strofina sui tronchi degli alberi o sulle pietre, lasciandovi evidenti tracce del fango rimasto attaccato al mantello. Gli alberi utilizzati come "**grattatoi**" si presentano con la corteccia in parte consumata e ricoperta di fango seccato. Strofinandosi in questo modo i cinghiali lasciano frequentemente anche ciuffi di setole impigliati tra le placche della corteccia.

Anche il cervo manifesta un comportamento analogo, effettuando bagni di fango e successivi sfregamenti sulla corteccia degli alberi, sia come misura di pulitura del manto, per liberarsi dai parassiti, sia per lasciare sugli alberi il tipico odore che serve a delimitare il territorio nei confronti dei conspecifici. Nelle aree di insoglio è possibile trovare, con relativa facilità, altri segni di presenza di queste specie come, ad esempio, le impronte sul terreno umido e fangoso.



Insoglio



Grattatoio di cinghiale

Analoghi ai grattatoi utilizzati dagli Ungulati, similmente vengono definiti “*rub tree*” gli alberi su cui gli orsi sfregano la loro schiena lasciando di conseguenza, sulla corteccia, un numero più o meno abbondante di peli. Il significato eto-ecologico di questo comportamento non è del tutto noto; ma ipotesi verosimile è che gli orsi marchino il loro territorio, soprattutto durante il periodo della riproduzione, avvisando gli altri individui della loro presenza in una determinata area. Questi alberi non sono, peraltro, utilizzati esclusivamente dai maschi, ma anche dalle femmine con e senza piccoli, cui risultano utili per sapere se, nei dintorni, c'è un maschio adulto. Anche i giovani hanno analogo comportamento e, spesso, imitano gli adulti, giocando in modo ripetitivo ed energico con questi alberi. Un aspetto non ancora spiegato riguarda il fatto che gli alberi utilizzati per questo modulo comportamentale sono sempre gli stessi, frequentati, generazione dopo generazione, dagli orsi presenti in un determinato territorio. Questi alberi sono spesso situati in posti facilmente raggiungibili, lungo sentieri o strade secondarie e, spesso, sono proprio gli alberi più grandi e visibili a bordo del sentiero; essi rappresentano una perfetta trappola naturale per peli, da cui risulta facile prelevare campioni per le indagini sul DNA. In tal senso, un lavoro propedeutico di ricerca, individuazione e georeferenziazione di questi alberi su tutto il territorio di studio, facilita indubbiamente una successiva fase di monitoraggio. Per facilitare la deposizione di peli sugli alberi grattatoio, può risultare utile aggiungere sulla corteccia, un pezzo di filo spinato di circa 30 cm (Vedasi Paragrafo 6.1.2.). Uno studio pilota condotto nel 1997 nel Glacier National Park, in Nord America, ha dimostrato come l'uso del filo spinato non scoraggi l'abitudine degli orsi di grattarsi sui tronchi, e aumenti sensibilmente la

quantità di pelo campionabile (Boulanger *et al.*, 2008). I campioni sono raccolti con sessioni settimanali o bisettimanali, con gli strumenti e gli accorgimenti spiegati per le trappole da pelo artificiali (Paragrafo 6.1.2). I *rub tree*, ormai comunemente affiancati al monitoraggio con trappole ad esca in molti stati del Nord America, nel tentativo di perfezionare tecniche sempre meno invasive, rappresentano una valida soluzione nel monitoraggio indiretto dei grandi Carnivori.

5.1.8. Covi e lestre

I **covi** rappresentano i siti dove gli Ungulati, ma anche altri Mammiferi di medie e grosse dimensioni (ad esempio il tasso e la volpe) trascorrono le ore di inattività, accovacciati al suolo. Si tratta di semplici giacigli nell'erba alta, nei cespugli o sul fogliame, in posizioni con buona visibilità dell'area circostante, protetti dal sole e dalla pioggia. Siti con caratteristiche analoghe sono le **lestre** dei cinghiali, giacigli posizionati in luoghi riparati; in alcuni particolarmente elaborati, detti **nidi**, le femmine di cinghiale partoriscono e allattano i piccoli.



Lestra di cinghiale

5.1.9. Nidi e tane

Per gli Uccelli e i Mammiferi, **nidi e tane** costituiscono, rispettivamente, i siti in cui viene allevata la prole e, in alcuni casi, in cui vengono trascorsi momenti di inattività nell'arco giornaliero, ovvero periodi di letargia nell'arco annuale. Individuare, sul territorio, tali segni indiretti di presenza può essere utile per integrare le conoscenze sulle specie di interesse derivanti da altre tipologie di monitoraggio, acquisendo informazioni relative a presenza/assenza, utilizzo

dell'habitat, ecc. In alcuni casi, inoltre, l'individuazione di nidi o tane, la valutazione del loro stato di utilizzo, e il loro conteggio, costituiscono una vera e propria tecnica di monitoraggio, finalizzata, ad esempio, alla quantificazione della popolazione di una specie in una determinata area di indagine. I nidi degli Uccelli possono essere caratterizzati da un utilizzo transitorio, servendo ad allevare le covate nell'arco di un anno o, addirittura, una sola covata. In alcune specie la fedeltà ai siti di nidificazione può essere elevata; tale peculiarità può essere utilizzata, ad esempio, per monitorare l'andamento di una popolazione nel tempo. Sia tra gli Uccelli che tra i Mammiferi esiste una elevata variabilità dei siti in cui possono essere localizzati nidi e tane: alcune specie costruiscono nidi/tane a terra, sugli alberi o cespugli, tra l'erba, in cavità, in corrispondenza di edifici, in ambiente acquatico, ecc. Una buona conoscenza delle abitudini delle specie che si intende monitorare e, in particolare, delle caratteristiche morfologiche e funzionali di nidi e tane è fondamentale per realizzare correttamente un monitoraggio. Non è infrequente, infatti, che nidi e tane, a prima vista apparentemente molto simili tra loro, possano essere attribuiti, a seguito di una osservazione più attenta, a specie profondamente differenti. È il caso, ad esempio, dei nidi dello scoiattolo comune che, soprattutto se osservati dal basso, possono talvolta essere confusi con quelli



*Nido di scoiattolo comune
(da Bouchner, 1985)*

di alcune specie di Corvidi (cornacchia grigia, gazza, ghiandaia); in effetti lo scoiattolo intreccia il nido tra le chiome degli alberi, similmente a molte specie di Uccelli. I nidi dello scoiattolo sono costruiti secondo due diverse tipologie: nidi riproduttivi, in cui questo sciuride si rifugia e alleva anche i piccoli, e di rifugio, utilizzati per il riposo. Il nido invernale si presenta come una solida costruzione di forma sferica, di 30–40 cm di diametro esterno. Il nido mostra, esternamente, rametti più robusti, via via più sottili all'interno, ove è presente un'imbottitura di fili d'erba secca, muschio, peli e piume e pezzi di legno sminuzzati con i denti. La costruzione appare, dall'esterno, come completamente chiusa, ma in genere è provvista di una o due uscite laterali. I nidi sono ancorati, in genere, alla biforcazione dei rami nei pressi del tronco o sui rami apicali della cima. I nidi di rifugio sono più semplici, costruiti con rami muniti di foglie, fissati alle estremità dei rami. In genere i maschi costruiscono, in un territorio, sempre alcuni nidi, utilizzandoli in maniera alternata.

I nidi di cornacchia grigia sono costruzioni compatte, alte circa 40 cm e larghe 50–60 cm, fissate a biforcazioni apicali dei rami degli alberi, a 10–20 m dal suolo. La base del nido è costruita da rami secchi intrecciati; le parti più interne sono formate da materiali più fini, fino alla conca interna del nido, formata da fili d'erba secca e schegge di legno. Tra gli Uccelli, alcune specie costruiscono dei nidi dalla fattura molto complessa: è il caso, ad esempio, del pendolino o del codibugnolo.

Il primo fabbrica nidi che, a costruzione ultimata, risultano strutture a forma di pera, lunghe 12–18 cm e larghe circa 10 cm, che pendono da un sottile ramoscello di salice, pioppo tremulo o betulla. Lo scheletro del nido è intrecciato attorno al ramo, l'interno è imbottito principalmente dai semi lanuginosi di salice e pioppo, l'apertura si trova nella porzione superiore e, attraverso un breve cunicolo, porta all'interno del nido.

Il codibugnolo costruisce nidi altrettanto curati tra le biforcazioni dei rami; si tratta di strutture a forma ovoidale, alte fino a 20 cm e larghe una decina, con apertura laterale, intessute interamente con muschio, licheni e ragnatele. Altre specie di avifauna, al contrario, costruiscono nidi estremamente semplici: il colombaccio, ad esempio, dispone pochi rami secchi, sottili, in corrispondenza di una biforcazione dei rami di un albero, a formare una rozza piattaforma che non riveste internamente; similmente, la tortora selvatica fabbrica nidi così radi da lasciar intravedere le due uova deposte tra le fessure dei rami (Bouchner, 1985). Ancora meno complessi sono, in genere, i nidi delle specie che nidificano al suolo: a tale scopo possono essere utilizzati avvallamenti naturali del terreno, adattati con i movimenti del corpo o con le rasate delle zampe.

Molti Mammiferi utilizzano dimore sotterranee come, ad esempio, la lontra, la volpe, il tasso, il coniglio selvatico, la marmotta. In molti casi una tipologia di monitoraggio, talvolta speditivo, di queste specie, consiste proprio nell'individuare e contare le tane presenti in un determinato territorio. È dunque molto importante saper riconoscere, dalla morfologia della tana, la specie che la occupa.

La volpe scava tane sotterranee poco profonde, generalmente non ramificate e dotate di un unico ingresso, spesso semplici adattamenti ovvero occupazioni di tane scavate da altre specie (es. tasso, coniglio). L'entrata di una tana appena scavata è di circa 20–25 cm; una tana utilizzata da più anni è in genere più ampia, con un ingresso di circa 50 cm di larghezza. La terra rimossa viene ammassata all'entrata, formando un terrapieno, peraltro non paragonabile a quello presente nei pressi delle tane del tasso. Una tana occupata è riconoscibile dai resti delle prede presenti davanti al foro d'entrata, e dall'odore persistente prodotto dalle ghiandole odorifere delle volpi. Oltre alle tane utilizzate per l'allevamento della prole, la volpe allestisce anche semplici dimore estive, di cui si serve come rifugi occasionali, sia per sé che per i volpacchiotti (Bouchner, 1985).

Il coniglio, specie dalle abitudini fortemente sociali, scava le tane in colonie, in genere in corrispondenza di ambienti caratteristici, come le scarpate aride e sabbiose, o le sponde coperte da cespugli e alberi radi con terreno asciutto. Le tane, con aperture, all'ingresso, di 10–15 cm, davanti alle quali spesso si accumulano mucchi di terra calpestata e feci, sono collegate fra loro mediante un sistema di cunicoli e gallerie. Tra le tane, in superficie, sono generalmente visibili le piste utilizzate dagli individui; sia le piste che l'entrata delle tane vengono regolarmente contrassegnate con i tipici escrementi rotondi e con l'urina (Bouchner, 1985).



Colonia di coniglio selvatico. Sono visibili alcuni ingressi delle tane

La lontra in genere preferisce usare, come tane, quelle di altri Mammiferi (coniglio selvatico, volpe, tasso), che riadatta secondo le proprie esigenze, ovvero cavità naturali in anfratti rocciosi, nell'apparato radicale di vecchi alberi o in cumuli di detriti formati dalle piene dei fiumi. La classica tana disposta sulla riva e dotata di entrata subacquea, spesso riportata su vari libri divulgativi, non è, in realtà, molto frequente (Prigioni, 1997).



Catasta di legna utilizzata dalla lontra come tana o rifugio (a sinistra). Tana di coniglio selvatico utilizzata dalla lontra (a destra, da Prigioni, 1997).

Anche tra gli Uccelli, alcune specie costruiscono il nido in cunicoli sotterranei: gruccione, martin pescatore, topino sono alcuni esempi. Mentre il martin pescatore conduce vita solitaria, costruendo, di conseguenza, nidi isolati, il gruccione e il topino sono due esempi di specie che nidificano in colonie. Entrambi prediligono terreni argillosi con pendii spogli e friabili; le vecchie cave di argilla o di sabbia e le rive scoscese dei fiumi rappresentano luoghi ideali per l'ubicazione dei nidi. Il topino vive in colonie spesso formate da alcune centinaia di individui, scavando, nelle pareti, gallerie lunghe da 0.5 a 1.5 m, con diametro di circa 5 cm, con sezione circolare o, più spesso, a mandorla, terminanti con una camera sferica, di circa 10 cm, con fondo imbottito di piume e materiale vegetale. Le colonie di gruccioni sono meno numerose, formate da gallerie di 5-6 cm di diametro, lunghe fino a 2 m, che terminano in camere di circa 30 cm di ampiezza. Le uova vengono deposte sulla terra nuda. Alcune specie di Uccelli non costruiscono i nidi tra i rami degli alberi, ma nidificano in cavità dei tronchi, in alcuni casi utilizzando le fessurazioni naturalmente presenti negli alberi maturi (alcune specie di Strigiformi, diverse specie di piccoli Passeriformi, come, ad esempio, i Paridi), in altri casi adattando fessure preesistenti alle proprie necessità (picchio muratore). Alcune specie sono invece in grado di costruirsi appositamente i siti di nidificazione (tutte le specie di Picidi, ad eccezione del torcicollo). Le cavità nido costruite dai picchi sono ben riconoscibili per la forma rotonda e per la superficie perfettamente liscia del foro di entrata che, attraverso un cunicolo a forma di "L", porta alla camera che costituisce il nido vero e proprio. In genere non viene portato materiale all'interno del nido e le schegge di legno lasciate dall'opera di scavo costituiscono la base su cui poggiano le uova. Le cavità nido del picchio nero sono quelle di dimensioni maggiori: un foro di 9-10 cm di entrata conduce a uno scavo che può raggiungere i 60 cm di profondità.

Tra le tecniche di monitoraggio non invasivo di tipo attivo, la ricerca sistematica e il più possibile esaustiva delle tane presenti sul territorio, utilizzate dall'orso bruno (*Ursus arctos*) per lo svernamento, rappresenta una metodologia che permette di approfondire alcuni aspetti interessanti della biologia del plantigrado. L'individuazione, la caratterizzazione e la georeferenziazione del maggior numero possibile di tane di svernamento permette di aumentare le conoscenze sulle abitudini ecologiche della specie, sulle scelte compiute nell'uso dello spazio e sulla presenza dell'orso bruno in una determinata area e in un determinato periodo.

Nell'ambito del progetto "Monitoraggio tane" iniziato nel 2005 presso il Parco Naturale Adamello Brenta, è stata svolta una ricerca in campo volta all'individuazione e all'analisi dei siti di svernamento nell'area del Trentino occidentale, al fine di ampliare le conoscenze ecologiche della specie e di migliorare le misure di conservazione per la neopopolazione alpina. Grazie ai dati relativi all'attività di monitoraggio radiotelemetrico, alle testimonianze e alle osservazioni dirette e ai dati relativi agli indici di presenza dell'orso, sono state scelte le aree da esplorare sistematicamente per ottimizzare la ricerca delle tane sul territorio. L'identificazione di una tana di orso bruno avviene grazie al rilevamento di particolari segni di utilizzo, deteriorabili nel tempo, come un giaciglio (Servheen e Klaver, 1983; Camarra, 1987; Zunino, 1988; Petram *et al.*, 2004). Basandosi su questo principio nel progetto sopracitato sono state identificate, come tane, tutte le cavità che, al loro interno, presentavano segni di presenza e uso da parte dell'orso come giaciglio, in una delle sue tre diverse tipologie: giaciglio a nido, a scavo, a lettiera. Il giaciglio a nido è costituito da un cumulo di materiale vegetale di forma circolare o ovale, di diametro almeno superiore a 40 cm (Petram *et al.*, 2004). Il giaciglio a scavo è rappresentato da una buca priva di materiale vegetale, di forma regolare, spesso tondeggiante, di dimensioni inconfondibilmente attribuibili ad un orso. La lettiera è uno spesso strato di materiale vegetale (foglie secche, rami, erba, ecc.) portato dall'esterno e distribuito sul fondo della tana. Per ogni cavità individuata e accertata come tana sono state rilevate la quota altimetrica, la pendenza del terreno circostante, l'esposizione dell'ingresso della tana e del versante. Inoltre, ogni cavità è stata caratterizzata in base alle dimensioni dell'ingresso (altezza e larghezza), dimensioni della camera (larghezza e altezza massima e minima e lunghezza massima) e dimensioni del giaciglio. Parallelamente, l'indagine ha previsto il monitoraggio delle cavità potenzialmente fruibili come tane, ma non ancora utilizzate dalla specie. In tal senso sono state monitorate diverse cavità-grotte che non avevano alcun segno di utilizzo da parte dell'orso, ma che si trovavano poco distanti dalle altre cavità-tane o erano comunque localizzate in aree frequentate dagli orsi. Queste cavità sono state caratterizzate dagli stessi parametri dimensionali e ambientali utilizzati per le tane, ad esclusione dei dati sul giaciglio. L'analisi di 59 tane di orso e di 72 cavità potenziali ha permesso di determinare quali caratteristiche siano significativamente differenti tra le cavità utilizzate e quelle non utilizzate, e di elaborare un modello di valutazione ambientale in grado di individuare le aree in cui è più alta la probabilità di presenza di un sito di svernamento utilizzato dall'orso bruno.



Tana di orso

Monitoraggio indiretto attivo

6.1. Trappole per pelo

Una delle tecniche più efficaci ed economiche di monitoraggio indiretto attivo di alcune specie di Mammiferi è rappresentata dall'impiego di **trappole per peli** (*hair-tube*, *hair-hook*, ecc.), con la successiva identificazione dei peli al microscopio.

6.1.1. Tubi per pelo (*Hair-tube*)

Gli *hair-tube* possono essere impiegati per il monitoraggio di Sciuridi (scoiattolo comune, scoiattolo grigio), Gliridi (ghiro, moscardino) e alcuni piccoli Roditori come, ad esempio, il topolino delle risaie, Mammiferi che, per l'abitudine di spostarsi prevalentemente su alberi, cespugli, arbusti (Sciuridi e Gliridi) e ambienti a canneto (topolino delle risaie), non vengono generalmente catturati mediante trappole posizionate a terra. Il monitoraggio con *hair-tube* rappresenta una tecnica speditiva che può fornire risultati non solo in termini di presenza-assenza di specie, ma anche di densità relativa per l'area indagata. Il monitoraggio prevede la preparazione, il posizionamento e il controllo di **tubi in PVC** per la raccolta di campioni di pelo. Per il monitoraggio degli scoiattoli vengono utilizzati tubi della lunghezza di circa 30 cm e del diametro di 6 cm, mentre per specie di dimensioni inferiori si utilizzano tubi di diametro più ridotto (circa 3 cm). Alle due estremità del tubo vengono posizionate delle placche in gomma sulle quali si applica una striscia di biadesivo di 3 cm di larghezza e 5 cm di lunghezza, che ha la funzione di trattenere i peli dell'animale quando questo entra nel tubo per cibarsi dell'esca posta al suo interno. Le trappole così preparate devono essere collocate lungo transetti



Hair tube posizionato e innescato con nocchie. Nell'immagine a destra è visibile la placca dotata di nastro biadesivo sulla parte superiore del tubo

lineari; in ogni area campione vengono generalmente posizionati 15 *hair-tube*, distanziati 100 -150 m uno dall'altro. Ogni transetto viene, di preferenza, posizionato in aree coperte da boschi continui, ad una distanza di almeno 200 m da strade trafficate e da centri abitati, per ridurre al minimo il disturbo antropico. Ogni *hair-tube* è fissato al tronco degli alberi, o su rami orizzontali, con filo da giardiniere in anima metallica e innescato con semi di girasole e nocchie. Per ogni *hair-tube* vengono, in genere, effettuati 2 controlli, sia durante il monitoraggio primaverile che durante quello autunnale, rispettivamente dopo 15 e 30 giorni dalla data di innesco. Durante le fasi di controllo viene verificato il corretto posizionamento dell'*hair-tube*, procedendo alla sostituzione di tutte le placche dotate di biadesivo. Le 2 placche rimosse da ciascun *hair-tube* devono essere conservate unendole in modo da avere la parte recante i peli rivolta verso l'esterno; successivamente i campioni vengono protetti con apposite pellicole, inseriti in buste e conservati in luogo asciutto. Ultimate le fasi di controllo delle placche, ogni *hair-tube* viene di nuovo innescato con semi di girasole o nocchie. Durante ogni controllo viene annotato il numero di *hair-tube* visitati e il tempo impiegato per la verifica dell'intero transetto.

Nell'ambito di un progetto di ricerca e monitoraggio a lungo termine per l'approfondimento delle conoscenze sulle interazioni tra scoiattolo comune europeo (*Sciurus vulgaris*) e scoiattolo grigio (*Sciurus carolinensis*), in parte sviluppate nel progetto ASPER (*Alpine Squirrel Population Ecology Research*), sono state allestite diverse stazioni di monitoraggio dello scoiattolo comune negli ambienti forestali a conifere, in particolare della provincia di Sondrio, con la finalità di ottenere stime di densità nelle diverse tipologie ambientali indagate. L'assunto di partenza di questa attività di monitoraggio è che le foreste a conifere possano fungere da siti di "rifugio" per la specie autoctona, ossia rappresentino habitat in cui la competizione tra le due specie può essere a vantaggio dello scoiattolo comune europeo, a scapito dello scoiattolo grigio. Le stazioni di monitoraggio sono state inoltre allestite anche in alcune aree di recente segnalazione della specie alloctona.

In tali aree sono stati predisposti transetti con un numero variabile di *hair-tube* tra 10 e 20. Sono stati utilizzati tubi in PVC, con una lunghezza di circa 25–30 cm e un diametro di 60 mm. Nelle aree di monitoraggio dello scoiattolo comune gli *hair-tube* sono stati innescati con nocchie, semi di girasole o mais per attrarre gli scoiattoli. Gli *hair-tube* vengono posizionati in transetti di 5–20 stazioni, in ognuna delle quali è stato sistemato un tubo. La distanza tra i tubi è mantenuta in intervalli non superiori ai 100–150 metri, in modo da assicurare la presenza di almeno una stazione in ogni area di attività individuale. I tubi sono controllati ogni due settimane. Al momento del controllo si rimuove il nastro biadesivo, provvedendo a sistemarlo su un foglio di carta che, una volta completato, viene ricoperto con una pellicola di plastica trasparente per consentire la rimozione ed il prelievo dei peli per le analisi di laboratorio. I campioni di ogni singolo tubo vengono identificati con un codice univoco che permette di risalire al singolo transetto, all'area di rilevamento, al numero della stazione di monitoraggio e alla data di rilievo. Occorre quindi rifornire



Sezione al microscopio di pelo di scoiattolo comune



Placca adesiva con peli



hair-tube utilizzato per il monitoraggio di scuridi

nuovamente il tubo di esca e posizionare i nuovi biadesivi. Risulta necessario sostituire anche tutti i nastri adesivi privi di peli, perché tali nastri tendono comunque a perdere la capacità adesiva in tempi relativamente brevi. Tutte le placche con i peli vengono infine consegnate al responsabile delle analisi per le determinazioni in laboratorio mediante analisi tricologica, con l'obiettivo di determinare, al rango di specie, gli animali che hanno frequentato gli *hair-tube*, utilizzando i peli adesi al nastro. La determinazione viene condotta mediante l'analisi della morfometria delle scaglie cuticolari e della morfologia dello strato midollare dei peli di giarra, valutato sia in sezione trasversale sia longitudinale. In termini di densità di tubi, le aree boscate comprese tra i 10 e i 25 ha sono monitorate con un numero di *hair-tube* variabile tra 2 e 5; le aree tra 26 e 100 ha con un numero di *hair-tube* variabile tra 6 e 10 e le aree con un'estensione maggiore di 100 ha con 20 *hair-tube* ogni 100–200 ha circa. Le densità medie annuali rilevate di scoiattolo comune europeo nelle diverse tipologie forestali a conifere nel periodo 2002–2008 coincidono con i seguenti intervalli di valori: foresta di pino cembro 0,10–0,30 ind/ha, foresta di pino mugo 0,07–0,25 ind/ha, foresta di pino silvestre 0,30–0,53 ind/ha, foresta di abete rosso 0,15–0,52 ind/ha.

Nel caso in cui non sia possibile determinare i peli rinvenuti sulle placche in base alle loro caratteristiche macro-morfologiche (lunghezza e colore del pelo, Teerink, 1991), si procede ad ulteriori analisi di laboratorio; in questo caso i peli vengono estratti dalle placche mediante xilolo, disidratati con lavaggio in acetone e, successivamente, inclusi in resina epossidica. I campioni così ottenuti possono essere sezionati al microtomo e osservati al microscopio ottico per la determinazione, sulla base di caratteri micromorfologici (forma della medulla e delle scaglie cuticolari, Teerink, 1991). Il controllo periodico degli *hair-tube* permette di calcolare l'Indice di Densità Relativa, inteso come proporzione di *hair-tube* visitati dallo scoiattolo sul totale di quelli posizionati. Ripetendo il monitoraggio nelle stesse aree nel tempo, è possibile individuare la tendenza della popolazione oggetto di monitoraggio (Molinari *et al.*, 2008; Bertolino *et al.*, 2009). Associando l'impiego di questa metodologia a catture con trappole è possibile, per determinate tipologie forestali, individuare la relazione tra l'Indice di Densità Relativa e densità di scoiattoli, che consente di impiegare il monitoraggio mediante *hair-tube* per valutare in modo quantitativo le fluttuazioni di densità di questi Roditori (Bertolino *et al.*, 2009).

6.1.2. *Hair-hook*

Gli *hair-hook*, o **trappole per pelo**, possono essere impiegati per il monitoraggio di alcuni Carnivori di media e grande taglia come, ad esempio, l'orso e la lince. Il monitoraggio mediante trappole per la raccolta di campioni di pelo rappresenta una tecnica in grado di fornire dati non solo sulla presenza-assenza e sulla distribuzione di una specie, ma anche sulla densità relativa e sulla suddivisione in classi di sesso.

Per quanto riguarda gli **orsi**, le trappole per la raccolta del pelo sono costituite da una piccola recinzione di filo spinato, posta intorno ad aree di circa 25 m², ancorata alle piante circostanti a circa 50 cm da terra. All'interno del recinto si posizionano legni, pezzi di tronco, foglie ed erba, raccolti nel bosco circostante, a formare un ammasso di materiale su cui viene rovesciata un'esca olfattiva costituita da un liquido di solo sangue (pesce o bovide) o misto con del pesce macerato. Tutto ciò deve, in qualche modo, simulare la presenza di una preda lasciata sul territorio, al fine di incuriosire il più possibile l'orso ed aumentare la probabilità che esso entri nel recinto. Inoltre si può, per facilitare la diffusione dell'odore, legare uno straccio imbevuto di esca ad un ramo alto facendolo ricadere al centro della trappola, o un secchio/bottiglia, sempre posizionato ad una altezza tale da evitare che l'orso lo possa raggiungere facilmente. L'orso, attratto dall'esca, oltrepassa la recinzione di filo spinato, o vi passa sotto nel caso di individui giovani, strofinandovi la pelliccia e lasciandovi dei peli impigliati. Le trappole vengono allestite all'interno dell'area di studio, precedentemente suddivisa in celle di 4X4 km (Woods *et al.*, 1999; Mowat e Strobeck, 2000; Poole *et al.*, 2001) o 8X8 km (Boulanger *et al.*, 2008). Tale ripartizione permette di rispettare gli assunti principali dei metodi di analisi di dati di cattura - ricattura, in quanto garantisce una omogenea distribuzione dello sforzo di cattura, e minimizza la variabilità di "probabilità di cattura" dovuta a differenze di mobilità degli orsi. Il controllo della trappola per il prelievo degli eventuali campioni può avvenire con sessioni settimanali o bisettimanali; peraltro, meno tempo passa dal rilascio del campione al ritrovamento e prelievo, più bassa è la probabilità che il campione si sia danneggiato. Per la raccolta del campione vengono utilizzati alcuni

semplici strumenti: pinzette, accendino, buste di carta con etichetta, guanti in lattice. Ogni ciuffo, o anche un solo pelo rinvenuto su ogni singolo tratto del filo spinato, viene considerato e trattato come un campione singolo. Prima di rimuovere i peli, le pinzette devono essere sterilizzate con l'accendino, per evitare ogni rischio di contaminazione sia tra due campioni appartenenti a orsi diversi sia da parte del raccoglitore. Successivamente i peli devono essere riposti nella busta, facendo attenzione a prelevare la parte con il bulbo, dalla quale viene poi estratto il DNA. Ogni busta deve riportare le seguenti informazioni: data di raccolta, nome del raccoglitore, luogo della raccolta, numero approssimativo di peli, commenti, se rilevanti. Le buste così raccolte devono essere conservate in sacchetti o contenitori di plastica chiudibili, contenenti una sostanza essiccante, a base di silicio, per assorbire l'umidità; qualora ciò non fosse possibile i campioni devono essere conservati in luogo asciutto e a temperatura ambiente. Poiché l'umidità degrada il DNA i campioni non devono essere posti in congelatore. La trappola può essere spostata di almeno 1 Km ad ogni sessione, per aumentare la randomizzazione del campionamento ed evitare di condizionare gli orsi nell'uso dello spazio, per la presenza delle trappole in una determinata area. Per questa stessa ragione, si può decidere di aumentare la probabilità di successo del campionamento utilizzando le trappole ad anni alterni, soluzione recentemente adottata nell'ambito di alcuni studi in corso in Nord America.

Per il monitoraggio della **lince** la trappola per il pelo sfrutta il naturale comportamento di marcatura facciale di questa specie, che consiste nello strofinare il muso contro un albero o supporti artificiali, con il conseguente rilascio di peli su queste superfici. Per l'allestimento della trappola si utilizza una tavoletta di legno compensato (10x10x2 cm) ricoperta con uno strato di moquette, sulla quale vengono spruzzate le esche odorose, con la funzione di attrarre l'animale e stimolare il naturale comportamento di marcatura facciale. Sulla tavoletta sono inseriti nove chiodi di 4 cm di lunghezza, disposti in tre file da tre chiodi ciascuna. Attorno ad ogni chiodo viene arrotolato del filo di ferro in grado di strappare il pelo alla radice. Poiché le linci preferiscono strusciarsi sulle esche odorose con la testa, la trappola viene posizionata ad una altezza di 50-60 cm da terra, sul tronco degli alberi. Si può inoltre posizionare anche un'esca visiva, come un piatto di alluminio o strisce di carta argentata, in grado di attirare l'animale con il suo luccichio, o con il rumore provocato dal vento.



*Monitoraggio di grandi Carnivori mediante trappola per pelo (sinistra).
Dettaglio di peli di orso bruno intrappolati nel filo spinato (destra)*

La presenza di grandi Carnivori può essere rilevata utilizzando trappole, con o senza esche olfattive, finalizzate alla “cattura” di peli mediante filo spinato. Questa tecnica di monitoraggio attivo basata sulla messa a punto di trappole dislocate sul territorio in un’area preventivamente definita, permette di determinare la specie (nel caso di alcune aree del Nord America dove coesistono orsi neri, *Ursus americanus*, e orsi bruni, *Ursus arctos*), il numero di individui presenti, la ripartizione per sesso, il numero di nuovi nati, i rapporti di parentela tra gli individui e la distribuzione sul territorio. Trappole per pelo sono state utilizzate anche dalla Provincia Autonoma di Trento e dal Parco Naturale Adamello Brenta, in seguito alla perdita del radiocollare e dell’interruzione del funzionamento delle marche auricolari degli orsi reintrodotti nell’ambito del progetto *LIFE Ursus*. A partire dal dicembre 2002 è iniziato un progetto sperimentale per il monitoraggio genetico dell’orso bruno attraverso tecniche non invasive, con le seguenti finalità:

- caratterizzazione genotipica dei soggetti liberati nell’ambito del progetto *LIFE Ursus*;
- identificazione degli individui di orso presenti in Provincia di Trento;
- stima annuale della consistenza della specie;
- verifica dell’efficacia del monitoraggio genetico effettuato mediante raccolta di campioni di pelo sui siti trappola.

Esempio di rub tree per la raccolta di peli



Ogni estate, a partire da maggio fino a settembre, sono allestite e attivate numerose trappole per il pelo in diverse aree della Provincia di Trento, sia interne che esterne all'area del PNAB. Le trappole vengono attivate, da personale specializzato, con un'esca odorosa composta da sangue e pesce macerato, che viene versata su una pila di rami e tronchi posizionata al centro della trappola. A partire dal 2006 si è deciso di attivare anche un monitoraggio sistematico con trappole per il pelo, ad anni alterni, eseguito in maniera estensiva nel corso del 2008. Grazie al lavoro, sul territorio, dei tecnici del Servizio Foreste e Fauna della Provincia e del personale del PNAB e alla collaborazione con l'ISPRA, in questi anni è stato possibile monitorare la presenza degli individui di orso bruno nelle aree interessate e conoscerne le relazioni di parentela; per ogni individuo monitorato si hanno infatti dati relativi al sesso e alla discendenza familiare (chi è figlio di chi). Nel 2008 sono state allestite 57 trappole per pelo su una griglia di celle di 4 km di lato, che copre gran parte del territorio del Trentino occidentale, dove si trova l'areale primario della popolazione di orsi. Durante quest'ultima stagione di monitoraggio sistematico sono stati raccolti, dal personale, 83 campioni, successivamente analizzati dai tecnici dell'ISPRA. Gli animali rilevati geneticamente nel corso del 2008 sono stati 27 di cui però 3 sono morti nel corso dell'anno; 8 sono stati individuati grazie alle trappole per il pelo (Dalpiaz *et al.*, 2009).

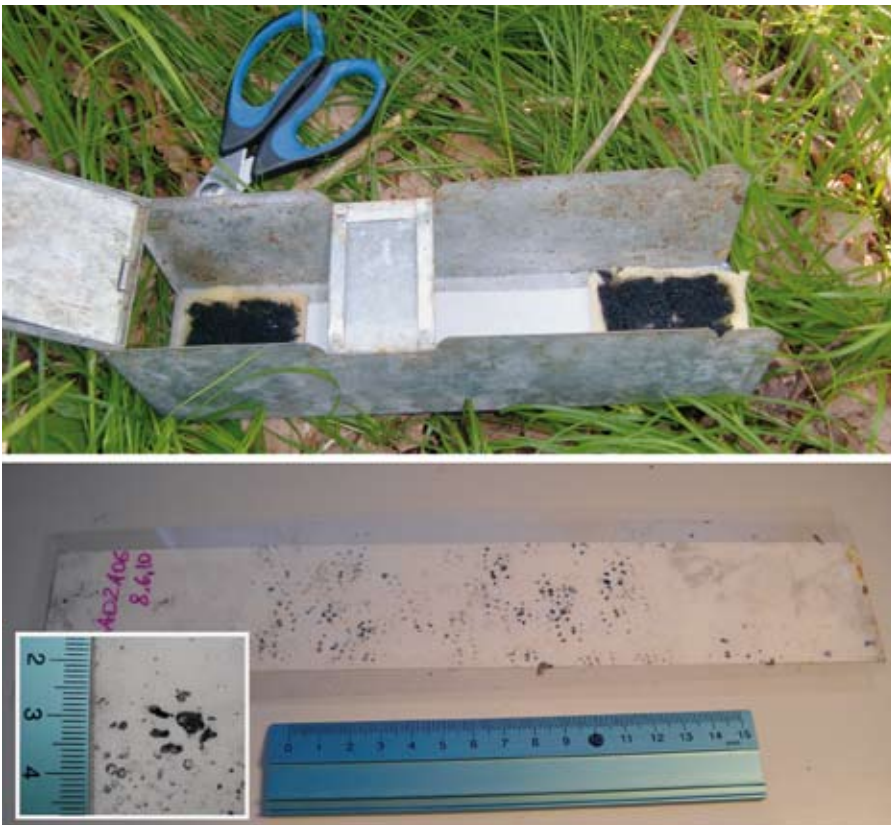
Allestimento di una trappola per pelo



Le esche per linci vengono posizionate in gruppi lineari di 5 o più, a distanza di 500 m l'una dall'altra. I controlli vengono effettuati con cadenza quindicinale, sostituendo o rinnovando l'esca qualora la trappola sia stata "visitata". La trappola può essere arricchita anche con la presenza di "track plate", cioè superfici di 80 cm di diametro ricoperte di fango o sabbia, atte a rilevare le orme lasciate dagli animali. I campioni di pelo raccolti vengono riposti e catalogati in buste di carta e, successivamente, visionati al microscopio ottico, per la determinazione, e /o analizzati con tecniche di estrazione del DNA. (*Inventory methods for Medium-size Territorial Carnivores, Standards for Components of British Columbia's Biodiversity No. 25, 1999, Progetto Interreg IIIA Italia-Slovenia, Gestione sostenibile transfrontaliera delle risorse faunistiche*).

6.2. Impressione delle impronte (*Track plate*)

Questa tecnica prevede l'impiego di apposite superfici con caratteristiche idonee a registrare, al passaggio della specie *target*, le impronte, con una definizione tale da renderne possibile l'identificazione da parte del rilevatore. La tecnica si basa sull'attrazione degli animali, mediante l'impiego di esche, in corrispondenza di passaggi obbligati in cui sono posizionate tali superfici.



Allestimento di trappola footprint con tappetini imbevuti di inchiostro e nastro biadesivo bianco (in alto). Impronte impresse sul nastro da parte di piccoli Mammiferi e dettaglio di un'impronta utilizzata per la determinazione (in basso)

L'impiego di **lastre di alluminio carbonato**, ossia coperte da uno strato sottile di fuliggine (risultato perseguibile, ad esempio, passando una fiamma ad acetilene sulla lastra fredda, con il conseguente deposito, sulla stessa, dei resti incombusti del gas), consente, al passaggio dell'animale, di ottenere delle impronte "in negativo", quando la zampa dell'individuo, a contatto con la lastra, rimuove la fuliggine. Una copia delle tracce in positivo può essere ottenuta se, subito dopo la lastra ricoperta di polvere di carbone, viene posizionata, nei pressi dell'esca, una superficie bianca e viscosa (**Con-Tact paper**), in grado di far aderire tutte le particelle di fuliggine rimaste impresse sulla zampa dell'animale (Zielinski, 1995). Una tecnica analoga prevede l'impiego di **tappetini spugnosi impregnati di inchiostro**, in associazione a **fogli di carta bianca e porosa**. In entrambi i casi i segni delle impronte che vengono impressi riportano, con precisione, i dettagli e le peculiarità morfologiche della specie che li ha lasciati, con la conseguente possibilità di determinazione.

6.3. **Snow tracking con bait station**

Il principio su cui si fonda questa tecnica è lo stesso descritto per lo *snow tracking* tradizionale; si tratta del rilievo di impronte e piste su terreno innevato al fine di verificare la presenza di alcune specie, in particolare di quelle particolarmente elusive, come, ad esempio, i grandi Carnivori. L'operatore, predisponendo dei punti fissi allestiti con esche (**Bait station**), cerca di attirare gli animali e di fare in modo che essi lascino tracce della loro presenza; in questo modo, concentrando gli sforzi in corrispondenza dei punti di attrazione, il rilevatore risulta facilitato nella ricerca, non dovendo cercare le tracce della specie *target* lungo percorsi all'interno dell'area di indagine. Le *bait station* devono essere localizzate in ambienti idonei alla presenza e al passaggio della specie *target*, preferibilmente in aree non completamente coperte da vegetazione arborea, per evitare che la neve, sciogliendosi e cadendo dalla chioma degli alberi, vada ad occultare eventuali tracce impresse sul terreno innevato. Al tempo stesso, la presenza di un tronco di un albero potrebbe essere utile per legare, con una corda o un filo di ferro, l'esca, per evitare che la stessa venga trascinata via dal predatore. A seconda della specie di interesse si possono impiegare esche differenti; nel caso di grandi predatori, una carcassa di un grosso mammifero (ad esempio un ungulato domestico), assieme a scarti di pesce, rappresenta un'esca perfetta, sia in termini di dimensioni che di capacità di attrazione. I siti così predisposti devono essere controllati piuttosto frequentemente, in particolare dopo ogni nuova nevicata, in modo da massimizzare le probabilità di rilevare impronte e piste in buone condizioni, per poterne determinare la specie di appartenenza.

Conteggi relativi, o per indici o analitico matematici

7.1. Indici di abbondanza relativa

Una particolare categoria di metodologie di monitoraggio è costituita da conteggi che forniscono, come risultato, **indici di abbondanza relativa**. In linea generale si tratta di metodi che, per lo meno in parte, rientrano in alcune delle tipologie di monitoraggio diretto (sia passivo che attivo) già esaminate per la stima dell'abbondanza relativa di una o più specie, tramite i quali si dà priorità alla speditezza di esecuzione del monitoraggio a scapito della qualità dell'informazione raccolta, con l'intento di coprire aree di dimensioni notevoli (province, regioni ecc.) mantenendo il costo di raccolta del dato il più ridotto possibile.

A causa dell'approccio estensivo che le caratterizza, tali metodologie non sono quasi mai in grado di fornire un risultato esprimibile in termini di consistenza (o, nota la superficie, di densità di popolazione), bensì forniscono dei valori indirettamente legati a consistenza o densità che, però, non è possibile convertire in termini di numeri di individui. Ciononostante, l'applicazione su vasta scala di tali metodologie, pur non dando informazioni in termini assoluti, consente di apprezzare la presenza di eventuali differenze sia in termini spaziali che in termini temporali. Il vantaggio offerto da questa categoria di tecniche di monitoraggio consiste, pertanto, nel fornire, in tempi rapidi, un quadro distributivo approssimativo, se applicate *una tantum* in tempi brevi su un'area vasta (approccio *sincronico*) o, nel caso di un utilizzo ricorrente su aree vaste e su più anni (approccio *diacronico*), di rendere apprezzabili eventuali variazioni nei *trend* demografici, in ogni caso minimizzando i costi, in rapporto anche alla possibilità di utilizzo di personale non particolarmente esperto. In ciascuno dei due casi di applicazione sopra descritti, se necessario, è possibile intervenire con altre metodologie di monitoraggio in grado di fornire stime assolute delle consistenze o delle densità di popolazione.

Tutti gli indici considerati, al di là della specifica formulazione, sono progettati come "misure di rendimento", ovvero si conformano alla formula classica utilizzata in termodinamica per la quantificazione del rendimento, ad esempio, di macchine termiche, dove:

$$\text{rendimento} = \frac{\text{risultato ottenuto}}{\text{sforzo sostenuto}}$$

Nel caso specifico degli indici di abbondanza relativa, il risultato ottenuto è generalmente espresso in termini di numero di esemplari contati, piuttosto che di numero di segni di presenza rilevati, mentre il denominatore, ovvero la quantificazione dell'unità di sforzo, è estremamente variabile, in dipendenza dalla particolare attività di monitoraggio messa in campo. La quantificazione dello sforzo è peraltro generalmente ascrivibile a una delle seguenti quattro casistiche:

1. *Indici puntiformi*: numero di stazioni (punti di campionamento)
2. *Indici chilometrici*: lunghezza del transetto campione (o somma delle lunghezze, nel caso di utilizzo di schemi di campionamento costituiti da reti di transetti)
3. *Indici temporali*: tempo (complessivo) speso per lo svolgimento delle osservazioni
4. *Indici di sforzo*: quantificazione dello sforzo di monitoraggio (osservazioni, catture, abbattimenti ecc.) utilizzato in campo.

Si riportano, di seguito, a titolo di esempio, alcune delle formulazioni relative agli indici di abbondanza relativa più frequentemente utilizzati.

7.1.1. Indici Puntiformi di Abbondanza (IPA)

Famiglia di indici sviluppati in campo ornitologico, (Blondel *et al.*, 1969) applicati mediante rilevamenti da postazioni fisse eseguiti in un lasso di tempo standard (5-10 minuti) (Vedasi anche paragrafo 3.14.). A questa famiglia appartengono anche gli indici denominati campionamenti a frequenza progressiva (*Échantillonnage Frequentiel Progressif*, EFP) (Blondel, 1975).

$$IPA = \frac{Cs}{S}$$

dove Cs = numero di individui contattati appartenenti alla specie s;
S = numero di stazioni.

7.1.2. Indici Chilometrici di Abbondanza (IKA)

Sono utilizzati in generale sia per specie di Uccelli che di Mammiferi. La loro applicazione comporta il conteggio di individui (es. coppie nidificanti, nel caso di Uccelli), o anche il conteggio di segni di presenza (nidi, tracce a vario titolo), effettuato sempre e comunque lungo percorsi il più possibile rettilinei e, comunque, mai intersecantisi (transetti campione), di lunghezza variabile, in base alla metodologia, da pochi chilometri se percorsi a piedi, sino ad alcune decine di chilometri se percorsi con autoveicoli o velivoli o natanti (Vedasi anche paragrafo 3.1.).

$$IKA = \frac{Ni}{Li}$$

dove Ni = numero di oggetti (segni di presenza o nidi o individui) conteggiati lungo il transetto i-esimo; Li = lunghezza in chilometri del transetto stesso.

7.1.3. Indici Temporal di Abbondanza (ITA)

Gli Indici Temporal di Abbondanza (ITA) riferiscono il numero dei conteggi effettuati (N) ad una unità di tempo (t). Un esempio di questa tipologia di conteggio relativo è data dall'indice orario di migrazione (IM), utilizzato per confrontare l'importanza dei flussi migratori, nell'ambito del monitoraggio dei Passeriformi migratori (la stessa metodologia è stata impiegata anche per la valutazione dei flussi migratori del colombaccio) su alcuni valichi alpini durante la migrazione autunnale.

$$IM = \frac{N}{t}$$

7.1.4. Indici di sforzo

7.1.4.1. Indice di trappolabilità

L'indice di trappolabilità (WO) (Aulak, 1970), è generalmente utilizzato nel caso di catture di piccoli Mammiferi mediante sistemi di trappolaggio.

$$WO = \frac{N}{T \times N_n}$$

dove N = numero complessivo di individui catturati durante una sessione di trappolaggio; T = numero di trappole impiegate; N_n = numero di notti durante le quali il sistema di trappole è stato mantenuto attivo.

7.1.4.2. Indice di cattura

Un esempio di indice di sforzo è dato dall'indice di cattura (IC), calcolato, in genere, per analizzare i dati raccolti durante le attività di inanellamento in corrispondenza delle stazioni che aderiscono a progetti nazionali e internazionali, quale ad esempio, il Progetto Alpi promosso dall'ISPRA (Macchio *et al.*, 2002; Negra *et al.*, 2005; Pedrini *et al.*, 2008). Tale indice tiene conto delle variazioni non solo delle giornate di attività (N_g), ma anche delle dimensioni dell'impianto di ogni stazione, commisurando il numero di catture (N_c) a uno sforzo condotto con una metratura standard di 100 m di reti alte 2,5 m. Lo sforzo di campionamento standardizzato viene ricavato dividendo lo sforzo complessivo di ogni singola stazione (numero di giornate, N_g per la superficie complessiva delle reti, m_r^2) per la metratura standard, individuata in 250 m². Il valore dell'indice è dato, quindi, dalla seguente formula:

$$IC = \frac{N_c}{N_g \frac{m_r^2}{250 m^2}}$$

7.1.4.3. Indici cinegetici

L'analisi dei dati statistici relativi agli abbattimenti rappresenta un ulteriore metodo per valutare alcuni parametri strutturali delle popolazioni di specie oggetto di caccia, come Anatidi, Galliformi e Ungulati, ampiamente utilizzato soprattutto in Nord America e, in misura più limitata, in Europa. L'analisi dell'entità e delle variazioni temporali del prelievo e della sua composizione (rapporto tra sessi e classi di età) può fornire utili indicazioni sull'evoluzione quantitativa delle popolazioni nonché anche, mediante opportune metodologie statistiche, sulla loro consistenza. In particolare i cosiddetti **indici cinegetici di abbondanza**, intesi come numero medio di capi abbattuti in relazione all'unità di sforzo consentono, mediante opportune assunzioni, di correlare le dinamiche di diverse specie tra loro e con fattori ambientali potenzialmente limitanti o interferenti e, in tal senso, possono essere utilizzati per definire piani integrati pluriennali di gestione. È ovviamente importante che, al variare del tempo, le condizioni e, in generale, l'efficienza del prelievo, rimangano costanti (non varino ad esempio i mezzi utilizzati o l'abbattimento di un animale non interferisca con quello di un altro ecc.). Infine un'analisi esauriente della composizione delle popolazioni è possibile quando l'abbattimento risulti completamente casuale. Tale condizione risulta piuttosto rara per il prelievo dei grossi Mammiferi, in genere condotto secondo alcuni criteri "selettivi", di scelta preferenziale, mentre si verifica abitualmente per altre specie di selvaggina "minore" quali, ad esempio, gli Anseriformi e la beccaccia. Con questi Uccelli, informazioni di dettaglio sulla composizione del prelievo per sessi e classi di età possono essere ottenute mediante la raccolta sistematica e l'esame dei reperti quali, ad esempio, le ali.

Il panorama degli indici di abbondanza relativa è quanto mai vario e ricco di formulazioni, sostanzialmente simili per quanto concerne il calcolo di ciascun indice ma, al contempo, diversificate in base alle metodologie utilizzate per il rilievo in campo. In ogni caso, oltre al valore intrinseco della speditezza nel rilievo e del costo ridotto, va ricordato che molte delle tecniche applicabili appunto in campo possono, con un minimo aggravio del costo del dato (inteso come sforzo da effettuare in campo) essere utilizzate per ottenere informazioni quantitative di qualità superiore. A titolo di esempio basti pensare che l'uso di un metro a nastro nel caso del conteggio di feci lungo transetto può fornire stime assolute di densità mediante l'analisi dei dati utilizzando la metodologia del *Distance Sampling* (Vedasi Paragrafo 8.1.4.).

La possibilità di condurre studi a lungo termine e di dettaglio su specie di difficile contattabilità come, ad esempio, la lepre bianca, o alpina (*Lepus timidus*), ha portato allo sviluppo di protocolli di monitoraggio che prevedono l'utilizzo di metodologie di conteggio indirette, al fine di stimare indici di abbondanza relativa.

Nel quadro di un programma di indagine sulla distribuzione della lepre bianca, all'interno del progetto MOHARE (*Mountain Hare Research*), è stato definito un protocollo di monitoraggio per sopperire alla mancanza di informazioni su questa specie, in particolare per il territorio della Provincia di Sondrio.

La prima attività è stata quella di identificare aree campione in cui effettuare il monitoraggio mediante utilizzo di transetti. La scelta è stata effettuata sulla base delle caratteristiche ecologiche e comportamentali della specie; è stato scelto di effettuare i rilevamenti in periodo invernale, dal momento che la presenza di neve al suolo rende più immediato il reperimento dei segni di presenza. Nel caso particolare sono stati scelti due percorsi per

Pista di lepre alpina



ogni Comprensorio Alpino di Caccia del territorio provinciale. Ogni transetto è stato svolto a piedi con l'ausilio di GPS con cui è stato registrato l'intero percorso. Ogni transetto doveva avere le seguenti caratteristiche: essere replicabile, percorribile in ogni periodo dell'anno e con qualunque condizione meteorologica e avere una lunghezza compresa tra i 3 ed i 5 km. Il transetto è stato percorso osservando attentamente il terreno 1 m a sinistra e 1 m a destra della linea di progressione del rilevatore, ed ogni segno di presenza è stato registrato su GPS e su apposita scheda di campo. I segni di presenza registrati sono stati: impronte, piste, escrementi singoli e a cumuli, segni di alimentazione e avvistamenti. Tutti i dati raccolti in campo sono stati in seguito georeferenziati attraverso un Sistema Informativo Territoriale.

Segni di alimentazione e fatte di lepre alpina



Queste operazioni hanno permesso di ottenere Indici Chilometrici di Abbondanza (IKA), ossia un numero di tracce per unità di distanza percorsa. Il calcolo degli IKA è stato effettuato assegnando a tutti i segni di presenza il valore di uno, mentre gli escrementi in cumuli sono stati suddivisi in quattro classi, in base al numero di fatte da cui erano composti; ad ogni classe è stato attribuito un valore crescente.

I transetti sono stati replicati in anni successivi, permettendo così di evidenziare eventuali differenze non solo nelle abbondanze relative della specie sull'intero territorio provinciale, suddivise per ogni area campione scelta, ma anche eventuali variazioni della sua presenza nel corso degli anni.

Questa metodologia permette un monitoraggio speditivo e facilmente replicabile anche da personale non altamente specializzato; inoltre ha il vantaggio di fornire dati per una scala geografica anche molto ampia, come può essere quella provinciale o anche regionale.

Tecnologie di supporto e analisi complementari al monitoraggio faunistico

8.1. Tecnologie innovative di supporto al monitoraggio tradizionale

I recenti progressi tecnologici in campi apparentemente non direttamente connessi alla gestione faunistica quali, ad esempio, la fotografia digitale e il posizionamento satellitare per la navigazione veicolare, hanno portato ad alcune “piccole rivoluzioni”, alcune attualmente in divenire, per quanto riguarda la strumentazione e, di conseguenza, le metodologie disponibili per il monitoraggio della fauna. Di seguito vengono presentate e discusse alcune delle metodologie derivate dall’adozione, in campo faunistico, di tecnologie innovative, valutandone l’impatto sui tradizionali metodi di monitoraggio, anche in termini di costi, benefici e potenzialità.

8.1.1. Radiotracking mediante rilevamento satellitare

I recenti sviluppi nella miniaturizzazione delle apparecchiature necessarie per la ricezione ed elaborazione dei segnali (segmento utente) generati dal segmento satellitare delle ormai numerose reti per il posizionamento globale (Galileo, UE; Beidou, Cina; GLONASS, Russia; IRNSS, India; NAVSTAR, USA) hanno consentito lo sviluppo e la diffusione di ricevitori GPS abbinati a sistemi di memorizzazione che, attualmente, raggiungono ingombri inferiori ai 60 grammi. A differenza del *radiotracking* convenzionale, basato sulla ricezione in tempo reale di segnali radio emessi sulla banda VHF, il ***radiotracking* mediante rilevamento satellitare (GPS)** demanda tutte le funzioni di determinazione della posizione all'apparecchiatura collocata sull'individuo oggetto di studio, svincolando, in parte o in tutto, il personale addetto al monitoraggio dal compito, spesso gravoso, di mantenere un contatto (seppur indiretto) continuo con gli animali muniti di trasmettitore. Nella maggior parte delle apparecchiature attualmente disponibili sul mercato, infatti, il *tag* GPS determina in modo automatico la propria posizione, a intervalli di tempo programmabili. Tali informazioni, nei modelli più semplificati (ad esempio per contenerne il peso), vengono solamente memorizzate a bordo del *tag* stesso, e si rende pertanto necessario il recupero del *tag* per poter scaricare, ad esempio su un *personal computer*, i dati in esso immagazzinati. In altri casi, l'apparecchiatura comprende anche un sistema di trasmissione dati (*Radio-modem*) in banda VHF, che consente di interrogare il *tag* a distanza, non solo ottenendo i dati immagazzinati, ma potendo anche intervenire sulla programmazione del *tag* stesso (variazione del ritmo di acquisizione dei dati posizionali, ecc.). Altri modelli utilizzano la rete telefonica cellulare (GSM o UMTS) per ricevere e trasmettere dati mediante *SMS* (*Short Messaging System*), fatto di non secondaria importanza, in quanto la parte “ricevente” del sistema diviene un comune telefono cellulare. Il principio di funzionamento di un sistema per il *radiotracking* GPS consiste, quindi, in una inversione del principio di funzionamento del sistema convenzionale, in cui è infatti il *tag* che determina la propria posizione a partire da trasmettitori fissi (in orbita). Tale configurazione farebbe presupporre un possibile risparmio per quanto riguarda lo sforzo sul campo a carico degli operatori, dato che non è più necessaria la presenza continuata di uno o più rilevatori, il cui compito viene svolto, in modo automatico, dal *tag* stesso. In realtà, il costo di un'apparecchiatura per il *radiotracking* GPS è attualmente pari o superiore al costo complessivo di gestione (materiali e personale) per un progetto che impieghi le tecniche VHF convenzionali. Va anche sottolineato che la capacità di un ricevitore GPS di determinare con precisione (se non addirittura di determinare del tutto) la propria posizione, dipende essenzialmente dalla

possibilità di ricevere il segnale di almeno 4 satelliti, vale a dire da una “visibilità” di una zona, compresa tra zenit e orizzonte, il più ampia possibile; tale condizione non sempre si verifica in aree montane, dato che la morfologia del territorio spesso preclude una visione di un’area di cielo sufficientemente ampia. Inoltre, la seconda principale causa di errori nel posizionamento satellitare consiste nella ricezione di segnali “di rimbalzo” anziché direttamente dall’antenna trasmittente posta a bordo del satellite (effetto *multipath*). Tale problema è noto da tempo e costituisce, forse, il principale limite nell’applicazione di metodi di *radiotracking* VHF convenzionale in ambienti montani che, nel caso del *radiotracking* GPS, diviene particolarmente esasperato, a causa della minore lunghezza d’onda delle frequenze radio utilizzate (1.1–1.5 GHz), molto più soggette a fenomeni di riflessione da parte di ostacoli (pareti rocciose, vegetazione, ecc.) rispetto alle frequenze VHF (140–160 MHz), meno soggette a tale fenomeno. Occorre quindi valutare in modo attento non solo se sussistano degli effettivi vantaggi economici nell’adozione di un sistema GPS rispetto ad un sistema VHF convenzionale, ma anche se le condizioni orografiche del territorio oggetto di studio non costituiscano un ostacolo alla ricezione dei segnali satellitari, diminuendo il rendimento (dati prodotti per unità di costo e tempo) del sistema. Al di là delle implicazioni sopra citate, il reale vantaggio offerto da un sistema di *radiotracking* GPS consiste nella possibilità di ottenere localizzazioni estremamente ravvicinate nel tempo (anche pochi secondi, se necessario), in modo da poter analizzare non tanto la superficie occupata in un dato lasso di tempo (*home-range*) quanto, invece, i reali percorsi seguiti dall’animale monitorato (traiettorie). Tale possibilità ha reso infatti possibili analisi delle capacità di movimento, della scala spaziale di percezione del territorio e delle modalità di dispersione di numerose specie, contribuendo, negli ultimi quattro anni, a un impensato sviluppo della disciplina dell’ecologia del movimento.

Camoscio marcato con radio collare satellitare



In termini pratici vale la pena considerare l’impiego del *radiotracking* GPS nei casi in cui la specie oggetto di studio occupi, per la maggior parte del ciclo annuale, delle aree difficilmente accessibili agli operatori, o nel caso in cui

non si disponga di personale sufficiente per le attività di monitoraggio VHF. Le due considerazioni sopra enunciate devono, comunque, essere soggette ad una prima valutazione della effettiva possibilità di ricezione del segnale nell'area di studio, principale fattore limitante.

8.1.2. Trappole fotografiche

Tra le tecniche innovative di monitoraggio indiretto attivo rientra anche l'utilizzo di **trappole fotografiche**, costituite da una macchina fotografica dotata di un sensore di rilevamento capace di far scattare automaticamente la fotocamera al passaggio di un animale. I campi applicativi del fototrappolaggio sono numerosi, e possono riguardare la determinazione della presenza di specie elusive o presenti con basse densità, l'identificazione di specie con segni di presenza non differenziabili, la stima del rapporto tra sessi e della struttura sociale in una popolazione, l'osservazione di animali affetti da patologie e la valutazione dell'effettivo utilizzo di passaggi faunistici. Data la possibilità di identificare il singolo individuo da caratteri esterni (come, ad esempio, nel caso dei Felidi), è anche possibile effettuare "osservazioni" eco-etologiche, o utilizzare il fototrappolaggio come un vero e proprio sistema di cattura-marcatura-ricattura. Le macchine fotografiche utilizzabili possono essere di qualunque tipo, anche reflex, pur essendo più diffusi, tra gli apparecchi a pellicola, quelli di tipo compatto, per l'evidente robustezza e ridotto ingombro. Recentemente, l'avvento della fotografia digitale ha reso ancor più versatile la strumentazione disponibile per il fototrappolaggio, consentendo non solo una maggiore "autonomia" dell'apparecchio, oggi dell'ordine delle centinaia di immagini immediatamente visualizzabili, ben oltre il numero di scatti immagazzinabili sul convenzionale rullino di pellicola, ma anche la realizzazione di filmati, oltre che di immagini statiche, sia con illuminazione convenzionale (*flash*) che in luce infrarossa. I sensori utilizzati, che costituiscono la parte più critica del sistema, possono essere di tipo attivo o passivo: nel primo caso il passaggio di un animale interrompe una barriera di luce infrarossa, o provoca lo scatto di un dispositivo meccanico (predellino, o filo collegato a un'esca), mentre nel secondo caso sono generalmente utilizzati sensori identici a quelli correntemente impiegati nel campo dei dispositivi antifurto, ovvero sensori passivi a infrarossi (*Passive Infrared Detectors, PIR*), sensibili al calore, o sensori volumetrici, che reagiscono al movimento. Nel caso di sensori attivi, l'utilizzo di sistemi meccanici a scatto ha il limite di poter funzionare una sola volta, ed è quindi preferibile l'utilizzo di barriere a infrarossi o di fotocellule. L'elevata sensibilità e l'elevato consumo di tali sensori provocano, peraltro, un rapido esaurimento delle batterie, così come un notevole numero di "falsi allarmi" che si concretizzano in scatti "a vuoto". I sensori passivi, invece, consentono una maggior durata delle batterie e "scattano" con masse di dimensioni pari a quelle di un piccolo carnivoro. Per ottimizzare la durata delle batterie e minimizzarne il consumo, spesso è utile un sensore crepuscolare, che attiva la fototrappola solo durante le ore notturne. Esistono anche dispositivi per l'illuminazione mediante raggi infrarossi (in parte visibili da alcune specie), che evitano l'uso del *flash* e il conseguente *stress* causabile all'animale. In ogni caso è opportuno che la fotocamera e il sistema dei sensori risultino particolarmente ben protetti dagli agenti atmosferici e da eventuali interazioni con la fauna. Esistono in commercio numerosi modelli pronti all'uso, in contenitori stagni mimetici, in resina, adatti per essere applicati, ad esempio, al tronco di un albero mediante funi elastiche o catene. La possibilità di disporre di sensori fisicamente separati dall'apparecchiatura video o fotografica, e collegati ad essa via radio, consente, inoltre, di posizionare le diverse apparecchiature con notevole flessibilità.



Esempio di apparecchiatura per il fototrappolaggio e di immagini ottenibili (martora)

I limiti della tecnica sono legati al rischio di furto e manomissione delle attrezzature, soprattutto in contesti ambientali antropizzati o in aree turistiche. La scelta del luogo ove posizionare la trappola diventa quindi importante, compreso il fatto di utilizzare segnali o etichette informative che descrivano il tipo di attrezzatura, il suo scopo, l'ente gestore. Le apparecchiature vengono poi posizionate su un supporto, ad un'altezza variabile proporzionata al campo che si intende riprendere e, soprattutto, alle dimensioni della specie. Le fototrappole possono essere posizionate o in concomitanza di altri tipi di trappola (es. trappole per pelo), o in altre postazioni fisse come, ad esempio, in luoghi noti per il passaggio obbligato o frequente di animali, o presso siti di attrazione precedentemente allestiti. Nel caso si utilizzi il fototrappolaggio per monitorare una popolazione, occorrerà prevedere l'uso anche di diverse decine di apparecchi simultaneamente, in base ad uno schema di campionamento predeterminato, che preveda anche la rotazione dei sistemi di fototrappolaggio tra più stazioni. A sistema di fototrappolaggio attivato, gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento delle singole stazioni, o per il loro reinnesco, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e per il cambio del rullino o della scheda di memoria. Spesso, per aumentare la probabilità di successo delle trappole fotografiche, si possono aggiungere delle esche in grado di attrarre gli animali al sito, come carcasce o esche odorose fissate agli alberi, nello spazio di ripresa della macchina fotografica.

8.1.3. Termografia a infrarossi e intensificatori di immagini

La **termografia a raggi infrarossi (IR)** si basa sull'utilizzo di dispositivi elettronici in grado di rilevare emissioni termiche (radiazioni infrarosse con lunghezza d'onda compresa tra 1,2 e 12 μm) da parte di un oggetto, e di convertire tale energia in un'immagine visibile, rappresentando le diverse temperature mediante "falso colore". Sviluppata a partire dagli anni '70 per applicazioni in campo industriale (ad esempio per la diagnosi precoce di guasti su impianti), grazie al ridotto ingombro delle apparecchiature oggi esistenti

la termografia IR può essere vantaggiosamente utilizzata in campo anche per il monitoraggio diretto passivo di fauna omeoterma, proprio grazie alle emissioni termiche, dovute al metabolismo, che rendono Uccelli e Mammiferi ben visibili in condizioni altrimenti impensabili (presenza di vegetazione, buio, ecc.). Anche se una moderna termocamera consente misure di temperatura estremamente precise, ed è in grado di apprezzare differenze di temperatura dell'ordine dei decimi di grado centigrado (fattore indispensabile nel campo originale di sviluppo della tecnologia IR, orientato non tanto alla visione in sé quanto alla misura della temperatura), nel caso di utilizzo a fini di monitoraggio faunistico non è tanto importante la precisione di misura della temperatura, quanto la capacità di distinguere un oggetto "caldo" (l'animale oggetto di osservazione) su uno sfondo "freddo". Va precisato che, per la natura stessa della strumentazione, l'impiego di termocamere IR nel campo del monitoraggio faunistico ne prevede un utilizzo durante le ore notturne, dato che in tale periodo è maggiore la differenza termica tra animale e ambiente circostante. Proprio per questo motivo è opportuno concentrare le sessioni di monitoraggio con termocamera IR, oltre che nelle ore notturne, anche in periodi dell'anno in cui sia le condizioni di temperatura esterna e di visibilità ambientale (es. assenza di foglie, bassa umidità relativa dell'aria, ecc.), sia il ciclo biologico delle specie osservate rendano massima la possibilità di osservazione. Ad esempio, per il monitoraggio di Ungulati, Franzetti e Focardi (2006) raccomandano i periodi di seguito riportati in tabella.

Specie	Periodo
Camoscio	Settembre e ottobre
Capriolo, Daino	Da ottobre ad aprile
Cervo	Aprile (in generale, all'inizio della primavera)
Cinghiale	Ottobre (in generale, all'inizio dell'autunno)

Periodi indicati per il monitoraggio di Ungulati mediante termocamera (da Franzetti e Focardi, 2006)

La termografia può risultare utile per svolgere conteggi "fotografici" di specie con abitudini strettamente notturne, sostituendo alle convenzionali apparecchiature (fotocamere, videocamere) operanti nel visibile la strumentazione IR. Un caso esemplare è quello dell'utilizzo di termocamere IR per la realizzazione di riprese video utili alla stima della consistenza di colonie di Chiroterteri mediante conteggio all'uscita dal sito di rifugio (*Roost*) dei singoli individui, le cui sagome, notevolmente più calde dell'aria circostante, risultano ben visibili contro il cielo, più freddo. In generale, l'uso della termografia nel campo del monitoraggio faunistico può essere una valida alternativa alla strumentazione ottica per specie con abitudini notturne, di difficile contattabilità nelle ore diurne o nel caso in cui l'illuminazione possa costituire una fonte di disturbo che alteri le possibilità di osservazione. Si pensi, ad esempio, alla ricerca di siti di nidificazione nel caso di specie di Uccelli che nidifichino a terra, tra la vegetazione, o all'utilizzo della termocamera in applicazioni di conteggio analoghe al censimento notturno con faro o al *Distance Sampling*. Nonostante l'analogia con le normali apparecchiature ottiche, occorre

tenere presente che le immagini prodotte da una termocamera hanno poco a che vedere con l'aspetto "nel visibile" di un animale, trattandosi di immagini costruite esclusivamente utilizzando la radiazione termica; questo comporta, ad esempio, il fatto che alcuni particolari su cui normalmente si basa il riconoscimento di una specie, quali il colore, determinate ornamentazioni o disegni del mantello ecc. risultano spesso invisibili "nell'infrarosso". Occorrerà quindi acquisire confidenza con le immagini prodotte dalla termocamera per interpretare correttamente immagini nelle quali il diverso contesto causa una differente percezione della profondità, delle distanze (minore portata rispetto alla strumentazione ottica convenzionale) e dell'ambiente circostante in generale.

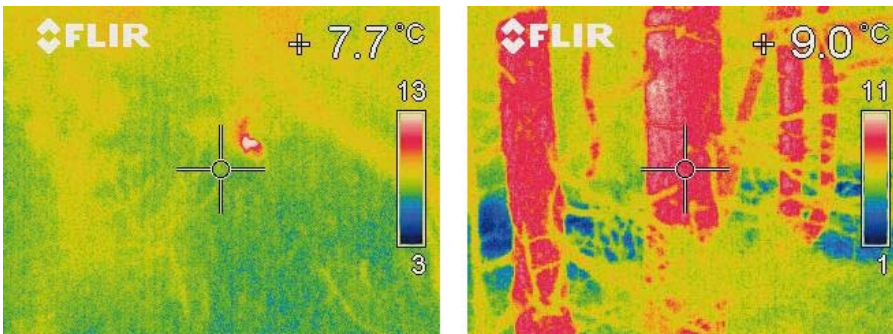


Immagine di una lepre bianca ripresa con termocamera (a sinistra): la presenza dell'animale viene facilmente individuata in un ambiente omogeneo. Temperature differenti si possono riscontrare nei diversi elementi dell'ambiente naturale: nell'immagine a destra risaltano i tronchi degli alberi che hanno una temperatura superiore al terreno

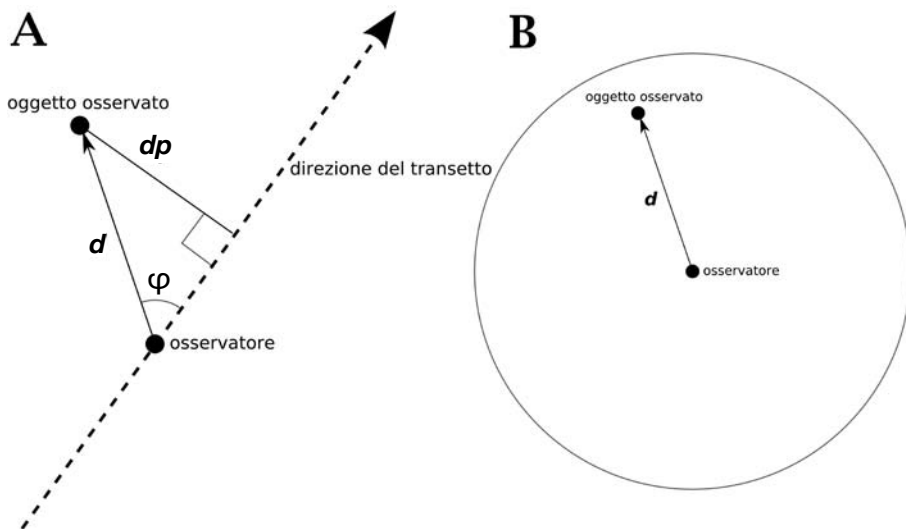
Va infine rammentato che, oltre al costo delle apparecchiature (che, per quanto accessibile, si aggira ancora intorno ad alcune migliaia di euro) in molti casi le condizioni ambientali o le abitudini della specie oggetto di studio rendono poco efficiente l'utilizzo della termografia. Tra le condizioni ambientali che inficiano l'efficienza del metodo vanno menzionate la scarsa differenza di temperatura tra aria e animale (rapporto sfondo-figura sfavorevole), così come l'elevata umidità (anche in caso di nebbia, si verificano fenomeni di attenuazione della radiazione termica), le ridotte dimensioni della specie, o l'attenuazione termica causata da peli e penne che possono costituire una barriera efficiente contro le dispersioni di calore che, appunto, una termocamera rivela.

Gli **intensificatori di immagini** (o **fotomoltiplicatori**), a differenza delle apparecchiature sopra descritte, non sono in grado di restituire alcuna immagine in condizioni di buio completo, dal momento che si basano sull'amplificazione (con guadagni dell'ordine di grandezza di alcune decine di migliaia) di radiazioni nella gamma del visibile, rendendo quindi "visibili" oggetti in condizioni di scarsa o bassissima luminosità. Rappresentano comunque una ulteriore possibilità per il monitoraggio notturno di specie elusive come, ad esempio, alcuni Ungulati e Carnivori.

8.1.4. **Distance Sampling**

Il *Distance Sampling* (Buckland *et al.*, 2001) è una tecnica di stima quantitativa sviluppata intorno al 1980 che oggi trova sempre più riscontro in moltissimi

campi applicativi del monitoraggio, relativamente a numerose specie e contesti, che spaziano dalla botanica alla biologia marina, e a differenti scale, che variano dai pochi centimetri, nel caso di conteggi di reperti fecali, sino ad alcuni chilometri nel caso di conteggi effettuati da velivoli. Con il termine **Distance Sampling** si intende, comunemente, l'insieme di una serie di protocolli per il rilevamento in campo e delle tecniche statistiche per l'analisi dei dati raccolti, volto ad ottenere stime del numero di "oggetti" (singoli animali o piante, nidi, segni di presenza ecc.) presente entro una data area ovvero, nella maggior parte dei casi, una stima della densità di tali oggetti. In linea generale, le tecniche utilizzabili in campo poco si discostano dai metodi convenzionalmente utilizzati (siano essi attivi, passivi, diretti o indiretti; a titolo di esempio si consideri lo *strip census* (Vedasi Paragrafo 4.4.) per la raccolta sistematica di osservazioni da punti di vantaggio o lungo transetti. L'unica sostanziale differenza, infatti, consiste nell'ottenere una precisa misura di distanza di ciascun oggetto osservato dal centro del "transetto" (considerando come transetto di lunghezza zero un campionamento puntiforme), cosa che comporta, in dipendenza dalla scala spaziale alla quale viene effettuato il rilievo, l'uso di aste graduate, rotelle metriche o telemetri laser.

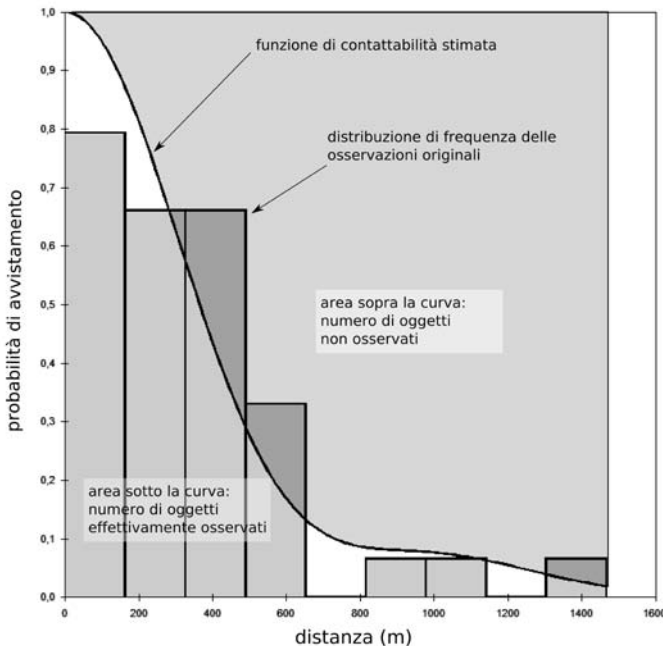


Modalità per la misura della distanza nel Distance Sampling. A: Line transect. B: Point transect. d : distanza tra osservatore e oggetto; φ : angolo tra d e l'asse del transetto; dp : distanza perpendicolare

Il principio sul quale la tecnica si basa è intuitivo, ed è riconducibile all'assunto che la probabilità di osservare un oggetto è tanto più bassa quanto maggiore è la distanza tra oggetto e osservatore. Nel caso del *Distance Sampling*, quindi, si tratta di analizzare la distribuzione di frequenza delle distanze osservatore-oggetto, stimando la probabilità di avvistamento in funzione della distanza, e valutare quale sia la proporzione di oggetti non "avvistati", seppur presenti, ottenendo quindi una stima di consistenza e, di conseguenza, nota o stimata la superficie dell'area interessata del campionamento, una stima di densità. In termini pratici, per poter applicare le tecniche analitiche proprie del *Distance Sampling*, occorre che siano soddisfatti i requisiti di seguito elencati:

- gli oggetti presenti a distanza 0 (cioè esattamente sulla linea del “transetto”) sono sempre avvistati con certezza;
- nel caso di oggetti capaci di movimento, la distanza misurata è quella iniziale, ovvero la presenza dell’osservatore non deve provocare spostamenti di animali nascosti, che non verrebbero altrimenti osservati;
- le misure di distanza debbono essere esatte;
- le osservazioni (misure di distanza) effettuate sono tra loro indipendenti.

Pur apparendo banali, nel caso pratico non sempre è possibile rispettare, nel loro complesso, gli assunti sopra citati: si pensi, ad esempio, a campionamenti effettuati da imbarcazioni o velivoli, caso nel quale gli oggetti a distanza zero non possono essere avvistati per ovvi motivi (la nave o il velivolo schermano eventuali oggetti posti immediatamente al di sotto del mezzo di trasporto utilizzato), o al caso in cui le distanze di fuga proprie di una data specie possono falsare le misure. Naturalmente, la metodologia del *Distance Sampling* prevede, per ogni specifica situazione di campo, determinati accorgimenti, da attuare al momento della raccolta dei dati o, più frequentemente, in seguito, durante la fase di analisi degli stessi.



Utilizzo della funzione di contattabilità nell'analisi dei dati da Distance Sampling. La funzione di contattabilità stimata si ricava dalla distribuzione di frequenza delle osservazioni originali tramite tecniche di regressione non-lineare

Da un punto di vista teorico, in relazione ai presupposti sopra presentati, si tratta di stimare la cosiddetta **funzione di contattabilità** (*Detection function*), denominata $g(x)$, a partire dai dati (misure di distanza) rilevati in campo, mediante tecniche statistiche di regressione non lineare. Conoscendo l'andamento della probabilità di avvistamento in funzione della distanza dal centro del “transetto”, sarà quindi possibile stimare il numero complessivo di oggetti, inclusi quelli presenti, ma non osservati. Le procedure di analisi statistica dei dati finalizzate alla stima della funzione $g(x)$, per quanto complesse, sono svolte in maniera pressoché automatica mediante il *software DISTANCE* (Thomas *et al.*, 2009),

disponibile gratuitamente, la cui documentazione descrive in dettaglio i diversi contesti applicativi, nonché le corrette modalità di utilizzo. Una trattazione più diffusa del contesto teorico legato al *Conventional Distance Sampling*, vale a dire al caso più frequente nel contesto del monitoraggio di Mammiferi e Uccelli terrestri, è riportata in Franzetti e Focardi (2006).

Da un punto di vista strettamente pratico, va sottolineato che la tecnica del *Distance Sampling*, anche se sempre più frequentemente applicata, non necessariamente può costituire un miglioramento rispetto ad altre tecniche "canoniche" (ad esempio il *Block Count*), comunque in grado di fornire stime di consistenza e di densità di popolazione. Al di là delle implicazioni teoriche, in parte risolte mediante la quasi completa automazione delle procedure di organizzazione dei dati e di analisi offerte dal programma *DISTANCE*, occorre procedere ad un'accorta valutazione dei costi e dei benefici che l'adozione del *Distance Sampling* può comportare. In primo luogo, infatti, è opportuno valutare se la specie oggetto di monitoraggio si presti, per le sue peculiarità e caratteristiche eco-etologiche e biologiche ad essere monitorata con questo metodo, in maniera diretta o indiretta. Come già detto, nel caso di popolazioni di Ungulati, caratterizzati da elevate distanze di fuga e/o particolarmente sensibili al disturbo indotto dalla semplice presenza del rilevatore, l'applicazione del *Distance Sampling* risulta in linea di principio più uno svantaggio che un guadagno; si pensi, a tale riguardo, al costo di apparecchiature per la telemetria laser o per la visione notturna. Nel caso invece sia possibile un monitoraggio indiretto, ad esempio applicando il *Distance Sampling* a tracce di specie altrimenti difficilmente contattabili (come ad esempio nel caso del *pellet groups count* applicato a Lagomorfi e Cervidi), l'adozione del metodo può risultare notevolmente vantaggiosa, richiedendo un minor impiego di personale, meno specializzato, e strumenti di misura dal costo irrisorio (metro a nastro). In seconda istanza, il costo totale del monitoraggio mediante *Distance Sampling* può dunque dipendere notevolmente anche dagli strumenti necessari per la realizzazione di misure di distanza, così come dallo sforzo in campo necessario per l'ottenimento di almeno 60–80 osservazioni, numero raccomandato per un'analisi efficiente e per acquisire risultati affidabili. Occorre, in questo caso, valutare se il costo complessivo di strumentazione e di operatori sia effettivamente minore rispetto al costo "di esercizio" e, soprattutto, al rendimento in termini di affidabilità del risultato, di altri metodi.

8.2. Monitoraggio genetico

I rapidi sviluppi delle tecniche molecolari di analisi del DNA hanno reso disponibili, negli ultimi anni, una serie di metodiche che possono essere utilizzate nel campo del monitoraggio faunistico (e ambientale). La biologia molecolare fornisce, in tal senso, nuovi strumenti da affiancare alle tecniche tradizionali per sviluppare un approccio integrato ai problemi biologici. Il principio base su cui si fonda il **monitoraggio genetico** è relativamente semplice: attraverso la variabilità di uno o più marcatori genetici è possibile stimare un processo evolutivo che si è prevalentemente realizzato nel passato e/o è attualmente in corso. Queste tecniche hanno raggiunto oggi un elevato grado di precisione e ripetibilità e hanno ormai costi che possono essere ragionevolmente affrontati anche da chi non dispone di un laboratorio molecolare attrezzato. Tali caratteristiche le rendono sempre più utilizzate e diffuse. Le misure di variabilità ottenute possono servire fondamentalmente a due scopi: per l'identificazione delle specie e per valutare la variabilità delle popolazioni di una specie. In gergo tecnico questi due ambiti vengono

rispettivamente definiti come la valutazione della **diversità genetica interspecifica e intraspecifica**.

8.2.1. Valutazione della diversità genetica interspecifica

Nel campo della biologia evolutiva l'identificazione delle entità definite come "**specie**" è una delle principali tematiche: si può affermare con certezza che molti gruppi di organismi viventi, tra cui i Vertebrati, sono organizzati in insiemi di individui e popolazioni che i biologi chiamano "specie". Sebbene il concetto di specie possa sembrare, in prima battuta, semplice e univoco, nella realtà la storia si complica e, spesso, definire queste entità è difficile. Per tentare un'analogia, possiamo dire che le specie possono essere paragonate alle nuvole. Le nuvole non hanno dei confini definiti, ma in un cielo azzurro questo non impedisce di identificarle e contarle. Ma quando il cielo è totalmente coperto diventa impossibile discriminare due nuvole. Il cielo dei biologi che cercano di identificare le specie è spesso nuvoloso, ma l'integrazione tra i vari strumenti di analisi di cui oggi si dispone è l'unica possibile soluzione a quello che viene chiamato "il problema della specie".

Il **DNA *barcoding*** e il **pirosequenziamento ambientale** sono le due metodiche oggi più utilizzate, nelle quali l'integrazione tra l'ambito molecolare e quello tradizionale viene applicato all'identificazione delle specie biologiche.

8.2.1.1. DNA *barcoding*: il codice a barre del DNA

La metodica nota come **DNA *barcoding*** si propone di fornire, tramite l'analisi della variabilità di un marcatore molecolare, anche ad un non esperto di tassonomia, una scelta rapida e riproducibile per l'identificazione degli organismi viventi (Hebert *et al.*, 2003a). L'idea di base è semplice: così come un prodotto di un supermercato è caratterizzato da un codice a barre che lo identifica univocamente dagli altri prodotti, anche gli organismi viventi possiedono un intrinseco codice a barre, rappresentato da una porzione di uno o alcuni geni contenuti nel loro DNA. Questi tratti divengono quindi dei "codici a barre molecolari", o anche, come sono stati enfaticamente definiti, dei codici a barre della vita. Ecco quindi che, attraverso una o poche molecole, è possibile identificare qualsiasi organismo, una sua forma giovanile, una sua porzione o resto (ad esempio un pelo, una piuma, delle feci), a patto che sia ancora presente del DNA. Nel mondo animale è stata identificata e proposta una porzione del gene codificante una proteina mitocondriale nota come "**citocromo ossidasi subunità I**" o più semplicemente *coxI*, come marcatore più o meno universale (Hebert *et al.*, 2003b). Secondo i sostenitori, forse un giorno questa nuova tecnica trasformerà in realtà una fantasia di Gene Roddenberry, l'ideatore della leggendaria serie televisiva Star Trek: così come i viaggiatori dell'astronave *Enterprise* utilizzavano uno strumento noto come *Tricoder* per identificare, in pochi attimi, ogni creatura aliena incontrata, nel nostro futuro il DNA *barcoder* (uno strumento che starà nelle nostre tasche come un cellulare) ci permetterà di dare prontamente un nome a tutto ciò che la natura ci mostra. Sebbene queste possano sembrare idee fantascientifiche, esistono dei progetti per la costruzione di questi strumenti, e a fronte di alcune problematiche tecniche, un prototipo di DNA *barcoder* non sembra così lontano dall'essere prodotto. Fantasie a parte, il progetto DNA *barcoding* è ben avviato e numerose sono le campagne in corso d'opera, mentre il numero di lavori pubblicati che lo utilizzano cresce a vista d'occhio nella letteratura scientifica. Il progetto globale per il DNA *barcoding* è coordinato da un consorzio internazionale, il CBoL (*Consortium for the Barcoding of Life*, <http://barcoding.si.edu/>) cui numerosi gruppi di ricerca, alcuni anche italiani,

hanno già aderito. Una delle principali campagne è quella nota come *All Birds Barcoding Initiative* (ABBI, <http://www.barcodingbirds.org/>). Lanciata nel settembre 2005, la ABBI si propone di fornire un approccio molecolare per l'identificazione delle circa 10.000 specie note di Uccelli e, potenzialmente, identificarne di nuove. Ad oggi nei *database* del progetto ABBI sono state inserite circa 3.000 specie. Un'altra grande iniziativa è la *Fish Barcode of Life Initiative* (FISH-BOL, <http://www.fishbol.org>), che si propone di identificare le circa 30.000 specie note di Pesci e le molte che ancora mancano all'appello. Fino ad ora le specie inserite nel *database* FISH-BOL sono poco più di 7.000. Deve essere sottolineato che l'utilizzo di marcatori molecolari per l'identificazione degli organismi viventi non è nuovo in biologia. La metodica è nota da anni, e già ben collaudata per chi si occupa di microrganismi. Tuttavia, nel 2003, Paul D.N. Hebert, dell'Università canadese di Guelph, ha proposto di codificare l'approccio in maniera rigorosa, estendendo il concetto di DNA *barcoding* all'identificazione di tutti gli organismi viventi (Hebert *et al.*, 2003a). Ne consegue che, disporre di un metodo di rapida identificazione degli organismi viventi, rappresenta un traguardo che molti ricercatori auspicano e l'idea ha rapidamente attratto entusiasmi e critiche. Se da un lato i sostenitori hanno visto la possibilità di ampliare le loro ricerche, i detrattori hanno duramente criticato anche solo la possibilità di discriminare le specie sulla base di una o poche molecole. La soluzione di questa diatriba non è facile, tuttavia si può dire che la vera forza del progetto DNA *barcoding* non è tanto o solo nella sua effettiva capacità discriminativa. Il DNA *barcoding* funziona bene in alcuni gruppi (specialmente di animali), mentre funziona molto meno bene in altri (specialmente piante e microrganismi). Questo non dipende tanto dalla metodica, quanto dall'intrinseca essenza degli organismi viventi. È il concetto di specie stesso ad essere messo duramente alla prova per i microrganismi e gli organismi vegetali. Dal punto di vista metodologico la vera novità introdotta dal progetto DNA *barcoding*, e con essa la sua forza, è nel rigore e nella standardizzazione.

Fino ad ora ogni raccolta di organismi, la loro identificazione, il modo di esporre i risultati, le riviste di riferimento, le banche dati per la gestione dei risultati erano "organismo-dipendenti": ogni esperto di un certo gruppo di viventi faceva un po' storia a sé stante, con le sue metodiche di raccolta, le sue chiavi identificative, il suo modo di gestire ed esporre i risultati. Il progetto DNA *barcoding* introduce invece nel complesso un nuovo approccio, tramite un flusso di lavoro che unisce, gerarchicamente, gli organismi biologici e i dati sugli stessi, con i risultati e la loro divulgazione. Per certi versi è come ritornare ai tempi di Linneo, quando gli studiosi di scienze naturali si occupavano di molti gruppi di organismi, ma con le conoscenze e i mezzi attuali. Dopo tanta parcellizzazione, il DNA *barcoding* è un tentativo globale di visione generale, sistemica. Ecco perché il progetto DNA *barcoding* fornisce lo scheletro per il cosiddetto **approccio integrato alla tassonomia**, nel quale vari livelli di informazione (morfologica, molecolare, biogeografica, ecologica, ecc.) si connettono in un solo strumento. Uno degli esempi migliori di questo approccio integrato è fornito dal *Barcoding Of Life Data systems* (BOLD systems; <http://www.boldsystems.org>) nel quale confluiscono i risultati dei progetti DNA *barcoding* attualmente in corso d'opera. Nel sito del BOLD è presente un motore di identificazione (denominato *Identification Engine* o BOLD-IDS) che rappresenta il cuore del sistema di tassonomia integrata. Il DNA *barcoding* è uno strumento non solo utile allo studio della biodiversità animale e vegetale, ma che trova applicazioni anche nella tracciabilità agro-alimentare. Conoscere la natura di un vino, la composizione di un barattolo

di spezie e, in generale, la provenienza dei prodotti che arrivano sulle nostre tavole, porta un valore aggiunto in termini di sicurezza e qualità alimentare. Il DNA *barcoding* permette di riconoscere cosa viene commercializzato sotto “mentite spoglie”, come, ad esempio, un trancio di pesce o delle spezie in un barattolo in cui non siano disponibili riferimenti morfologici. L’assenza di riferimenti non sfugge però “all’occhio molecolare” del DNA *barcoding*, che riesce a riconoscere la specie di origine. In conclusione, il DNA *barcoding* è un vero ponte tra la ricerca di base e quella applicata, in grado di connettere il mondo scientifico alla vita di tutti i giorni.

8.2.1.2. Metagenomica e pirosequenziamento ambientale

Una delle principali limitazioni allo studio della biodiversità su scala estensiva consiste nel grande dispendio in termini economici e di tempo insito in ogni ricerca di questo genere. Per studiare un ambiente, per valutare la sua capacità portante, la componente biotica che lo caratterizza, è necessario fare ricorso a un grande numero di esperti di differenti aree, che devono essere impegnati per lunghi tempi. Le metodiche molecolari non si vogliono sostituire a questi immensi lavori, ma possono fornire degli strumenti aggiuntivi per coadiuvare tali ricerche.

Nell’ultimo decennio, con l’avvento della **genomica** (la branca della biologia molecolare che si occupa del sequenziamento dell’intero genoma degli organismi viventi) è diventato popolare (almeno a parole) l’**approccio metagenomico** per gli studi ambientali. Una matrice biologica come, ad esempio, l’acqua, oppure il terreno, viene analizzata in un progetto metagenomico, come se si trattasse di un unico grande ed esteso genoma, per caratterizzarne la componente biochimica–molecolare, dimenticando da quali organismi le molecole osservate provengano. In pratica, come spesso viene indicato, in questi lavori si identifica e analizza la biodiversità molecolare di un certo ambiente. Come è ben chiaro, questo tipo di analisi è fortemente sbilanciato verso il lato molecolare, e molto orientato verso il lato applicativo, vale a dire l’utilizzo in chiave farmaceutica o industriale dei processi biochimici riscontrati in natura. Inoltre, un approccio metagenomico ha costi molto elevati e richiede un notevole sforzo per l’analisi e l’interpretazione dei risultati, il che lo rende poco diffuso e limitato a grandi progetti di ricerca caratterizzati da notevoli investimenti economici.

Più recentemente è stato reso disponibile un nuovo tipo di approccio molecolare, noto come **pirosequenziamento ambientale** o **sequenziamento ambientale massivo**, che si avvale di innovazioni tecnologiche che hanno rivoluzionato il mondo del sequenziamento del DNA, divenendo un ponte tra le metodiche identificative come il DNA *barcoding* e l’elevata produttività di questi nuovi approcci molecolari. Anche per quanto concerne i costi e la fattibilità delle analisi questi progetti si pongono a cavallo tra gli approcci tradizionali e quelli metagenomici. I sequenziatori automatici del DNA di nuova generazione sono in grado di generare centinaia di migliaia o milioni di sequenze in un’unica corsa, abbattendo i tempi e i costi di analisi. Sebbene originariamente concepite per l’analisi dei genomi, queste tecniche possono essere anche adattate alle ricerche in ambito ambientale, analizzando solo una o più specifiche sequenze bersaglio (ad esempio le sequenze DNA *barcode* di cui al precedente paragrafo 8.2.1.1.), ottenendo così una stima della biodiversità reale (non molecolare come in un approccio metagenomico). Come esempio, il pirosequenziamento ambientale è stato utilizzato per l’analisi del regime alimentare degli animali sulla base dell’analisi delle loro feci, oppure per l’analisi della componente

biotica batterica delle comunità (Soininen *et al.*, 2009; Pegard *et al.*, 2009). Il vantaggio di questo tipo di analisi è sicuramente nella velocità e nella ripetibilità. Il numero di progetti di ricerca in cui la tecnica viene utilizzata sta crescendo a vista d'occhio. In conclusione, il pirosequenziamento ambientale è uno strumento molto innovativo, ma che ben si integra con gli studi di campo, e può rappresentare un utile approccio per chi si occupa di monitoraggio ambientale e faunistico.

8.2.2. Valutazione della diversità genetica intraspecifica

Il secondo livello di applicazione del monitoraggio genetico è quello relativo alle **popolazioni**: esse rappresentano le unità discrete, separate, in genere, da limiti geografici naturali, in cui sono organizzate le specie biologiche. Una popolazione è caratterizzata da un maggiore tasso di riproduzione tra gli individui che la compongono rispetto a quelli che si trovano all'esterno. Non si tratta, in genere, di una separazione totale, ma di un processo in cui anche delle minime differenze nel **flusso genico** (vale a dire la trasmissione del patrimonio genetico tra gli individui della popolazione) possono fortemente influenzare le dinamiche evolutive. Dal punto di vista metodologico un'analisi degli individui che appartengono a una popolazione non è diversa rispetto al punto precedente: si tratta ancora di analizzare la **variabilità di marcatori genetici**. Tuttavia, non si tratta degli stessi marcatori utilizzati nelle tecniche descritte nel paragrafo precedente. La principale differenza tra i due gruppi di marcatori è nel livello di variabilità. Mentre i marcatori per le analisi della variabilità interspecifica sono pressoché costanti tra i vari organismi di una specie, quelli per le analisi di popolazione sono caratterizzati da un maggiore tasso evolutivo, che li porta a variare tra i diversi individui di una specie.

8.2.2.1. Evoluzione delle popolazioni

Una popolazione viene definita come l'insieme degli individui della medesima specie che coesistono in uno stesso spazio e nel medesimo periodo temporale. Tra esse esiste, normalmente, un'alta coesione riproduttiva, ossia risultano in collegamento attraverso migrazioni di singoli individui e scambi genetico-riproduttivi mediati dagli stessi. Il complesso di popolazioni naturali di origine monofiletica che mantengono tale unità e l'indipendenza del *pool* genico da quello di altre, costituiscono le specie che interagiscono quindi in modo unitario con l'ambiente. Non tutte le specie animali sono soggette a queste dinamiche, ma nel mondo dei Vertebrati è una regola abbastanza condivisa. La riproduzione sessuale comporta un certo grado di condivisione del patrimonio genetico tra gli individui della popolazione. In gergo tecnico si parla di condizioni di **panmissia**, vale a dire di riassortimento libero e casuale del patrimonio genetico. In tali condizioni, gli individui di una popolazione tendono a limitare le differenze intrinseche. In altre parole, la panmissia agisce uniformando le popolazioni che, parafrasando R. Dawkins (1995), risultano composte da "lontani cugini": tra gli organismi di una popolazione, infatti, esiste sempre un certo livello di condivisione di parte del patrimonio genetico. Questo origina dalla "promiscuità" genetica, misurata dall'**inincrocio** o **inbreeding** (Paragrafo 8.2.2.6.). A controbilanciare questi fenomeni vi è quello che viene definito "flusso genico" (Paragrafo 8.2.2.2.). Nel complesso, l'effetto del flusso genico è quello di ridurre le differenze genetiche fra popolazioni e aumentare il **polimorfismo** all'interno delle stesse grazie all'effetto migratorio. Un gruppo di popolazioni di una stessa specie, separate spazialmente, ma collegate da un certo livello di flusso genico, viene chiamato **metapopolazione**, termine che descrive specie che

vivono in habitat naturalmente o artificialmente frammentati. Un parametro di grande importanza nello studio delle popolazioni è la **dimensione effettiva**. Un conteggio del numero di individui che compongono una popolazione può essere poco indicativo per uno studio genetico e per un processo evolutivo. Il parametro da considerare è infatti il **numero di individui che realmente si riproducono**. Questo valore è generalmente inferiore, anche di molto rispetto alle dimensioni totali di una popolazione.

Si è genericamente parlato finora di “differenze genetiche” tra le popolazioni. Nella pratica quello che si osserva, comparando delle varianti di un certo marcatore molecolare, sono le diverse forme che può assumere un certo gene (o più genericamente un qualsiasi tratto di DNA). Nel caso di geni, queste diverse varianti sono dette “alleli”, e possono avere delle frequenze variabili nelle popolazioni. La disciplina che si occupa di studiare l’influenza dei vari processi evolutivi sulla distribuzione delle frequenze alleliche in una popolazione nello spazio e nel tempo, viene detta “**genetica di popolazione**”.

8.2.2.2. Valutazione del flusso genico

La strutturazione genetica di una popolazione all’equilibrio e, in particolare, la sua variabilità, rispecchia il bilancio esistente tra forze contrastanti, tra le quali spiccano due proprietà della popolazione stessa: il **flusso genico** e la **deriva genica**.

Il flusso genico è definito come il trasferimento di materiale genetico da una popolazione all’altra tramite il movimento degli individui (migrazione) o dei loro gameti. Questo trasferimento è influenzato dall’andamento attuale o storico di vari parametri ambientali come, ad esempio, la distanza geografica tra le varie popolazioni o l’insorgere di barriere di isolamento geografiche. Il livello di flusso genico tra due popolazioni è influenzato da una molteplicità di fattori; uno dei più importanti è la capacità effettiva o potenziale di dispersione di individui o dei loro gameti. Maggiore è la capacità di movimento di un individuo, maggiori sono le sue potenzialità migratorie.

La deriva genica è equiparabile a un errore di campionamento. Quando ci allontaniamo dalla condizione di panmissia e il numero di individui che si riproducono si riduce, possono insorgere fenomeni come il “collo di bottiglia” (vale a dire la drastica riduzione della dimensione effettiva della popolazione, ad esempio in seguito a una grave epidemia che stermina gran parte degli individui) o “l’effetto fondatore” (ad esempio quando un gruppo ridotto di organismi, al limite una sola femmina gravida, colonizza una nuova area). Sebbene l’azione della deriva genica dipenda per lo più dalle dimensioni della popolazione effettiva, gli effetti di questa forza si manifestano anche in casi non estremi come il collo di bottiglia o l’effetto fondatore.

Lo studio del livello di flusso genico e di deriva genica sono di fondamentale importanza in un’ottica conservazionistica, specialmente per quanto riguarda animali (e piante). Valutare questi parametri tra popolazioni che presentano una distribuzione frammentata consente di stabilire se esiste un certo grado di connessione fra esse, oppure se le barriere insorte (nel passato remoto o anche in tempi storici, ad esempio a opera dell’uomo) hanno influenzato e influenzano tutt’ora la conservazione di determinate specie. Indagini di questo tipo possono rivelare se un presunto legame geografico tra aree separate, definito come “**corridoio ecologico**”, sia funzionale o meno al fine della dispersione degli individui, oppure è possibile capire quali aree necessitano di essere connesse e, quindi, pianificare strategie di intervento adeguate. L’esistenza di flusso genico tra due o più popolazioni può avere effetti diversi a livello della variabilità genetica delle stesse: può contribuire

all'aggiunta di nuovi alleli (come detto, le forme alternative di uno stesso gene) a una popolazione che ne era priva, oppure può comportare una modifica delle frequenze degli alleli già presenti. Il flusso genico, quindi, tende a "connettere" popolazioni diverse, permettendo a esse di evolvere collettivamente come una singola unità e, quindi, può essere inteso anche come un fenomeno opposto alla deriva genetica. Una riduzione del flusso genico che si protrae nel tempo può quindi comportare fenomeni di speciazione, ovvero due popolazioni non più interconnesse tra di loro a causa dell'insorgere di una barriera che ostacola il movimento di individui e gameti possono differenziarsi a tal punto da non risultare più riproduttivamente compatibili una volta che la barriera viene a mancare o viene aggirata. Una elevata diversità genetica indica quindi un basso livello di flusso genico tra le popolazioni e viceversa.

Uno studio interessante in questo contesto è stato effettuato su alcune popolazioni di scoiattolo volante siberiano (*Pteromys volans*), distribuite in maniera frammentaria in alcune aree della Finlandia (Lampila *et al.*, 2009). Analisi molecolari su marcatori microsatelliti (uno dei vari marcatori molecolari utilizzabili in uno studio popolazionistico) hanno permesso di valutare la consistenza di variabilità genetica e flusso genico tra quattro popolazioni principali di questo sciuiride, al fine di stabilire le capacità dispersive della specie e la connettività tra i vari gruppi. Quanto è emerso dalle analisi è una differenziazione delle varie popolazioni piuttosto elevata, a discapito di un ridotto tasso di flusso genico e un ruolo chiave nel differenziamento svolto da fenomeni di deriva genica. Ciò significa che la dispersione di soggetti tra le varie aree è portata a compimento con scarso successo e che, quindi, interventi di tipo gestionale devono prendere in considerazione l'attuazione di corridoi di connessione tra le diverse popolazioni.

Le barriere al flusso genico sono solitamente (ma non sempre) naturali; esse possono includere catene montuose, oceani o deserti. In altri casi, tali barriere sono artificiali, come ad esempio la grande muraglia cinese, che ha ostacolato, nel corso dei secoli, il flusso genico tra sottopopolazioni autoctone di piante separate da quasi un millennio (Su *et al.*, 2003). Analisi genetiche hanno infatti evidenziato un aumento della divergenza tra le popolazioni delle stesse specie separate dalla barriera a causa della totale (o quasi) interruzione del flusso genico tra di esse.

Generalmente la capacità di spostamento delle varie specie dipende dalla scala di riferimento spaziale presa in esame (una strada che taglia in due un ambiente boschivo potrebbe essere superabile senza difficoltà da un uccello o da un mammifero ma non da una lumaca o un lombrico) e questo si traduce nel fatto che l'insorgere di una barriera (artificiale o naturale) può influenzare negativamente il flusso genico tra popolazioni separate per alcune specie, ma non per altre. Inoltre, è noto che, in generale, gli animali tendono a essere dotati di una maggiore capacità di spostamento rispetto ad altri *taxa* (a esempio piante e funghi). Tuttavia pollini, semi e spore possono essere trasportati su distanze anche maggiori tramite animali, acqua o vento. Anche l'uomo può fungere da elemento coadiuvante del flusso genico trasferendo organismi da un'area all'altra accidentalmente (come a esempio il trasporto di Protozoi o stadi larvali di organismi più complessi nell'acqua delle stive di carico o di zavorra delle navi) oppure volontariamente, in caso di progetti di reintroduzione di specie a rischio di estinzione (come il gipeto, lo stambecco, l'orso o la lince sulle Alpi).

Le barriere al flusso genico non sono sempre fisiche: a questo proposito basti pensare all'incredibile biodiversità presente negli oceani e, in particolar modo, in prossimità delle barriere coralline. Il mezzo in cui vivono questi

organismi (l'acqua) e l'elevato potenziale di dispersione del plancton (che è composto, tra le altre cose, dagli stadi larvali di numerosi gruppi di organismi) assicura il facile aggiramento di eventuali barriere fisiche e, quindi, l'instaurarsi di un elevato e omogeneo flusso genico. Tuttavia, contrariamente a quanto atteso, gli ambienti marini sono ben lontani dall'essere geneticamente uniformi, con una variabilità interspecifica decisamente elevata. Fenomeni di speciazione e, quindi, di interruzione del flusso genico, devono essere quindi dovuti a un isolamento di altro tipo come, ad esempio, l'insorgere di barriere di tipo ecologico o etologico (Puebla, 2009).

Sebbene il ruolo di "coesione" tra popolazioni svolto dal flusso genico faccia di questo un processo chiave nel definire e mantenere i confini tra specie diverse, esso può anche agire in maniera opposta, andando a disgregare l'integrità delle specie. Il flusso genico, infatti, può operare non solo tra popolazioni diverse di una stessa specie, ma anche tra popolazioni appartenenti a specie diverse (fenomeno noto come ibridazione) con importanti ripercussioni a livello conservazionistico (Pasachnik *et al.*, 2009).

I metodi utilizzati per la caratterizzazione del flusso genico possono essere diretti o indiretti. I primi si basano sull'osservazione degli individui o gameti (a esempio i pollini di specie vegetali) che effettivamente vengono trasferiti da una popolazione all'altra. Sebbene tali approcci garantiscano una maggiore accuratezza nella valutazione del flusso genico, essi sono poco applicabili a causa della comune impossibilità di poter marcare e seguire costantemente un numero di individui sufficientemente alto per accertarne l'effettiva riproduzione. Inoltre, in questo modo, i dati raccolti si riferiscono alla situazione attuale e non prendono in considerazione eventi che hanno condizionato, in passato, il flusso genico, e che hanno determinato l'attuale strutturazione genetica delle popolazioni (aspetto molto importante da un punto di vista evolutivo e conservazionistico). Gli approcci indiretti, invece, permettono di ricavare, mediante tecniche molecolari, l'entità del flusso genico tra le varie popolazioni a partire dalla caratterizzazione della struttura genetica. Tali metodiche prevedono l'analisi della variabilità nella sequenza nucleotidica di singoli marcatori molecolari (tra i più utilizzati ci sono i geni mitocondriali) oppure nel quadro di variabilità di più regioni del genoma (quali microsatelliti, o i marcatori noti come AFLP e SNP).

Dal punto di vista operativo, sono due i presupposti fondamentali per poter effettuare analisi di questo tipo: le modalità di campionamento e la scelta del marcatore (o dei marcatori) molecolare. Il campionamento degli individui deve essere accuratamente pianificato per poter caratterizzare al meglio le popolazioni e le sottopopolazioni potenzialmente o effettivamente connesse tra loro tramite flusso genico e deve essere sufficientemente ampio da poter supportare statisticamente i dati ottenuti. Il marcatore molecolare, invece, va scelto in funzione della sua variabilità e della capacità di conservare traccia delle dinamiche di flusso genico avvenute in passato. Inoltre, negli animali, la dispersione degli individui tra una popolazione e l'altra è spesso legata al sesso di appartenenza, e differenti porzioni del genoma mostrano livelli del flusso genico in maniera differenziale come conseguenza delle diverse modalità di trasmissione da una generazione all'altra (ereditarietà biparentale, matrilineare o patrilineare). Ad esempio, studi condotti sulla composizione e dispersione delle colonie di vespertilio maggiore (*Myotis myotis*), una specie di microchiroterro presente anche in Italia, hanno mostrato come gli individui di sesso femminile siano estremamente fedeli alla colonia di origine (in termini tecnici si direbbe "filopatrici") mentre i maschi siano più propensi

a disperdersi verso altre colonie. Questo implica che l'utilizzo di marcatori mitocondriali (ereditati per via matrilineare) per monitorare il flusso genico esistente tra varie popolazioni separate geograficamente non sia sufficientemente informativo per caratterizzare l'effettivo flusso genico tra di esse, mentre l'utilizzo di marcatori nucleari (come i microsatelliti) consente una stima più realistica di questi parametri (Ruedi e Castella, 2003).

Il livello di flusso genico tra popolazioni viene di norma inferito dalla variabilità genetica esistente tra di esse analizzando i dati molecolari secondo appropriati modelli statistici. Il modello più utilizzato è quello di Wright (1951) e relative varianti, che fornisce il cosiddetto Indice di Fissazione (F_{ST}) secondo la seguente relazione:

$$F_{ST} = \frac{1}{4N_e m + 1}$$

Dove N_e è la dimensione effettiva della popolazione (come detto la frazione di individui che realmente si riproduce); m è la percentuale di individui migranti per generazione. Utilizzando dati di tipo genetico (a esempio marcatori nucleari) F_{ST} viene calcolato applicando la seguente relazione:

$$F_{ST} = \frac{\pi T - \pi S}{\pi T}$$

Questo indice mette in evidenza la proporzione del livello di variabilità genetica in una sottopopolazione (S) in relazione alla variabilità genetica totale (T). Il valore di F_{ST} è compreso tra 0 e 1; un valore prossimo a 1 implica un considerevole grado di differenziazione tra le popolazioni, che viceversa sono molto simili per valori prossimi allo 0. Quindi, l'indice F_{ST} è applicabile come una misura del flusso genico avvenuto fra di esse.

8.2.2.3. *Sex-ratio* e sistemi di valutazione del sesso

Per poter effettuare studi di carattere ecologico su popolazioni animali è necessario avere una conoscenza quanto più possibile esaustiva di una serie di caratteristiche proprie delle specie in esame. Alcuni tra i parametri più utilizzati sono, ad esempio, i tassi di natalità, mortalità, *fitness* (generalmente intesa come successo riproduttivo) e il rapporto tra i sessi tipici delle popolazioni. Questo ultimo fattore, noto con il termine "*sex-ratio*", è di fondamentale importanza poiché influisce notevolmente sullo *status* di conservazione delle popolazioni stesse (specialmente se di ridotte dimensioni e in specie a rischio di estinzione). Il modello di Fisher (1930) sulla allocazione frequenza-dipendente dei sessi stabilisce che, nella prole di una specie animale, il rapporto tra i sessi sia paritario (n° maschi = n° femmine). Tuttavia, modelli più recenti, suggeriscono come tale rapporto possa in realtà deviare dall'equilibrio quando la *fitness* dei due sessi nella prole varia in relazione a determinate condizioni ambientali o fisiologiche. Alterazioni della *sex-ratio* possono avvenire a livello primario, vale a dire prima della nascita (durante lo sviluppo embrionale) oppure in stadi di sviluppo successivi, come

risultato della mortalità differenziale di uno o dell'altro sesso. Alcune specie di Uccelli, ad esempio, sono in grado di “manipolare” il sesso dei futuri nidiacei in base alle condizioni fisiologiche della madre, anche se i meccanismi responsabili di questo fenomeno sono ancora in parte sconosciuti (Komdeur e Pen, 2002; Pike e Petrie, 2003). Uno studio a lungo termine condotto su alcune popolazioni di aquila imperiale spagnola (*Aquila adalberti*), uno dei rapaci a maggior rischio di estinzione nel mondo, ha mostrato come il forte declino di questi organismi sia dovuto ad alterazioni della *sex-ratio* (Ferrer *et al.*, 2008). Le analisi molecolari hanno permesso di stabilire che il rapporto tra i sessi nei nidiacei è mediato dall'età dei *partner* della coppia riproduttrice. In particolare, se entrambi i *partner* sono adulti, la proporzione di maschi e femmine nella prole è paritaria ma, nei casi in cui almeno un genitore della coppia presenti ancora tracce di piumaggio giovanile (subadulto), la *sex-ratio* è notevolmente orientata verso la produzione di figli maschi. A causa dell'elevata sensibilità a fattori di disturbo antropico e alle particolari esigenze di habitat della specie, la popolazione di aquila è andata contraendosi in termini di densità e il numero di riproduttori subadulti è progressivamente aumentato; di conseguenza la proporzione di giovani maschi è cresciuta anch'essa. Questo sbilanciamento, unito alla fluttuazione di densità delle varie sottopopolazioni (già piccole e frammentate) e alla diminuzione dell'età dei soggetti riproduttori ha permesso di inferire importanti considerazioni riguardo al potenziale rischio di estinzione di questa specie.

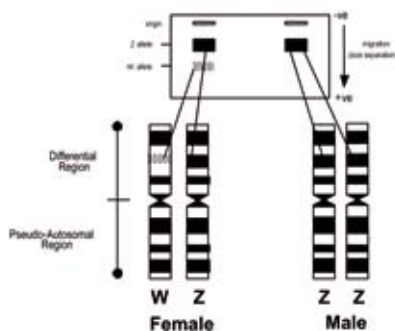
Un altro aspetto riguarda quelle specie che sono oggetto di sfruttamento e prelievo (spesso dovuto a traffici illegali) negli areali di presenza originari che, a loro volta, possono essere interessati da una eccessiva frammentazione (con relative ripercussioni a livello delle dinamiche di flusso genico). La sopravvivenza di queste specie dipende, tra le altre cose, dall'attuazione di adeguati programmi di riproduzione in cattività e successiva reintroduzione nelle zone degli areali più colpite dalla contrazione delle popolazioni storicamente presenti. Anche in questo caso, la determinazione del sesso dei soggetti introdotti gioca un ruolo chiave, poiché alterazioni della *sex-ratio* influiscono drasticamente sul successo dei programmi di ripopolamento. Se, ad esempio, una volta effettuate le operazioni di reintroduzione, tale rapporto è sbilanciato, e supponendo che la specie in esame attui una riproduzione monogama, il numero di nuove coppie riproduttrici sarà limitato dal numero di individui appartenenti al sesso meno frequente nella popolazione. Un fattore di fondamentale importanza, inerente la conservazione di specie di Uccelli, è connesso al fatto che, spesso, nel caso di specie migratrici a medio o lungo raggio, la fenologia migratoria è correlata al sesso di appartenenza o alla classe di età dei soggetti.

Inoltre le diverse categorie possono avere esigenze differenziali per quanto riguarda le risorse trofiche o le tempistiche di sosta nelle aree utilizzate durante la migrazione o lo svernamento (si veda, ad esempio, Remisiewicz e Wennerberg, 2006 o Catry *et al.*, 2004). In questi casi la determinazione del sesso assume una particolare rilevanza per impostare piani di gestione relativi alla protezione di tali zone in certi periodi dell'anno, o all'entità e organizzazione di un eventuale prelievo venatorio a fini di controllo. La distinzione tra i sessi non prevede particolari problemi in alcuni *taxa* (ad esempio per i Mammiferi), grazie alla presenza di un apparato riproduttore esterno o di caratteri sessuali secondari ben definiti (colorazione, dimensioni). Tali specie vengono di norma definite “dimorfiche”. Tuttavia, in alcuni gruppi di Vertebrati superiori, primi tra tutti gli Uccelli, i caratteri distintivi tra i due sessi non sono sempre apprezzabili, se non in determinati periodi dell'anno,

o una volta raggiunta la maturità sessuale; si parla, quindi, di specie “monomorfe”. Si stima che almeno il 60% delle specie di Passeriformi siano prettamente monomorfe (Price e Birch, 1996). In alcuni casi è possibile determinare il sesso di individui adulti tramite analisi morfometriche, sempre che la corrispondenza tra sesso e biometrie o colorazione del piumaggio sia stata quantificata e divulgata in studi pregressi. Un approccio di questo tipo è soggetto a complicazioni in quanto (specialmente per gruppi molto diffusi a livello geografico) colorazione e dimensioni corporee variano spesso in relazione all’andamento geografico.

È necessario sottolineare che la conoscenza del sesso di appartenenza degli individui immaturi in una popolazione (non solo per quanto riguarda gli Uccelli) consente di ottenere dati estremamente significativi inerenti aspetti eto-ecologici, riproduttivi e genetici. Appare evidente, quindi, come lo sviluppo di un sistema oggettivo per identificare il sesso nei vari gruppi monomorfi (specialmente negli Uccelli) possa facilitare notevolmente la pianificazione di appropriate linee gestionali per la loro conservazione.

A questo scopo sono state sviluppate diverse metodiche di indagine molecolare basate specialmente su analisi del DNA. Si tratta di tecniche generalmente poco invasive, molto ripetibili e affidabili. Il DNA, infatti, può essere estratto da pochi milligrammi di tessuto di partenza il cui prelievo arreca uno *stress* minimo all’animale (talvolta è sufficiente una penna o un pelo) a discapito di metodiche ben più impattanti, come interventi chirurgici laparoscopici. Un approccio molto utilizzato è quello di determinazione del sesso negli Uccelli tramite analisi di un frammento del gene CHD (acronimo di “*Cromobox-Helicase-DNA binding*”). Questo gene è localizzato sui cromosomi sessuali di tutti gli Uccelli in due varianti, CHD-Z (localizzato sul cromosoma Z presente in entrambi i sessi) e CHD-W (situato sul cromosoma W, presente unicamente nelle femmine). Negli Uccelli, infatti, i cromosomi sessuali vengono indicati con la sigla “ZW” per quanto riguarda le femmine e “ZZ” per quanto riguarda i soggetti di sesso maschile. Una condizione che è esattamente l’opposto, a esempio, di quella dell’uomo, in cui si parla di XY per i maschi e di XX per le femmine. Le dimensioni, in termini di paia di basi, delle due varianti per il gene CHD dipendono dalla lunghezza differenziale che i geni hanno nei due cromosomi sessuali (il parametro è molto variabile e dipende dalla specie esaminata). Questa differenza si risolve poi in una differente lunghezza dei frammenti amplificati mediante un approccio PCR (si veda a esempio Griffiths *et al.*, 1998) che, analizzati tramite elettroforesi su gel di agarosio, formeranno due bande nell’individuo di sesso femminile (una per CHD-W e una per CHD-Z) e una banda nell’individuo di sesso maschile (due frammenti di uguale lunghezza per i due CHD-Z).



*Identificazione del sesso di appartenenza nella classe Aves (esclusi i Ratitidi) tramite approccio molecolare. La copia del gene CHD sul cromosoma W ha una lunghezza diversa, in termini di paia di basi, rispetto alla copia sul cromosoma Z (in questo caso il gene ha una lunghezza inferiore sul cromosoma W). In seguito ad amplificazione in PCR mediante primer specifici per il gene CHD, il prodotto di amplificazione viene caricato su gel di agarosio e sottoposto ad elettroforesi. I frammenti di DNA (carichi negativamente) migrano verso il polo positivo. Il frammento più piccolo (relativo al cromosoma W) migra più velocemente del frammento relativo al cromosoma Z. In questo modo, i frammenti vengono visualizzati a due altezze differenti se il sesso dell’individuo è quello femminile (ZW). Nei soggetti di sesso maschile sono presenti due copie identiche del gene (ZZ) che essendo identiche in lunghezza mostrano la presenza di una sola banda sul gel di agarosio. (Immagine tratta da Grant *et al.*, 2001)*

8.2.2.4. Ibridazione e introgressione

L'**ibridazione** è il processo mediante il quale due individui di *taxa* differenti si riproducono generando prole. Tale fenomeno è più frequente in ambito vegetale piuttosto che animale, anche se alcuni studi sottolineano come, in alcuni gruppi di Uccelli, l'ibridazione sia un fenomeno molto ricorrente: ad esempio nella famiglia *Paradiseidae* è accertata nel 43% delle specie (Grant e Grant, 1992). Gli ibridi possono derivare dall'incrocio di: specie differenti appartenenti a generi diversi (ibridi intergenerici, come gallo forcello e pernice bianca *Tetrao tetrix* x *Lagopus muta*); specie differenti appartenenti allo stesso genere (ibridi interspecifici, come cavallo e asino *Equus caballus* x *E. asinus* o stambecco e capra domestica *Capra ibex* x *Capra hircus*) e sottospecie (ibridi intraspecifici, come gatto selvatico e gatto domestico *Felis silvestris silvestris* x *F. s. catus*). Raramente sono stati anche documentati fenomeni di ibridazione tra individui appartenenti a famiglie diverse (ibridi interfamiliari, come gallina e faraona *Gallus gallus* x *Numida meleagris*). Questi accoppiamenti avvengono più frequentemente in cattività e più raramente in natura, anche se, negli ultimi anni, sono stati segnalati diversi casi di ibridazione in ambiente naturale (Cesaroni *et al.*, 1992; Randi *et al.*, 2002; Roach, 2006; Mallet, 2005) e più in particolare in quelle zone in cui gli areali delle specie sono parzialmente sovrapposti (le cosiddette "zone ibride"). L'incrocio di popolazioni differenti può portare a diversi svantaggi a danno degli ibridi. In molti casi gli ibridi sono infatti sterili, come a esempio per il mulo, o addirittura non vitali (nel caso dell'incrocio tra alcune specie di capre e pecore). Nei casi meno gravi può accadere che la prole ibrida subisca una riduzione della *fitness* riproduttiva; si parla, in questo caso, di depressione da **esoincrocio**. Tale fenomeno è più frequente nei casi in cui gli ibridi derivano dall'incrocio tra popolazioni che hanno subito un significativo adattamento alle condizioni locali; in questo caso gli ibridi potrebbero non essere adattati a nessuno dei due habitat parentali. Un esempio emblematico a tale proposito è quello del camoscio dei monti Tatra (*Rupicapra rupicapra tatraica*) nella Repubblica Slovacca che è a rischio estinzione in questi luoghi a causa dell'ibridazione con una sottospecie proveniente dalla Turchia (*R. r. asiatica*). Gli ibridi, infatti, sono male adattati all'habitat slovacco in quanto hanno un periodo riproduttivo all'inizio dell'autunno e i piccoli nascono nel mese di febbraio, il più freddo dell'anno (Crestanello *et al.*, 2009).

Analisi accurate di ibridazione in condizioni naturali hanno inoltre dimostrato che uno degli eventi più comuni è il ripetuto reincrocio degli ibridi con una o entrambe le specie parentali (il cosiddetto "*backcrossing*"). Il primo effetto di tali continui reincroci è che la natura ibrida della progenie diventa sempre meno evidente, mentre il risultato finale è un aumento della variabilità delle specie implicate.

Il fenomeno dell'**introgressione**, ossia il naturale passaggio di geni da una popolazione o da una specie all'altra, avviene più frequentemente attraverso l'ibridazione e il *backcrossing*. In questo caso l'esito può essere una parziale infiltrazione di geni. Il fenomeno dell'introgressione ha un ruolo molto importante nel mondo vegetale (Rieseberg *et al.*, 1997), ma è più raro ed ancora soggetto a dibattito nel mondo animale (Mallet, 2008; Descimon e Mallet, 2008).

Fino a qualche anno fa i fenomeni di ibridazione venivano determinati dopo attente analisi morfologiche, tuttavia tale approccio poteva generare confusione o errori (Mallet, 2005). In questi casi, infatti, veniva effettuato un semplice confronto di alcune caratteristiche fenotipiche del sospetto ibrido con i caratteri delle due specie parentali, ipotizzando che l'ibrido avesse caratteristiche

intermedie alle due. Tuttavia non sempre accade che caratteri morfologici intermedi siano riconducibili a una possibile ibridazione, e inoltre, non sono rari i casi in cui mutazioni occasionali di geni che determinano la colorazione portino alla manifestazione di caratteri intermedi a due specie senza che avvenga necessariamente ibridazione. È questo il caso di alcuni Uccelli della famiglia *Sylviidae* indicati erroneamente come ibridi sulla base solamente della colorazione del piumaggio (Parmenter e Byers, 1991).

Per poter verificare con certezza l'ibridazione occorre accompagnare le analisi morfologiche con evidenze molecolari. Negli ultimi anni, infatti, sono sempre più utilizzati metodi di indagine molecolare in grado di evidenziare non solo l'eventuale presenza di ibridazione ma anche di determinare il grado di introgressione. Tali metodi prevedono l'utilizzo di singoli marcatori molecolari (tra i più utilizzati ci sono i geni mitocondriali oppure di sistemi multipli (come allozimi, microsatelliti, AFLP, SNP, cromosomi).

Nel caso di analisi di singoli marcatori viene saggiato il grado di variabilità genetica preferenzialmente in geni mitocondriali, che permettono di individuare non solo se è avvenuta ibridazione ma anche se il genitore della specie parentale è femmina o maschio. Questo è possibile grazie al meccanismo di ereditarietà del DNA mitocondriale, che è sempre di origine materna.

I sistemi di analisi multipli prevedono l'utilizzo principalmente di microsatelliti, ossia di loci costituiti da corte sequenze di DNA (tipicamente 1-5 basi) ripetute in tandem per un numero variabile di volte (a esempio una sequenza AC ripetuta 20 volte). Il numero di ripetizioni è altamente variabile, diverso tra gli individui della stessa specie e permette di determinare la variazione genetica.

I due sistemi di analisi (singoli e multipli) vengono comunemente utilizzati insieme per studi di popolazione e per accertare le zone di ibridazione. Un esempio di tale approccio combinato è quello applicato su potenziali ibridi in Italia tra cane domestico (*Canis lupus familiaris*) e lupo (*Canis lupus*), utilizzando, come *marker*, sia un gene mitocondriale, sia 18 microsatelliti indipendenti. Da queste analisi (Randi *et al.*, 2000) è risultato che la popolazione di lupi italiani è distinta, da un punto di vista molecolare (sia a livello del DNA mitocondriale che nucleare), dalle altre popolazioni europee, mostrando un'inferiore variabilità genetica. A livello italiano si è inoltre evidenziata una significativa distanza genetica tra le popolazioni di lupi e quelle di cani, individuando solo rari casi di ibridazione tra le due sottospecie. In questi casi, analizzando il marcatore mitocondriale degli ibridi, è stato possibile stabilire che questi venivano generati da femmine di lupo che si accoppiavano con maschi di cane domestico. L'analisi della popolazione ha inoltre mostrato che l'introgressione di geni all'interno della popolazione del lupo non è significativa.

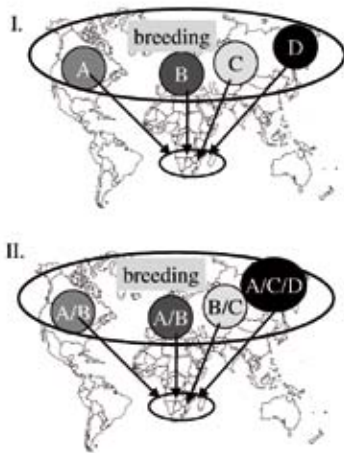
Lo stesso approccio integrato è stato utilizzato anche per evidenziare gli ibridi tra la coturnice (*Alectoris greca*) e chukar (*Alectoris chukar*), due Uccelli della famiglia dei Fasianidi allevati e poi rilasciati in natura, a metà del secolo scorso, a scopi venatori (Bernard-Laurent *et al.*, 2001). Da studi ecologici e genetici (mitocondriali e microsatelliti) si è dimostrato che le due specie, in natura, si ibridano e si accoppiano anche con le popolazioni selvatiche delle due specie stesse, portando, in questi casi, a un impoverimento genetico delle popolazioni naturali, creando per tali specie un reale rischio di estinzione (Barilani *et al.*, 2007). In tutti questi casi la determinazione degli ibridi viene effettuata anche grazie all'utilizzo di test statistici quali, ad esempio, test di assegnazione (Pritchard *et al.*, 2000), analisi

delle coordinate principali (Belkhir *et al.*, 2001) e molti altri modelli sviluppati nel corso degli ultimi anni (Anderson e Thompson, 2001; Beerli e Felsenstein, 2001; Dannala e Yang, 2003).

8.2.2.5. Genetica della migrazione

La **migrazione** è un fenomeno ubiquitario che coinvolge numerose specie animali ed è caratterizzata da un elevato numero di possibili varianti, che spaziano da ciclici spostamenti giornalieri a movimenti stagionali, da migrazioni di massa a singoli spostamenti individuali. In questo contesto, la migrazione degli Uccelli è sicuramente il caso più studiato, data l'incredibile varietà di adattamenti e strategie migratorie messe in atto dai rappresentanti di questa classe di animali. Da un punto di vista prettamente adattativo, numerosi studi hanno confermato che la migrazione è un fenomeno di risposta a cambiamenti stagionali delle condizioni ambientali (risorse trofiche, temperature, fotoperiodo). Ad esempio, Uccelli migratori svernanti nell'emisfero sud o in prossimità dell'equatore migrano verso nord in primavera, per riprodursi ad alte latitudini. Nella breve stagione estiva, infatti, possono trarre vantaggio dalla presenza di abbondanti risorse di cibo e la maggior durata del giorno consente loro di dilatare le tempistiche di foraggiamento (caratteristiche ottimali per la riproduzione). Fenomeni di competizione intra- e interspecifica, e allontanamento da predatori o parassiti svolgono anch'essi un ruolo chiave nell'evoluzione delle varie strategie migratorie. In particolare, la competizione intraspecifica è una delle principali cause scatenanti la dispersione degli individui, soprattutto per quanto riguarda certe classi di età o di sesso. Ad esempio, molte delle specie di Uccelli considerate stanziali (come i Passeriformi appartenenti ai generi *Parus* e *Cyanistes*) effettuano spostamenti anche considerevoli durante il primo anno di età a causa dell'inesperienza nel procurarsi il cibo in un territorio caratterizzato da una elevata densità di riproduttori, ben più abili nello sfruttare le poche risorse presenti durante l'inverno (Pulido, 2007). In altri casi, le varie popolazioni geografiche di una stessa specie possono mostrare strategie migratorie completamente differenti. Nel caso della capinera (*Sylvia atricapilla*), le popolazioni localizzate a nord-est dell'areale (Scandinavia e Russia) sono migratrici a lungo raggio (compiono cioè spostamenti anche di migliaia di chilometri), mentre le popolazioni a sud-ovest (Portogallo e Spagna) e delle isole atlantiche (Capo Verde) sono sedentarie. Nelle parti intermedie dell'areale, invece, le popolazioni presenti attuano una vasta gamma di strategie migratorie: a medio raggio, a corto raggio, e in alcune zone solo parte delle popolazioni effettua spostamenti stagionali (Berthold, 1988; Pulido, 1996). I metodi utilizzati per studiare il fenomeno delle migrazioni (specialmente negli Uccelli) e per stabilire l'eventuale grado di connessione tra areali di riproduzione e areali di svernamento delle varie popolazioni comprendono l'inganellamento a scopo scientifico, rilevamenti morfometrici, *radar tracking*, telemetria, isotopi stabili e marcatori del DNA. Quest'ultimo approccio, con l'avvento delle recenti tecniche molecolari, è attualmente uno dei più utilizzati poiché consente, entro certi limiti, di caratterizzare univocamente le popolazioni di Uccelli migratori e, spesso, permette di risalire alla provenienza di soggetti campionati durante la migrazione o negli areali di svernamento. L'analisi del DNA, inoltre, è estremamente utile per monitorare fenomeni inerenti la genetica di popolazione quali immigrazione, dispersione e flusso genico (Wink, 2006). I marcatori molecolari utilizzabili a questo scopo sono molteplici e la loro scelta e utilizzo dipende dalla specie in esame e dalla

scala spaziale alla quale si vuole studiare la migrazione. In specie comparse milioni di anni fa, è lecito aspettarsi che molti marcatori di uso comune, tra cui i geni mitocondriali come *coxI*, *cyt-b* e *ND2*, abbiano accumulato sufficienti mutazioni, a livello della sequenza nucleotidica, da mostrare un certo grado di divergenza molecolare tra le varie popolazioni presenti nell'areale di una specie. Le sequenze ottenute per questi marcatori possono quindi contribuire a identificare diversi lignaggi caratteristici di ciascuna popolazione (in genetica di popolazione si usa, per questi, il termine "aplotipi") e, quindi, a risalire alla provenienza geografica dei soggetti in esame. In condizioni ideali, le popolazioni nidificanti presentano degli aplotipi esclusivi e un ridotto flusso genico e, quindi, se un individuo campionato durante la migrazione o lo svernamento presenta un aplotipo identico, o perlomeno simile, a quello di una popolazione precedentemente campionata nei territori di nidificazione, la sua origine geografica può essere determinata con un certo grado di accuratezza. Tuttavia, in casi più complessi, le popolazioni possono presentare più aplotipi e, talvolta, condividerli tra loro a causa di un elevato flusso genico tra le stesse. In questo caso una semplice analisi di sequenza su marcatori mitocondriali non consente di identificare con certezza la provenienza geografica dei soggetti.



Distribuzione aplotipica di popolazioni geograficamente distinte di una specie nidificante nell'emisfero Nord e svernante nell'emisfero Sud. (I) Caso ideale: tutte le popolazioni campionate per la specie in esame (A, B, C, D) hanno aplotipi unici ed esclusivi, per cui, è possibile stabilire la provenienza geografica di un soggetto campionato nei quartieri di svernamento. (II) Scenario realistico: le varie popolazioni presentano più di un aplotipo che è condiviso tra le popolazioni vicine. Ad esempio, un individuo campionato nei quartieri di svernamento che presenta l'aplotipo A per il marcatore scelto, può provenire indistintamente da Nord America, Europa o Asia Orientale. (tratto da Wink, 2006)

Un'altra problematica è data da quelle specie caratterizzate da tempi di divergenza molto recenti, per le quali la variabilità a livello intraspecifico è ancora troppo bassa per poter stabilire una mappa di distribuzione degli aplotipi. Inoltre, a livello intraspecifico, l'utilizzo di sequenze di DNA mitocondriale per le analisi può mascherare fenomeni di ibridazione o introgressione (Vedasi paragrafo 8.2.2.4.) essendo ereditato per sola via matrilineare. In casi del genere quindi è necessario applicare marcatori del DNA che abbiano una risoluzione maggiore e che siano ereditati secondo modalità biparentale. Si ricorre, quindi, all'utilizzo di DNA nucleare, quale ad esempio i microsatelliti. L'utilizzo congiunto di più loci microsatellite consente di caratterizzare con precisione una certa popolazione geografica di una specie. Se vengono identificati alleli privati (ovvero esclusivi), tipici di una popolazione nidificante in una zona precisa dell'areale della specie, questi possono essere utilizzati per assegnare univocamente un dato soggetto campionato durante la migrazione o lo svernamento al suo territorio di origine. Altre metodiche che consentono di ottenere un livello di accuratezza maggiore

nella caratterizzazione delle varie popolazioni prevedono ad esempio, lo studio di SNP (*Single Nucleotide Polymorphism*), AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*) e ISSR (*Inter Simple Sequence Repeats*).

In conclusione, appare chiaro come una accurata mappa specifica per i vari gruppi in esame, che integri dati molecolari con dati geografici delle popolazioni nidificanti, consenta di poter monitorare quali e quanti contingenti migratori occupano per un certo tempo un certo territorio durante la migrazione sfruttando la come area di sosta (o di *stop-over*), di foraggiamento o di svernamento. In questo modo è possibile fornire indicazioni estremamente precise per coordinare, in maniera oculata, strategie gestionali quali prelievo venatorio e, soprattutto, protezione del territorio.

8.2.2.6. Genetica delle reintroduzioni: inincrocio e depressione genetica

Con il termine **reintroduzione** si intende la traslocazione di un organismo in una parte del suo areale originario da cui è scomparso in tempi storici a causa dell'uomo o di catastrofi naturali (IUCN, 1987). Secondo le attuali linee guida a livello nazionale e internazionale, le reintroduzioni (insieme ad alcuni ripopolamenti) sono le uniche forme di traslocazione di animali selvatici vivi approvabili (IUCN, 1995).

I progetti di reintroduzione sono molto complessi da vari punti di vista: prevedono lunghi tempi di realizzazione, necessitano di una profonda comprensione della problematica e delle possibili conseguenze dell'azione, sono costosi in termini di investimenti. Un ruolo importante nei programmi di reintroduzione e di conservazione delle specie, sia animali che vegetali, è dato dalla genetica. Le reintroduzioni, infatti, hanno maggiore probabilità di successo se si prendono in considerazione, utilizzando anche tecniche genetiche, alcuni aspetti importanti riguardanti non solo i siti in cui effettuare le reintroduzioni, ma anche le caratteristiche degli individui da reintrodurre. Uno degli aspetti più importanti da tenere in considerazione riguarda la diversità genetica della popolazione, che deve essere massimizzata, cosa possibile solo con una seria valutazione e scelta degli organismi fondatori. In primo luogo tali organismi devono essere in numero sufficiente e non devono essere imparentati. Per stabilire il numero corretto di individui fondatori e il grado di parentela tra di essi, occorre valutare i livelli di variabilità utilizzando marcatori molecolari nelle popolazioni naturali. Durante la fase di espansione della popolazione, inoltre, è necessario minimizzare gli incroci tra consanguinei e la conseguente depressione da inincrocio, mantenendo la diversità genetica. Occorre inoltre assicurarsi che tutti gli individui abbiano la possibilità di incrociarsi, e che gli organismi geneticamente più validi siano posti in condizioni adeguate alla riproduzione. Fenomeni quali la depressione da inincrocio, la perdita di diversità genetica e l'accumulo di mutazioni deleterie sono abbastanza frequenti nelle popolazioni più piccole, mentre, in quelle più numerose l'adattamento genetico alla cattività è molto più rapido. Gli organismi allevati, infatti, vengono selezionati per la loro capacità di corteggiamento, accoppiamento e crescita quando vengono posti in un nuovo ambiente. Tale fenomeno può essere limitato minimizzando il numero di generazioni in cattività.

Alcuni esempi di specie reintrodotte con successo in Italia sono l'orso bruno e la marmotta. Nel primo caso la situazione degli orsi bruni (*Ursus arctos*), all'inizio degli anni 90, era drammatica, poiché era presente un'unica popolazione, ridotta a non più di 2-3 individui relegati nelle Dolomiti del Brenta. Nel 1996 è stato avviato il Progetto *Life Ursus* – Tutela della popolazione

di orso bruno del Brenta". Il progetto ha previsto la reintroduzione di 10 esemplari provenienti dalla Slovenia, poiché, grazie a studi preventivamente effettuati, si era appurato che quello fosse il numero di animali necessario per arrivare ad avere, nel giro di circa 30 anni, una popolazione minima vitale di circa 40–60 individui (Wiegand *et al.*, 2004). La marmotta (*Marmota marmota*) invece, è stata reintrodotta in diverse aree alpine dalle quali, per cause almeno in parte antropiche, era scomparsa durante l'Olocene o in epoca storica (Borgo, 2003).

8.2.3. Conclusioni

In conclusione, è possibile affermare che le metodiche molecolari hanno introdotto delle grandi novità nel monitoraggio faunistico. Queste tecniche, infatti, consentono di meglio integrare e gestire i dati, facilitando le analisi e l'interpretazione dei risultati, spesso in affiancamento a metodiche "classiche"; non va infatti sottovalutato il valore dell'integrazione di diversi approcci in una ricerca di qualità. La biologia moderna non può più basarsi su una singola metodica per studiare una determinata problematica. Ogni approccio è intrinsecamente fallace, e solo l'approccio integrato può garantire una migliore comprensione, salvaguardando dagli errori. Si sottolinea questo aspetto in quanto, apparentemente, oggi l'approccio molecolare qui presentato è in certi contesti riduttivamente percepito come "l'unico corretto". D'altro canto, si invita anche chi non utilizza queste metodologie a non considerarle inarrivabili, infattibili o riduttive, solo perché riguardano una "componente invisibile" degli organismi viventi.

8.3. Monitoraggio sanitario

Nell'ambito della gestione faunistico-venatoria, il **monitoraggio sanitario** riveste una notevole importanza in quanto è in grado di dare informazioni sulla circolazione degli agenti patogeni. Questi, siano essi virus, batteri, parassiti o miceti, fanno parte dell'ecosistema e la loro presenza deve essere considerata (entro certi limiti) nella norma anche in animali che non manifestano sintomatologia clinica. La manifestazione clinica, infatti, è correlabile ad una modificazione dell'equilibrio ospite-parassita e può essere causata dall'introduzione di un nuovo patogeno, dalla modificazione degli agenti patogeni presenti, che diventano più virulenti, o dalla diminuzione della resistenza da parte degli ospiti. I piani sanitari non devono, perciò, essere considerati come la sola esecuzione di un certo numero di esami volti alla ricerca di determinati patogeni, ma devono essere visti in un'ottica eco-patologica che prende in considerazione il patogeno correlandolo con gli altri parametri in grado di influire sulla dinamica di popolazione (densità, capacità portante del territorio, utilizzo del suolo, antropizzazione ecc.). La fauna svolge un ruolo importante nella diffusione e mantenimento di determinate patologie che si sono coevolute, raggiungendo un equilibrio ospite-parassita ottimale. Analogamente, appare necessario monitorare anche le potenziali "nuove" patologie che, eventualmente introdotte, potrebbero alterare gravemente gli ecosistemi. La fauna, infatti, può rivestire un ruolo importante come serbatoio e/o vettore, anche occasionale, di patologie infettive per la fauna stessa, per gli animali domestici d'allevamento e anche per l'uomo. In tal senso, oltre agli aspetti faunistici, il monitoraggio sanitario interessa anche l'ambito socio-economico, così come quello relativo alla salute pubblica, in quanto alcune patologie, soprattutto a carattere zoonosico, hanno impatto su tutti questi comparti: basti pensare alle zone pre-alpine/alpine in cui l'attività zootecnica di montagna (pascolo) interessa aree

utilizzate dagli Ungulati selvatici, o siti di nidificazione dell'avifauna o, ancora, con elevata affluenza turistica.

La fauna, inoltre, può anche essere utilizzata come bioindicatore, ad esempio mediante l'impiego di "animali-sentinella" per monitorare eventuali fenomeni di contaminazione ambientale da parte di inquinanti (radionuclidi, metalli pesanti, pesticidi ecc.).

Il controllo dello stato sanitario applicato agli animali selvatici comporta però delle difficoltà rispetto ai normali controlli eseguiti su animali d'allevamento, ad esempio perché, nel caso di alcune specie (lepre, fagiano e altri Galliformi), le popolazioni presenti vengono continuamente modificate con immissioni di soggetti d'allevamento nazionale o d'importazione e di cattura anche da Paesi stranieri, il che comporta sempre il rischio di introduzione di nuove patologie o di modificazioni nella virulenza dei patogeni naturalmente presenti.

Va infine sottolineato come un corretto piano di monitoraggio sanitario non debba avere carattere di occasionalità, spesso legato a situazioni contingenti e di natura più "politica" che tecnica come, spesso, avviene nei controlli sanitari in ambiente urbano, ma una continuità temporale, per fornire una visione completa delle patologie circolanti.

Sulla base di quanto esposto emerge come il monitoraggio sanitario della fauna rappresenti, dunque, un importante aspetto della gestione faunistica, affiancandosi in modo sinergico al monitoraggio faunistico volto ad effettuare stime di distribuzione e di abbondanza per le specie animali presenti sul territorio.

8.3.1. Tipi di monitoraggio sanitario

Sulla base delle modalità utilizzate per il prelievo dei campioni e dello sforzo applicato, si possono distinguere, fondamentalmente, due tipologie di monitoraggio sanitario:

- **controllo passivo:** si basa sulla raccolta ed il controllo di individui rinvenuti morti. Questo tipo di controllo può essere molto utile ma, spesso, comporta il dover operare su numerosi animali che non sempre sono in condizioni idonee per il prelievo di campioni;
- **controllo attivo:** prevede il prelievo diretto di alcuni individui da specie ritenute *target* preferenziale per alcuni patogeni. Questa pratica risulta molto utile perché dipende relativamente poco dal ciclo stagionale delle specie, e i campioni risultano essere, nella maggior parte dei casi, idonei per tutte le analisi ritenute utili. È senz'altro una pratica costosa in termini di personale e attrezzature e non sempre apprezzata dalla pubblica opinione perché, spesso, prevede la soppressione degli individui da analizzare.

In ogni caso, in relazione alle finalità per le quali il monitoraggio sanitario viene svolto, alle caratteristiche peculiari delle specie oggetto di monitoraggio, alle modalità per il campionamento e alle metodologie analitiche, le procedure utilizzabili risultano estremamente variabili. Pertanto, di seguito, vengono elencate le principali modalità di controllo da eseguirsi in base alle diverse specie o ai principali gruppi sistematici (avifauna, Lagomorfi e Ungulati), anche in base all'origine degli animali.

8.3.2. Monitoraggio sanitario dell'avifauna

Per eseguire correttamente un'indagine sanitaria dell'avifauna è necessario tenere conto di alcuni fattori, di seguito analizzati.

- **Ruoli epidemiologici che gli Uccelli rivestono nei confronti dei patogeni.**
Alcune specie di Uccelli possono fungere da ospiti naturali per una data

malattia, e hanno un ruolo di mantenimento della stessa nel tempo (i cosiddetti ospiti *reservoir*) mentre altre specie possono svolgere un ruolo di ospiti accidentali (detti, in questo caso, epifenomeni o *spill over*) ma, per le loro caratteristiche biologiche ed ecologiche, non sono in grado di mantenere, nel tempo, l'agente eziologico. A titolo di esempio, si possono citare gli Anseriformi e i Caradriformi, che fungono da serbatoi naturali di gravi malattie del pollame, quali le infezioni da *Orthomixovirus* (influenza aviaria) e *Paramixovirus* (malattia di Newcastle), nonché di malattie batteriche quali il colera aviario, cui sono sensibili anche altre specie selvatiche di interesse faunistico venatorio (fagiani ed altri Galliformi).

- **Caratteristiche biologiche/ecologiche delle specie ornitiche presenti nel territorio da monitorare.**
- **Caratteristiche territoriali.** Particolare importanza rivestono le condizioni ambientali, in termini di condizioni climatiche, antropizzazione, presenza di predatori, di alimento, di aree umide (quali zone di sosta per le specie migratrici e in cui si può verosimilmente ipotizzare il passaggio di patogeni tra specie migratorie e specie stanziali e, quindi, il successivo passaggio ai volatili domestici), presenza di "oasi naturali", situate solitamente lungo i corsi d'acqua ed in corrispondenza della foce degli stessi che, pur rientrando nella definizione di zone umide, non possiedono quelle caratteristiche (possibilità di alimentazione, di difesa e rifugio, assenza di disturbo) consone e necessarie ai fabbisogni delle specie selvatiche.
- **Periodo di monitoraggio.** La scelta del periodo deve tenere conto della distribuzione delle specie in funzione delle caratteristiche migratorie o sedentarie delle stesse. Il monitoraggio delle specie stanziali può fornire una fotografia della situazione dei patogeni presenti sul territorio, mentre il monitoraggio di migratori, che costituiscono i serbatoi naturali di alcuni agenti virali, può dare indicazioni sull'arrivo di nuovi potenziali patogeni.

Tenuto conto dei fattori sopra riportati, è necessario valutare quale tipo di indagini sanitarie si intenda svolgere, vale a dire se vi sia la necessità di indagini finalizzate alla determinazione della presenza o meno di patogeni particolari (es. influenza aviaria), per i quali esistano già dei piani di monitoraggio prestabiliti dall'autorità sanitaria competente, oppure se sia necessario eseguire un monitoraggio che prenda in considerazione le patologie più comuni, sia interessanti l'avifauna, sia a carattere zoonosico. Nel caso dell'avifauna si utilizza normalmente il controllo passivo su tutte le specie: questo sistema non è esente da errori in quanto si possono verificare episodi di mortalità improvvise anche importanti ma da considerarsi "naturali", qualora si tenga in debito conto l'età dei soggetti e la stagionalità. In primavera la mortalità dei nidiacei è, infatti, sempre molto elevata per cause naturali, così come, nella tarda estate, soprattutto se scarseggiano i temporali estivi, è molto comune ritrovare episodi di botulismo in specie che frequentano zone con specchi d'acqua di dimensioni ridotte e con acqua stagnante. Analogamente, in autunno è possibile che si manifestino naturalmente episodi di colera, che possono far ritrovare un numero consistente di Anatidi morti in lanche o corsi d'acqua. Le specie di Uccelli presenti sul territorio regionale, così come le specie di Mammiferi, possono essere cacciabili o protette, o essere sottoposte a piani di controllo numerico, elementi all'origine di un diverso controllo passivo, che influenza, non sempre in maniera positiva, i risultati ottenuti.

8.3.2.1. Monitoraggio di Uccelli sinantropici

Si definiscono **specie sinantropiche** quelle specie di Uccelli che, pur non essendo domestiche, frequentano gli stessi spazi occupati dall'uomo. In particolare, si considerano specie sinantropiche: cornacchia grigia, taccola, gazza, ghiandaia, piccione o colombo di città, storno.

La cornacchia grigia negli ultimi decenni è notevolmente aumentata negli ambienti antropici di pianura, in cui ha trovato un *habitat* ideale per vivere e riprodursi, insieme ad altri Corvidi quali gazza, taccola e ghiandaia. Alcune province della Lombardia, ormai da anni, effettuano un piano di controllo delle popolazioni di cornacchia grigia a causa della predazione che questo corvide esercita sistematicamente sui nidi e sui piccoli di Uccelli e Mammiferi e dei danni, talvolta ingenti, alle attività agricole. Inoltre, un aumento incontrollato delle popolazioni di cornacchia potrebbe causare la diffusione di microrganismi patogeni, con effetti deleteri sull'avifauna presente nel territorio. Un'elevata densità di popolazione facilita, infatti, la diffusione delle infezioni e una più probabile trasmissione ad altre specie recettive sia domestiche che selvatiche, nonché all'uomo. In sintesi, le caratteristiche ecologiche di questa specie e la sua crescente tendenza ad utilizzare gli ambienti antropizzati rendono spesso necessaria l'attuazione di piani di monitoraggio o di controllo nei confronti di patologie che, sotto diversi profili, coinvolgono le attività umane. Nel caso specifico di monitoraggi sanitari sulla cornacchia, si raccomanda di utilizzare le procedure di seguito descritte, applicabili, ad esempio, su animali vivi catturati, sottoposti poi a eutanasia secondo i metodi previsti dalla legge.

Rilievo del peso dell'animale.

Rilievo del sesso, dell'età (impubere/adulto), dello stato di nutrizione.

Prelievo e analisi di un campione di sangue che, successivamente, viene sierato a temperatura ambiente o centrifugato a 3.000 giri per 15 minuti e, quindi, conservato in congelatore a -20° C. Il sangue viene raccolto dalla incisione della vena giugulare subito dopo l'eutanasia. La possibilità di avere del siero permette di eseguire una serie di indagini al fine di ricercare gli anticorpi contro determinate patologie virali (influenza aviaria, malattia di Newcastle e *West Nile Disease*). Durante il prelievo di sangue, una goccia viene immediatamente depositata in corrispondenza dell'estremità di un vetrino per la preparazione di strisci ematici. Dopo aver lasciato che la goccia aderisca al margine di un vetrino portaoggetti si effettua lo striscio facendo scorrere il vetrino, con un'inclinazione di 45° , su quello in cui è stata depositata la goccia. I vetrini ottenuti, previa colorazione con May-Grunwald-Giemsa, vengono osservati al microscopio ottico per un tempo medio di 20 minuti ciascuno, dapprima a basso ingrandimento (10x) per la ricerca di microfilarie, quindi a medio-alto ingrandimento (40x, 100x ad immersione in olio) per la ricerca degli *Haematozoa*. Lo striscio deve essere esaminato nella sua totalità, dal momento che gli emoparassiti hanno una distribuzione discontinua e, soprattutto, non si deve trascurare di esaminare coda e margine dello stesso, in quanto alcuni di essi tendono a concentrarsi in quella zona (*Leucocytozoon*), mentre altri provocano fluidità ematica (*Plasmodium*).

È importante rilevare tutti i dati raccolti su apposita scheda, preventivamente preparata, ed elaborarli valutando la prevalenza della parassitemia, definita come il numero di casi positivi sul totale osservato e, per *Plasmodium* ed *Haemoproteus*, l'intensità di infezione. Quest'ultima è analizzata secondo le indicazioni di Godfrey (1987) che suggerisce di calcolarla identificandola nel numero di eritrociti colpiti su un totale di 2.000 globuli rossi e procedere

sempre ad una loro descrizione e alla creazione di un archivio fotografico, vista la scarsa presenza di dati bibliografici. Un ulteriore esame citologico che può risultare utile (ad esempio sulla milza) è quello di effettuare un'apposizione dell'organo sul vetrino e, dopo colorazione, esaminarlo al microscopio.

Ricerca di ectoparassiti durante la manipolazione degli animali, di solito all'atto della spiumatura.

Esame necroscopico e prelievo di organi suddivisi, ciascuno, in due campioni: uno fissato in formalina isosmotica al 10% per l'esame istologico, l'altro congelato a -80 °C per esami virologici. Nel contempo parte degli organi possono essere utilizzati per eseguire indagini microbiologiche.

Esame copromicroscopico a fresco. Viene prelevato il contenuto intestinale da due distretti differenti, viene quindi steso su vetrino e ricoperto con coprioggetti ed esaminato al microscopio per la ricerca di parassiti intestinali. Va sottolineato che l'immediatezza nell'esecuzione dell'esame parassitologico, subito dopo la soppressione degli animali, rende possibile la visione di eventuali protozoi flagellati che si caratterizzano per l'estrema labilità e non sarebbero evidenziabili altrimenti.

Ricerca di endoparassiti. A soli fini di ricerca, tutto il tratto gastrointestinale, dal proventricolo alla cloaca, deve essere rimosso, aperto e filtrato con appositi setacci da 200 e 40 µm. Il filtrato viene osservato allo stereomicroscopio e gli endoparassiti osservati vengono prelevati mediante un'ansa e conservati in provette con alcool a 70 gradi. Successivamente i preparati vengono chiarificati con lattofenolo e, quindi, esaminati morfologicamente, al fine di giungere all'identificazione dei generi. Confrontando le dimensioni e le eventuali altre caratteristiche morfologiche con i dati riportati in bibliografia si può arrivare all'identificazione dei generi e, talvolta, anche delle specie degli endoparassiti.

Prelievo di un campione di contenuto intestinale, così come da altri organi (es. fegato), utilizzabile per l'isolamento virologico e batteriologico. Nello specifico dell'avifauna vengono spesso ricercati batteri potenzialmente zoonosici appartenenti ai generi *Salmonella*, *Yersinia* e *Campylobacter*. L'esame batteriologico è eseguito su campioni di contenuto intestinale prelevati da ogni singolo animale, utilizzando metodologie appropriate per ogni singolo genere ricercato.

Questo protocollo sanitario può essere eseguito su animali prelevati in seguito a piani di abbattimento, rinvenuti morti sul territorio o abbattuti durante la stagione venatoria o per scopi scientifici. Poiché i piani di cattura e/o di controllo differiscono in base alla giurisdizione amministrativa interessata (amministrazione provinciale, aree protette, ecc.) sarà cura delle autorità locali competenti individuare gli enti incaricati dello svolgimento di tali controlli che in genere, sono rappresentati dalle Università (Facoltà di Medicina Veterinaria) o dalle Sezioni dell'Istituto Zooprofilattico competenti per territorio.

8.3.2.2. Monitoraggio di avifauna abbattuta durante la stagione venatoria

Spesso è possibile eseguire un monitoraggio sanitario delle specie cacciate. Questo avviene soprattutto nelle province in cui sono presenti specie cacciabili di notevole interesse faunistico (ad esempio coturnice, pernice bianca e gallo forcello) e nel caso in cui esistano strutture organizzative che consentono a cacciatori, uffici faunistici e personale addetto al controllo della fauna di operare in sinergia per ottenere le massime informazioni possibili su queste specie. Le modalità di campionamento, in questo caso, sono molto importanti

e prevedono il prelievo dei visceri e la compilazione di una apposita scheda anamnestica. Dagli animali abbattuti è anche possibile ottenere campioni utili per il monitoraggio dello stato di inquinamento ambientale della zona, prelevando campioni di unghie e piume secondo le modalità di seguito descritte.

Modalità di prelievo dei visceri

In caso di eviscerazione sul posto, questa viene eseguita prelevando la matassa intestinale poco dopo l'abbattimento, secondo il tradizionale metodo della "starnatura" (termine gergale che indica l'utilizzo di un ferro uncinato che, introdotto in cavità celomatica attraverso l'apertura cloacale, permette l'asportazione, mediante sfilatura, del pacchetto intestinale) In caso di eviscerazione successiva all'abbattimento (a casa o in altro luogo), deve essere prelevata la matassa intestinale, lo stomaco ghiandolare e muscolare, il fegato, la milza e, se possibile, il gozzo. In ogni caso, è molto importante mantenere l'integrità dei visceri per la corretta esecuzione degli esami; nel caso in cui, durante l'eviscerazione, questi dovessero subire delle rotture, è importante consegnare comunque il materiale.

Modalità di conservazione dei campioni

I visceri estratti vanno conservati in un sacchetto di plastica (per alimenti). È importante non chiudere ermeticamente il sacchetto, e tenerlo a temperatura ambiente per circa un ora, per far raffreddare i visceri in maniera naturale. A raffreddamento avvenuto (cioè dopo circa un'ora) il sacchetto va conservato in frigorifero alla temperatura di 4° C, oppure in locale con simile temperatura (es. cantina). È fondamentale che i campioni non vengano congelati.

Prelievo di unghie e piume

Devono essere prelevate almeno 2 penne complete da un'area pulita della regione pettorale, e almeno 2 dita complete di unghia. I campioni vanno conservati in buste di carta (buste per lettera o sacchetti di carta per alimenti), a temperatura ambiente. Questi campioni possono essere utilizzati per la ricerca di metalli inquinanti e, per questo motivo, si raccomanda di non metterli a contatto con altri metalli (anche forbici, coltelli, ecc.).

Modalità di trasporto e consegna

I campioni ottenuti con le modalità sopra descritte (sacchetto, busta e corrispondente scheda anamnestica) vanno recapitati, entro 24 ore dall'abbattimento, se possibile presso i centri di controllo o presso il laboratorio d'analisi concordato con l'autorità provinciale. Le analisi eseguite ricalcano, in parte, quelle già descritte per il monitoraggio dell'avifauna rinvenuta morta (esami microbiologici e parassitologici).

8.3.2.3. Monitoraggio su animali di cattura o ricoverati presso i Centri di Recupero Animali Selvatici (CRAS)

Quando possibile, si possono eseguire prelievi e monitoraggi sanitari anche su animali vivi, cioè su animali mantenuti presso **Centri di Recupero Animali Selvatici (CRAS)**, oppure su animali denominati "sentinella", vale a dire gruppi di Uccelli appositamente stabulati in particolari strutture poste in vicinanza di zone a elevata concentrazione di avifauna migratoria. Le "sentinelle" al primo prelievo devono risultare negative nei confronti degli agenti patogeni che si devono monitorare. Data la natura non distruttiva di questo tipo di monitoraggio, non è possibile applicare agli animali sentinella tutte le metodiche invasive precedenti (necropsia e prelievo degli organi), ma è comunque possibile intraprendere visite cliniche, indagini sierologiche e microbiologiche (virus e batteri). Un piano di sorveglianza di questo tipo esiste per la *West Nile Disease*, zoonosi virale trasmessa principalmente tramite

la puntura di zanzare (più specie di Culicidi), per la quale, oltre all'uomo, sono ospiti gli Equini e altri Mammiferi, e gli Uccelli, in particolare i Corvidi, che svolgono il ruolo di serbatoi (negli Stati Uniti la specie serbatoio è il corvo americano *Corvus brachyrhynchos*).



Prelievo di sangue mediante puntura alare

I controlli sierologici vengono eseguiti in laboratorio su campioni di sangue ottenuti pungendo, con un ago per siringa, la vena cutanea ulnare (situata sulla faccia interna dell'ala) e raccogliendo il sangue per fuoriuscita spontanea in una provetta. I campioni di sangue vanno lasciati sieriare a temperatura ambiente per circa 1 ora e poi conservati refrigerati a +4° C. In Lombardia sono state posizionate, in diverse zone lacustri del territorio regionale, apposite gabbie ospitanti germani reali inanellati e galline. Periodicamente vengono effettuati prelievi di sangue, raccolto in provette riportanti il numero del soggetto indicato sull'anello, la data e la località in cui si opera. Questo monitoraggio permette di avere una serie storica sulla variabilità stagionale dei virus, anziché una fotografia dei possibili virus in circolazione. Oltre ai campioni di sangue è possibile effettuare prelievi mediante tamponi cloacali, al fine di eseguire indagini virologiche e batteriologiche. Per animali di una certa mole (ad esempio per il cigno) occorre eseguire i tamponi con l'ausilio di una seconda persona, che provvederà ad immobilizzare l'animale. Ciò impedisce lo sbattimento delle ali che, oltre a provocare possibili traumi agli operatori, determina la formazione di polveri potenzialmente infette. Durante l'esecuzione del tampone cloacale occorre assicurarsi che, una volta estratto dalla cloaca, il tampone sia sporco di feci; in caso contrario occorre ripetere il prelievo. I tamponi cloacali vanno immersi in 1-2 ml di soluzione salina tamponata (PBS) con antibiotici. Tale quantità è sufficiente ad assicurare la completa immersione dell'estremità



Gruppo di "sentinelle" (germani e galline) utilizzati per il monitoraggio di influenza aviaria, West Nile Disease e Malattia di Newcastle

sporca di feci, prevenendo l'essiccamento del tampone stesso e, nello stesso tempo, consente di non diluire eccessivamente il campione.

Nel caso di Uccelli catturati presso i centri di inanellamento, spesso rappresentati da Passeriformi di dimensioni assai modeste, risulta non solo difficile prelevare il sangue, ma praticamente impossibile effettuare tamponi cloacali, per le ridotte dimensioni degli animali. A tale proposito un utile accorgimento è quello di inserire un foglio di carta sterile all'interno del sacchetto di cattura degli animali, in modo tale da prelevare, successivamente, eventuali campioni di feci con un tampone. Infatti, gli Uccelli inseriti in un sacchetto dopo la cattura defecano pressoché sempre, a seguito di un riflesso naturale.

Naturalmente è bene ribadire che tutte le operazioni sopra descritte devono essere svolte da personale esperto e nei modi e tempi idonei, in modo da provocare il minor *stress* all'animale, aspetto importante soprattutto per gli animali degenti nei centri di recupero della fauna, in quanto già traumatizzati e convalescenti. In quest'ultimo caso spesso si tratta di rapaci che, per la loro attività predatoria, presentano becco e artigli alquanto pericolosi qualora non vengano maneggiati con abilità ed accortezza; in questi casi può risultare più semplice raccogliere le feci direttamente dalla gabbia ove è presente l'animale, purché siano fresche. Le feci devono essere deposte in un recipiente sterile, senza aggiunta di alcuna soluzione, e conservate a temperatura di frigorifero (2–8°C) fino all'arrivo in laboratorio. I campioni di siero, i tamponi e le feci devono invece essere conservati refrigerati a 4°C, se analizzati nell'arco di 1–2 giorni, oppure congelati a –80°C se si prevede di stocarli per più giorni (i virus influenzali perdono di titolo a –20°C).

8.3.2.4. Monitoraggio di avifauna ritrovata morta

In caso di epidemie o di altre situazioni che comportano il ritrovamento di avifauna deceduta in quantità consistente, occorre eseguire un attento monitoraggio sanitario. La prima cosa da fare è la segnalazione dell'avvenuto ritrovamento agli agenti faunistici o alle autorità competenti. Gli operatori preposti devono compilare attentamente l'apposita scheda di segnalazione di mortalità, raccogliere i soggetti morti in appositi sacchi di plastica chiudibili e portarli presso i laboratori competenti, ove verranno svolte le necessarie analisi.

È regola obbligatoria che la raccolta di campioni biologici da avifauna viva o morta debba seguire, a scopo cautelativo, le indicazioni comportamentali di seguito indicate.

- Utilizzare camici monouso, guanti di gomma, calzari o stivali di gomma lavabili.
- Eliminare guanti o altro materiale a perdere in appositi sacchi di plastica
- Riporre le carcasse degli animali in un doppio sacco di plastica resistente ben chiuso (tipo rifiuti solidi urbani) in luogo fresco o mantenuto a basse temperature mediante l'uso di panetti refrigeranti, in modo da evitare un surriscaldamento dei campioni. terminate le operazioni di prelievo, i contenitori usati devono essere disinfettati internamente ed esternamente.
- Evitare di compiere operazioni che facilitino il contatto di materiale fecale con le mucose (ad esempio strofinarsi gli occhi con guanti sporchi, fumare durante l'operazione) o di inalare polveri che originano da feci essiccate (ad esempio pulendo i sacchetti per Uccelli).
- Lavarsi con cura le mani dopo la raccolta dei campioni o prima di mangiare
- Lavare ad alta temperatura (60° C, per almeno 30 minuti) indumenti ed attrezzature utilizzati durante la raccolta dei campioni.

- Non introdurre nelle abitazioni o in aree frequentate da specie sensibili (in particolare Uccelli) indumenti, scarpe, stivali o attrezzature (sacchetti, gabbie ecc.) utilizzati durante la raccolta dei campioni, prima di averli lavati.

Anche nel monitoraggio di contaminanti chimici gli animali selvatici rappresentano ottimi bioindicatori del livello di inquinamento ambientale. In tal senso sono particolarmente validi, quali indicatori, i rapaci, che occupano posizioni apicali nella catena alimentare, i Corvidi, che svolgono il ruolo di animali “spazzini”, e gli Anatidi, che filtrano le superfici e i fondali lacustri. Questi animali possono infatti accumulare nel proprio organismo, soprattutto a livello epatico, renale, muscolare e adiposo, numerose sostanze chimiche generalmente tossiche, che si possono trovare nei terreni, nelle acque, nelle piante, risultando particolarmente utili per la determinazione di casi di tossicità causata, spesso, dall’uso spropositato di antiparassitari, di avvelenamento da piombo (saturnismo), da mercurio, ecc.. Per lo svolgimento di un efficace piano di monitoraggio sulla fauna è fondamentale la completa collaborazione e coordinamento tra diversi enti: Uffici Faunistici Provinciali, Corpi di Polizia Provinciale, Corpo Forestale dello Stato, Comitati di Gestione di Ambiti Territoriali di Caccia e di Comprensori Alpini di Caccia, Aziende Faunistico Venatorie, Istituti Zooprofilattici, Università, Servizi Veterinari Territoriali, veterinari liberi professionisti, cacciatori, agricoltori e privati, al fine di raccogliere tempestive segnalazioni di eventuali mortalità di selvatici, con particolare riguardo alle popolazioni di Corvidi, Anatidi e Ardeidi, affinché le autorità competenti possano agire tempestivamente per effettuare gli accertamenti sanitari finalizzati al riconoscimento della causa di morte. È inoltre di grande importanza, per una rapida registrazione del campione (e, di conseguenza, per una pronta processazione), per una sicura identificazione dei soggetti e per la raccolta dei dati relativi alle popolazioni campionate in un *database*, l’adozione di una scheda accompagnatoria del campione, che deve essere consegnata al laboratorio contemporaneamente ai campioni da analizzare. Nella scheda vanno riportate la specie, la provenienza dell’animale, l’età (giovane o adulto), il sesso, se il soggetto è stato catturato, abbattuto o trovato morto, il codice identificativo dell’anello (se presente), il tipo di campione, il nome, il recapito telefonico e l’ente di appartenenza di chi ha effettuato i prelievi. Risulta chiaro, da queste indicazioni relative al monitoraggio sanitario dell’avifauna, che livelli di infestazione o infezione appena rilevabili divengono strumenti fondamentali per monitorare la presenza di agenti patogeni diffusibili sul territorio. A livello sia nazionale che internazionale esistono diversi piani di monitoraggio sanitario della fauna, soprattutto in termini di patologie virali di interesse zoonosico. Spesso, però, quello che manca è il passaggio di flussi informativi tra gli operatori sanitari del settore, e la distribuzione di materiale divulgativo per operatori del settore sanitario, veterinario e ambientale. L’analisi dei dati ottenibili con le tecniche di monitoraggio qui descritte rappresenta un supporto tecnico-scientifico indispensabile per l’elaborazione, se necessario, di adeguate misure di salvaguardia dell’uomo, degli animali e dell’ambiente.

8.3.3. Monitoraggio sanitario dei Lagomorfi

I Lagomorfi presenti nel territorio nazionale appartengono a diverse generi (*Lepus*, *Oryctolagus*, *Sylvilagus*) e sono, di conseguenza, sensibili a diverse malattie infettive o infestive, alcune delle quali potenzialmente zoonosiche o oggetto di specifiche norme di Polizia Veterinaria. L’elenco delle patologie

è piuttosto lungo, e non sempre riguarda tutte le specie potenzialmente oggetto di controllo, in quanto possono esistere sensibilità differenti da specie a specie. In senso generale, è possibile ricordare le seguenti patologie:

- **Patologie di origine virale:**
 - Sindrome della Lepre Bruna Europea (EBHS) (lepre e silvilago)
 - Malattia Emorragica Virale (coniglio e silvilago)
 - Mixomatosi (coniglio e silvilago)
 - Fibromatosi nodulare (lepre)
- **Patologie di origine batterica**
 - Pseudotubercolosi
 - Tularemia
 - Brucellosi (rara)
 - Pasteurellosi
 - Listeriosi (rara)
 - Stafilococchi
 - Borreliosi
 - Leptosirosi
 - Spirochetosi (rara)
 - Clostridiosi da *C. spiroforme* (segnalata solo in coniglio e lepre, soprattutto d'allevamento)
- **Patologie parassitarie**
 - Endoparassiti: coccidi, *Toxoplasma*, *Encefalitozoon*, tricostrongili, ossiuri ecc..
 - Ectoparassiti: acari, pulci, zecche.

Il monitoraggio sanitario applicato ai Lagomorfi presenta differenti possibilità e può essere realizzato con diverse metodiche, legate alla tipologia di campionamento, a sua volta correlata con le tipologie di gestione faunistico-venatoria, estremamente variegata nella realtà nazionale. Mentre il silvilago e, in parte, il coniglio selvatico, oltre ad essere sottoposti a prelievo durante la stagione di caccia, possono essere soggetti a piani di controllo (contenimento o eradicazione), nel caso della lepre, oltre al prelievo venatorio possono sussistere eventi di immissione (ripopolamenti) utilizzando sia soggetti di cattura (lepri di origine nazionale, europea o extracomunitaria), sia di allevamento. Conseguentemente, mentre coniglio e silvilago vengono in genere monitorati a seguito degli abbattimenti (venatori o di controllo), la lepre può essere invece oggetto di monitoraggio sanitario durante tre momenti principali:

- a) prima del rilascio, nel caso di immissioni;
- b) su soggetti ritrovati naturalmente deceduti;
- c) su soggetti abbattuti durante l'esercizio venatorio.

Queste tre situazioni permettono di campionare materiale biologico di diverso tipo: mentre *in vivo* si possono eseguire prelievi non invasivi (raccolta di campioni di sangue e/o di feci), sugli animali deceduti si possono realizzare esami più accurati, previa necropsia, con raccolta di campioni utilizzabili per la diagnosi di numerose malattie. In questo ultimo caso però, difficilmente si riescono a raccogliere campioni di sangue utilizzabili per le analisi sierologiche. Sulla base del momento di raccolta del campione, si possono adottare procedure differenti, che vengono di seguito riportate.

8.3.3.1. Monitoraggio di lepri all'atto del rilascio

Il monitoraggio sanitario di individui di lepre da immettere a scopo di ripopolamento prevede le operazioni di seguito riportate:

- Controllo della documentazione cartacea di provenienza e dei certificati sanitari relativi.
- Esame esterno dell'animale per la valutazione del sesso, dell'età approssimativa (valutazione dell'ossificazione radio-carpica mediante palpazione del tubercolo di Stroh), per la ricerca degli ectoparassiti, di eventuali traumi da trasporto, controllo della marca auricolare di riconoscimento, se presente, ecc.
- Prelievo di sangue, da eseguirsi dall'arteria centrale dell'orecchio o dalle vene marginali, su un numero significativo di soggetti. Il quantitativo di sangue necessario per un esame completo si aggira intorno ai 2 ml. Il sangue va sierato e il campione ottenuto conservato a 4° C se consegnato al laboratorio entro 24 ore, oppure può essere congelato a -20° C per periodi molto più lunghi. Il campione permetterà al laboratorio di analisi di determinare la presenza di anticorpi nei confronti di EBHS, brucellosi, leptospirosi, borreliosi, tularemia, toxoplasmosi.
- Prelievo di un campione di feci, da eseguirsi mediante tampone rettale da sottoporre ad esame batteriologico per la ricerca di *Salmonella* spp., *Yersinia* spp., *Escherichia coli* ecc. Questo campionamento può essere eseguito anche raccogliendo un certo quantitativo di feci direttamente nelle gabbie di trasporto. I campioni vanno conservati a 4° C, fino alla consegna in laboratorio.

8.3.3.2. Monitoraggio di Lagomorfi naturalmente deceduti

Le pratiche di monitoraggio sanitario (valide anche per coniglio selvatico e silvilago) prevedono che, per i soggetti ritrovati morti, venga compilata una scheda necroscopica, con tutti i dati relativi al ritrovamento e altre notizie anamnestiche utili per le indagini. La carcassa deve essere raccolta utilizzando guanti e riposta in sacchetti di plastica spessa, per evitare che questi si lacerino e lascino percolare liquidi biologici potenzialmente infetti. Tutte le carcasse di lepre o di altri Lagomorfi rinvenuti morti dovrebbero essere raccolte e consegnate ai laboratori specializzati per queste analisi (Sezioni provinciali dell'Istituto Zooprofilattico, laboratori di controllo sanitario della fauna presso le Facoltà di Medicina Veterinaria) entro poco tempo dal ritrovamento o, altrimenti, mantenute a temperatura di refrigerazione (4° C). Successivamente le carcasse dovranno essere sottoposte ad esame necroscopico, parassitologico, batteriologico da visceri interni (per malattie batteriche, con particolare riferimento a tularemia, pseudotubercolosi, pasteurellosi), e virologico da fegato, milza ed eventuali lesioni cutanee. Verrà inoltre valutata l'età per la lepre, tramite palpazione del tubercolo di Stroh, anche se è consigliabile prelevare l'occhio che, previa fissazione in formalina, verrà utilizzato per controllare il peso del cristallino, al fine di dare una determinazione più precisa dell'età del soggetto esaminato.

8.3.3.3. Monitoraggio sanitario su animali abbattuti durante l'esercizio venatorio

Questo tipo di monitoraggio necessita una fattiva collaborazione con cacciatori e tecnici faunistici. Poiché, in caso di abbattimento venatorio, la carcassa rimane a disposizione del cacciatore, questi si deve prestare (ovvero essere invitato, in base a specifiche norme) a portare le carcasse presso appositi centri di controllo per gli opportuni controlli morfologici e il prelievo di alcune parti anatomiche. Per ogni soggetto abbattuto conferito presso i centri di controllo viene compilata una scheda di rilevazione dei dati biometrici, in cui si specificano la provenienza dell'animale, i dati biologici (sesso, stato fisiologico,

età), le biometrie essenziali (peso, lunghezza totale, lunghezza della coda, del piede, e dell'orecchio) e lo stato sanitario. Per quanto riguarda l'età, è possibile valutarla speditivamente, al momento del controllo, osservando la presenza del tubercolo di Stroh, ovvero in tempi successivi, mediante il prelievo di un occhio, in base al peso del cristallino.

È possibile completare l'insieme dei controlli sanitari di lepri abbattute con il prelievo dei pacchetti gastrointestinali che, una volta pesati e raffreddati, vengono posti in sacchetti di plastica dotati di un'etichetta riportante i dati di identificazione ed inviati, refrigerati, al laboratorio di riferimento. In questo contesto è possibile eseguire l'indagine microbiologica, la misurazione delle lunghezze dei diversi tratti intestinali e valutare la presenza di parassiti nella popolazione esaminata. Se possibile, possono essere anche raccolte trachea, polmoni, cuore, fegato e milza, per completare gli accertamenti batteriologici e procedere a quelli virologici. Se l'animale è stato abbattuto da poco si può procedere anche alla raccolta di una piccola quantità di sangue (dalla ferita causata dallo sparo o direttamente dal cuore) mediante impregnazione di carta assorbente o con una siringa. Il sangue andrebbe sierato e il siero conservato congelato.



Prelievo del pacchetto intestinale e di altri organi da una lepre appena abbattuta

8.3.3.4. Monitoraggio sanitario di soggetti abbattuti durante piani di controllo

In genere questa tipologia di monitoraggio sanitario prende in considerazione solo coniglio e silvilago, specie che, in taluni casi, possono essere assoggettate a piani di contenimento o eradicazione. Gli esami eseguibili sono simili a quelli già riportati nel precedente paragrafo per i soggetti abbattuti, compresa la possibilità di prelevare un certo quantitativo di sangue dall'animale appena abbattuto, direttamente dalle cavità cardiache. Questo campione permetterà di estrarre il siero, necessario per la determinazione della presenza di anticorpi nei confronti di EBHS, mixomatosi, brucellosi, leptospirosi, borreliosi, tularemia, toxoplasmosi.



Prelievo di sangue dalla cavità cardiaca in un silvilago appena abbattuto.

8.3.4. Monitoraggio sanitario degli Ungulati selvatici

Nei contesti alpini, prealpini e appenninici, dove l'attività zootecnica prevede la pratica del pascolo, spesso Ungulati domestici e selvatici vengono a trovarsi nelle stesse aree. Tali situazioni comportano, chiaramente, problematiche di ordine sanitario, che possono variare in relazione alle specie presenti sul territorio e al contesto agro-zootecnico in cui esse interagiscono.

L'attento e puntuale (ossia ripetuto nel tempo) monitoraggio delle condizioni sanitarie della fauna dovrebbe costituire un momento fondamentale della gestione faunistica; numerosi sono, infatti, gli agenti patogeni che possono essere trasmessi dagli animali domestici a quelli selvatici e viceversa, non ultimi anche alcuni patogeni responsabili di zoonosi (ovverossia trasmissibili all'uomo). Va infatti considerato che, in Lombardia, sono presenti circa 90.000 cacciatori, e diverse centinaia di addetti alla vigilanza venatoria (agenti di polizia locale, guardie ecologiche volontarie) che, venendo a contatto con gli animali, sia a seguito di prelievo venatorio, o di controllo, sia nel corso delle operazioni di cattura e rilascio a fini di ripopolamento o reintroduzione, si espongono a possibili contagi da parte di agenti infettivi anche a carattere zoonosico. A questi operatori a vario titolo vanno aggiunti tutti coloro (boscaioli, cercatori di funghi, turisti) che, in quanto fruitori dell'ambiente, si espongono al rischio di contagio da parte di patogeni albergati dalla fauna, inclusi i consumatori delle carni degli animali selvatici. Senza dubbio, quindi, il controllo sanitario degli Ungulati (e di altre specie di interesse venatorio) è importante per la verifica dell'eventuale presenza di patologie trasmissibili agli animali domestici e all'uomo, ai fini di una tutela del patrimonio faunistico e zootecnico e dell'uomo.

Le attività di monitoraggio possono essere intraprese considerando due principali livelli di azione.

I Livello - Raccolta di informazioni e campionamento nel corso della stagione venatoria (orientativamente da giugno-agosto a febbraio).

Durante questo periodo è possibile organizzare una raccolta esaustiva di campioni (siero, visceri, parassiti) sulle carcasse di animali abbattuti, in modo da raccogliere un'informazione epidemiologica su base casuale. È anche possibile orientare la raccolta dei campioni in modo sistematico definendo, a priori, l'unità di campionamento desiderata (sulla base di precedenti conoscenze epidemiologiche) e la sua composizione (numero di maschi e femmine da campionare, numero di soggetti per classe di età).

È evidente che, a questo livello, la raccolta di informazioni e campioni dipende da:

- regolamenti provinciali concernenti le modalità di prelievo e di verifica dei capi abbattuti;
- specie soggette a prelievo venatorio o a controllo;
- presenza di piani di monitoraggio sanitario già strutturati;
- attività di ricerca avviate o in via di definizione.

Ad esempio, nei Comprensori Alpini di Caccia, in cui è prevista l'esistenza di punti di controllo degli Ungulati abbattuti, si possono definire, in accordo con i Comitati di Gestione, prelievi di campioni numericamente rappresentativi delle popolazioni.

Il materiale da prelevare, e le modalità di prelievo e di conferimento dei campioni, devono essere concordati direttamente con le Amministrazioni Provinciali o con i Comitati di Gestione.

La modalità di campionamento deve inoltre tenere conto dei seguenti ulteriori fattori:

- caratteristiche distributive della specie sottoposta a prelievo ed eventuale situazione epidemiologica locale;
- obblighi legali relativi al consumo della carcassa: è il caso del cinghiale, per il quale si rende obbligatoria la visita veterinaria della carcassa e dei visceri e l'esame trichinoscopico.

Il Livello - Raccolta di informazioni e campionamento nel corso di tutto l'anno

A questo livello le modalità attuabili comprendono la raccolta di carcasse di animali rinvenuti morti per cause naturali o antropiche, quali investimenti, predazione, ecc., o deceduti presso i centri di recupero o in insediamenti zootecnici gestiti da privati, per l'esecuzione di prove nell'ambito di profili diagnostici generali, precodificati o specifici, in base alle lesioni patognomoniche eventualmente riscontrate.

Anche nel caso di soggetti destinati a traslocazioni o a studi di popolazione provenienti da aree protette è possibile applicare protocolli continuativi di monitoraggio sanitario, così come nel caso di soggetti abbattuti nell'ambito di piani di contenimento numerico o di eradicazione (riduzione numerica del cinghiale, eradicazione di specie alloctone).

Diverse sono le patologie che possono colpire i Ruminanti selvatici, suddivise in **malattie non trasmissibili** e **malattie trasmissibili**.

Le prime (malformazioni, patologie tossiche, traumi, ecc.) hanno uno scarso interesse al fine della regolazione delle popolazioni, se non si manifestano in un numero elevato di soggetti.

Le malattie trasmissibili, invece, determinate dall'interazione tra una popolazione di ospiti e una di agenti patogeni, sono uno dei principali fattori capaci di regolare la dinamica di popolazione degli Ungulati selvatici. Gli agenti patogeni rappresentano, in questo caso, una causa importante di mortalità.

I parassiti responsabili delle patologie che colpiscono gli Ungulati selvatici possono essere distinti, sulla base delle loro caratteristiche biologiche, in due categorie: **microparassiti** (virus, batteri, taluni Protozoi), che si moltiplicano direttamente all'interno dei loro ospiti, di solito all'interno delle cellule; e **macroparassiti** (elminti, Artropodi, alcuni Protozoi), che si accrescono

nell'ospite e si moltiplicano con tempi di riproduzione piuttosto lunghi, e con tassi di moltiplicazione diretta nell'ospite nulli o molto bassi.

Quasi tutti gli organismi che conducono vita libera ospitano un elevato numero di parassiti, ma non per questo devono essere ritenuti "malati". La malattia si manifesta, infatti, solo quando viene meno l'equilibrio naturale che regola i rapporti tra ospite e parassiti: l'animale non riesce più a contrastare l'azione dovuta al naturale carico di parassiti che sono, di conseguenza, liberi di svolgere la loro azione patogena. Generalmente, i regolamenti provinciali per la caccia già prevedono approfondimenti diagnostici particolarmente accurati su patologie ritenute importanti nella dinamica di popolazione delle specie a vita libera (cheratocongiuntivite nel camoscio e nello stambecco, rogna nei Bovidi selvatici) o di particolare interesse per la ricaduta economica derivante dal coinvolgimento del bestiame domestico (tubercolosi nel cinghiale e paratubercolosi nel cervo). In merito a queste patologie si rimanda ai box di approfondimento relativi ad alcuni possibili approcci diagnostici.

8.3.4.1. Monitoraggio sanitario di Cervidi e Bovidi

Il protocollo di base comprende un monitoraggio a livello necroscopico e una serie di esami sierologici, parassitologici e batteriologici, di seguito elencati.

Esame necroscopico

- Valutazione generale di eventuali segni di predazione (*pre-* o *post-mortem*) e/o atti di bracconaggio.
- Polmone: esame anatomopatologico ed eventuali esami batteriologici e virologici (PCR e immunoistochimica per Virus Respiratorio Sinciziale).
- Linfonodi della regione della testa: ricerca di micobatteri (esame colturale PCR), istologia.
- Organi con lesioni: esame anatomopatologico e ricerche del caso (batterologia, virologia, parassitologia e istopatologia).
- Tamponi oculari: con lesioni per esame batteriologico, in caso di impossibilità di riscontro lesioni, con PCR per *Mycoplasma conjunctivae* e Clamidia.
- Valvola ileocecale: ricerca di *Mycobacterium avium* sbs. *paratuberculosis*
- Ectoparassiti e cisti parassitarie: ricerca di patogeni e/o identificazione della specie di patogeno.

Esame sierologico

Ricerca di anticorpi mediante varie tecniche (riportate tra parentesi), specifiche per il tipo di patologia.

- Brucellosi (FdC)
- Pestivirus (ELISA competitiva)
- Virus Respiratorio Sinciziale (ELISA competitiva)
- Paratubercolosi (ELISA ed AGID)
- Malattia di Lyme (Immunofluorescenza)
- Leptosirosi (MAT)
- Febbre Q (ELISA)
- Rinotracheite Infettiva Bovina (ELISA)
- Virus Parainfluenzale3 (ELISA)

Esame batteriologico

Ricerca di *Yersinia enterocolitica*, *Salmonella* spp. da feci (con eventuale identificazione sierologica ed antibiogramma).

Esame parassitologico

Effettuato a fresco su polmone, o su scarificati cutanei nel caso siano presenti lesioni, e dopo flottazione nel caso del contenuto dell'intestino crasso o di feci.

Mycoplasma conjunctivae è considerato l'agente eziologico maggiormente responsabile della cheratocongiuntivite infettiva che colpisce il camoscio (*Rupicapra rupicapra*) e lo stambecco (*Capra ibex*) dell'arco alpino italiano. La cheratocongiuntivite infettiva è la patologia oculare più frequente nei Bovidi selvatici delle Alpi ed è caratterizzata da un'inflammatione della congiuntiva e della cornea. Negli stadi avanzati, la cornea risulta opaca, spesso perforata, e gli animali, divenuti ciechi, rischiano di cadere dalle rocce o morire per incapacità di cibarsi.

La cheratocongiuntivite descrive una condizione clinica non sempre ascrivibile allo stesso agente infettivo. La patogenicità di *M. conjunctivae* verso gli ovi-caprini domestici è stata più volte accertata e un recente studio ha dimostrato il ruolo patogenetico di questo agente nella cheratocongiuntivite infettiva dei camosci e degli stambecchi a vita libera. In Svizzera questo patogeno è stato ripetutamente isolato dagli occhi di ovini, camosci e stambecchi. In contrasto con questi studi, l'agente eziologico della cheratocongiuntivite infettiva nei Bovidi selvatici delle Alpi francesi, italiane e slovene è sconosciuto e in Austria *M. conjunctivae* è stato isolato in un unico caso dagli occhi di un camoscio malato. Inoltre, in seguito a diverse indagini, dalla cornea di animali ammalati sono stati isolati numerosi altri microrganismi, tra cui *Staphylococcus aureus*, *Corinebacterium* spp., *Moraxella* spp. e *Clamidia*. Questo spiega perché il ruolo di *M. conjunctivae* nella cheratocongiuntivite infettiva di camosci e stambecchi selvatici rimanga ancora controverso.

La diffusione dell'infezione risulta accelerata in popolazioni destrutturate, stressate, a eccessiva densità, nonché in condizioni di forte esposizione ai raggi solari diretti. Sembra inoltre che le mosche possano favorire il trasporto dell'agente causale. La trasmissione avviene, probabilmente, tramite il contatto con secrezioni oculari infette. La comparsa dei sintomi si manifesta dopo 3-4 giorni d'incubazione. L'infezione si diffonde nei branchi quasi esclusivamente alle femmine anziane e, comunque, alle femmine che allattano: i neonati si contagiano direttamente dalle madri e i pochi maschi colpiti presentano malattie pregresse, fratture o lesioni da trauma. La cheratocongiuntivite infettiva dà lesioni bilaterali agli occhi e può complicarsi con lesioni al sistema nervoso centrale. Il comportamento dei soggetti malati appare completamente alterato, tanto da assistere ad isolamento e comportamento erratico nelle fasi iniziali, e a stazione permanente in aree circoscritte nelle fasi terminali.

L'evoluzione della patologia viene distinta in quattro fasi cliniche.

1^a fase

L'infezione interessa la congiuntiva, che diventa iperemica, e la cornea, che si opacizza. Il secreto che scola dall'occhio è sieroso



2ª fase

In tale stadio la cornea va incontro ad un'erosione e vi è la possibilità di una sovrapposizione batterica con secrezione purulenta. L'occhio è caratterizzato da una banda chiara a partenza dal canto mediale che rappresenta il canale di scolo della secrezione proveniente dalla regione oculare.

**3ª fase**

Attorno alla cornea, opaca ed ulcerata profondamente, si forma una intensa infiltrazione di cellule infiammatorie.

**4ª fase**

Perforazione corneale con fuoriuscita dell'umor acqueo, prolasso dell'iride e del cristallino.



La paratubercolosi è una malattia infettiva e contagiosa che colpisce in particolare i Ruminanti domestici e selvatici. Studiata e descritta per la prima volta nel 1895 da Johne e Frothingham, è nota anche come malattia di Johne (*Johne's Disease*).

Il ruolo eziologico di *Mycobacterium avium subs. paratuberculosis* (*Map*) fu definito con certezza nel 1912, quando Twort e Ingram riuscirono a coltivare l'agente in laboratorio. Negli ultimi anni l'attenzione verso questa malattia è andata via via aumentando, a causa della sempre maggiore diffusione nell'allevamento bovino, ovicaprino e negli animali selvatici, nonché per il possibile ruolo patogeno di *Map* per l'uomo.

La paratubercolosi è una malattia tipica, ma non esclusiva, dei Ruminanti, in quanto altre specie animali non ruminanti sono recettive all'infezione naturale e sperimentale e, in alcuni casi, possono manifestare i sintomi della malattia. Mentre il ruolo epidemiologico dei Ruminanti selvatici è dimostrato, altrettanto non si può dire per le specie animali non ruminanti, non essendo ancora completamente chiarita la loro capacità di diffondere *Map* nell'ambiente in dosi infettanti.

La via più comune di introduzione dell'infezione è il contatto con animali infetti. Essendo l'infezione localizzata elettivamente a livello intestinale, il materiale infettante di importanza primaria è rappresentato dalle feci. Gli animali infetti possono eliminare, con le feci, in maniera continua o intermittente, notevoli quantità di micobatteri, fino a cinquemila miliardi al giorno.

Nelle fasi avanzate di infezione, *Map* si diffonde a vari organi ed apparati e può essere presente in altri liquidi biologici come il latte, il seme e l'espettorato.

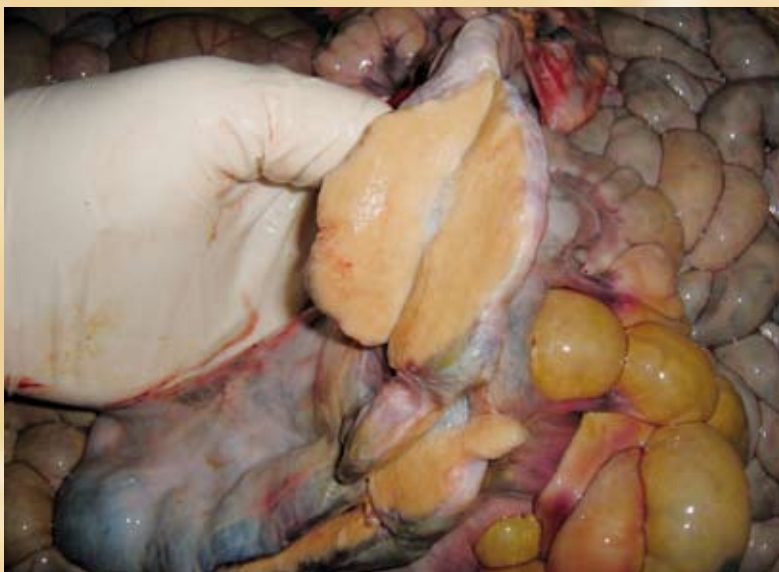
La recettività all'infezione è massima nei giovani e diminuisce con l'aumentare dell'età; generalmente, nei soggetti infettatisi da giovani con elevate quantità di *Map*, si manifestano più frequentemente i sintomi di malattia.

Il periodo di incubazione della malattia può variare da alcuni mesi a diversi anni. Nel cervo la malattia compare generalmente in soggetti di 2-3 anni di età, più frequentemente in prossimità di periodi di maggior esigenza metabolica. I sintomi iniziali sono generalmente vaghi: diminuzione dell'incremento ponderale, pelo ruvido e opaco, cute secca e anelastica, ipofertilità, anemia, febbre intermittente, edema intermandibolare.

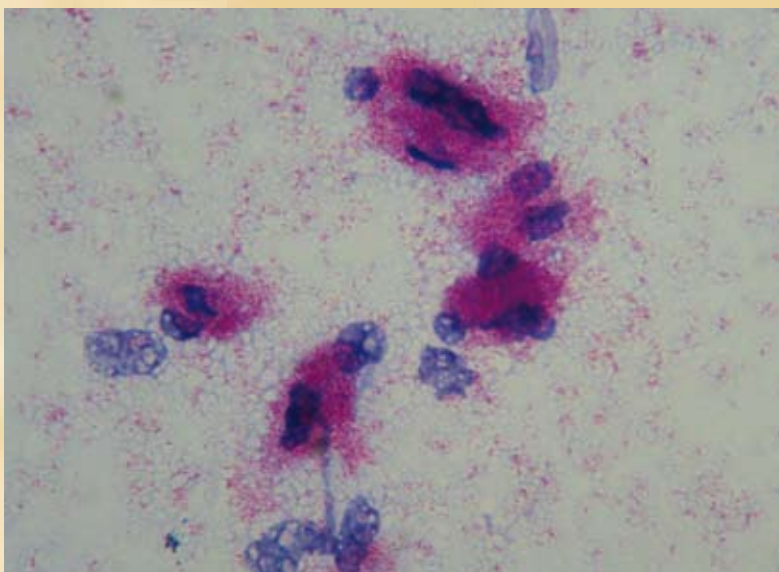
Nel bovino, in seguito compare la diarrea, talora molto profusa, cronica o intermittente, con periodi di remissione di settimane o mesi; in questa fase l'appetito è conservato.

Negli stadi terminali si ha anoressia, diarrea talvolta emorragica, edema nella regione dell'addome, depressione del sensorio, grave e progressivo scadimento delle condizioni generali, fino alla morte.

Lesioni linfonodali in un cervo



Numerosi micobatteri presenti in uno striscio linfonodale

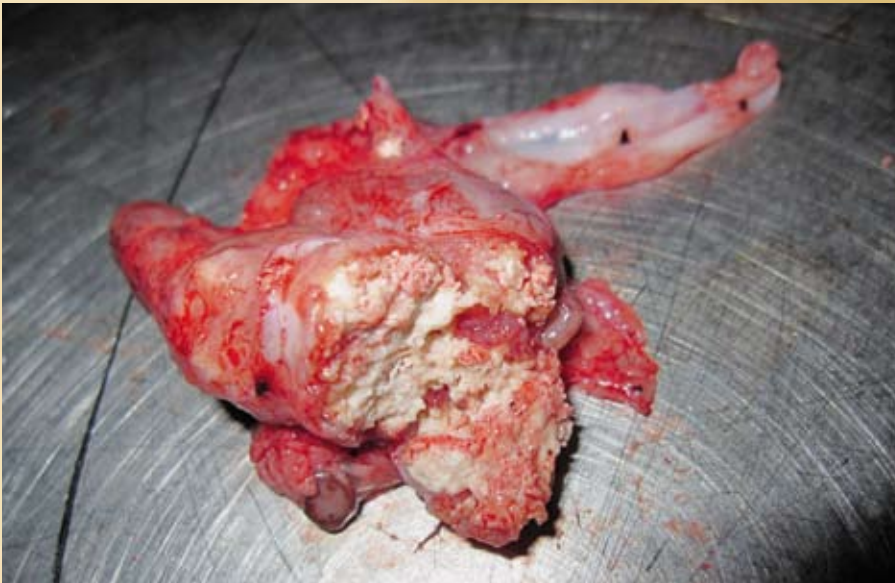


Segnalata fin dall'antichità, la tubercolosi è causata da microrganismi patogeni aerobi obbligati del genere *Mycobacterium*, che provocano, nell'ospite, una reazione di tipo granulomatoso. Le specie batteriche che vengono raggruppate all'interno di questo grande genere riconoscono ospiti d'elezione, come ad esempio l'uomo per *M. tuberculosis* e il bovino per *M. bovis*.

Nel caso del cinghiale (*Sus scrofa*) si preferisce parlare di micobatteriosi, in quanto è ancora sconosciuto, o perlomeno non precisato, il ruolo di questo mammifero come ospite. Per quanto riguarda l'infezione da *M. bovis* nel cinghiale, essa è stata diagnosticata in molti Paesi europei, compresa l'Italia; la prima segnalazione risale al 1934 in Germania.

La fauna può essere un indicatore e/o un serbatoio di micobatteri presenti nell'ambiente in cui vive. In particolare può agire da vettore di *M. bovis* nei confronti del patrimonio zootecnico, creando gravi problemi di sanità pubblica, non solo ostacolando il raggiungimento dell'indennità, ma anche per il risolto zoonosico dell'infezione. Nello specifico, il cinghiale, oltre a *M. bovis*, può albergare altri micobatteri patogeni e/o saprofiti. Sembra che questa specie possa rivestire soprattutto il ruolo di "bioindicatore" per la presenza, nell'ambiente, non solo di *M. bovis* ma anche di altri micobatteri. La localizzazione delle lesioni a livello delle tonsille e dei linfonodi periferingei suggerirebbe che l'infezione avvenga, verosimilmente, per via digerente piuttosto che per un contatto diretto con altri animali infetti.

La tubercolosi è una malattia infettiva e contagiosa che può venire contratta attraverso il contatto con materiale infettante (lesioni granulomatose) o attraverso l'ingestione di insaccati crudi prodotti a partire da animali infetti. Interessante, nel contesto italiano, la situazione riscontrata nell'Italia



Lesioni da tubercolosi nel cinghiale



Fasi della macellazione del cinghiale

Nord-Occidentale, in cui è stata evidenziata, in alcune zone delle Liguria, un'alta prevalenza di *M. bovis* nel cinghiale, dovuta probabilmente a una sovrapposizione di habitat tra fauna e bestiame al pascolo, oppure ad un ciclo silvestre proprio del cinghiale.

8.3.4.2. Monitoraggio sanitario del cinghiale

Il protocollo di base comprende un monitoraggio a livello necroscopico e una serie di esami sierologici, parassitologici e batteriologici, di seguito elencati.

Esame necroscopico

- Valutazione generale di eventuali segni di predazione (*pre- o post-mortem*) e/o atti di bracconaggio.
- Prelievo di eventuali cisti parassitarie per la loro identificazione.
- Prelievo dei linfonodi per esami istopatologici.
- Rene, utero, testicolo: raccolta e stoccaggio per esami (se possibile, il rene va refrigerato, gli altri organi congelati e conservati in formalina).
- Raccolta di eventuali ectoparassiti (zecche).
- Muscolo: esame trichinoscopico.

Esame sierologico

- Pestivirus
- Circovirus
- PRRS
- Leptosirosi
- Brucellosi
- Malattia di Aujeszky
- Malattia Vescicolare del Suino
- Parvovirus
- Encefalomiocardite

Esame batteriologico

Effettuato sui visceri (polmone, fegato, rene e milza), o sulle feci, in questo caso per la ricerca di *Yersinia enterocolitica* e *Salmonella* spp. (con eventuale identificazione sierologica ed antibiogramma).

Esame parassitologico

Effettuato a fresco su polmone, o su scarificati cutanei nel caso siano presenti lesioni e dopo flottazione nel caso del contenuto dell'intestino crasso o di feci.

8.3.4.3. Esame ispettivo delle carcasse

L'attività di monitoraggio sanitario degli Ungulati selvatici nei centri di controllo prevede, principalmente, un esame ispettivo della carcassa e dei visceri eventualmente conferiti. Data l'importanza di tale esame ispettivo è importante fornire gli elementi indispensabili al personale non sanitario coinvolto, per una corretta interpretazione e valutazione delle lesioni riscontrabili. Prima di ogni altra cosa è necessario descrivere correttamente e schematicamente, su un'apposita scheda, gli elementi essenziali dell'esame ispettivo, secondo lo schema di seguito riportato:

- Identificazione della carcassa (sesso, età, bracciale identificativo o marca autobloccante, stato di muta del mantello).
- Stato di nutrizione (si può far riferimento ai parametri nutritivi riportati nell'apposita scheda).
- Descrizione di eventuali lesioni, partendo da una valutazione della testa, del mantello e degli arti e descrivendo poi la cavità addominale, quella toracica e quindi lo spazio viscerale del collo ed eventualmente il sistema nervoso. Qualunque reperto macroscopico deve essere riferito alle seguenti categorie: normale, artefatto, effetto di alterazioni *post-mortem*, parassita esterno, lesione.

La descrizione delle lesioni, secondo uno schema anatomopatologico consolidato, prevede sempre i seguenti elementi:

Sede anatomica: localizzazione (destra o sinistra, anteriore o posteriore ecc). È sempre molto utile prevedere, sulle schede, un apposito disegno schematico sul quale indicare la posizione precisa della lesione.

Colore: fare riferimento, per quanto possibile, ai colori primari, con eventuale descrizione delle sfumature. Sono utili anche i termini che definiscono la distribuzione cromatica, come: screziato, striato, punteggiato oppure l'intensità come, ad esempio, chiaro, scuro, pallido.

Dimensioni: è opportuno indicare diametro maggiore e minore, in cm o in mm.

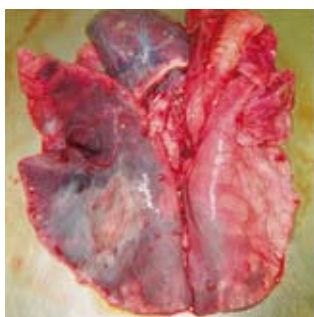
Forma: spesso è difficile fare riferimento a forme geometriche note, e risulta più semplice utilizzare termini precodificato, come: piatto, ovoidale, rotondo, nodulare, lobulare, tortuoso, discoide, a cuneo.

Consistenza: utile nella descrizione di organi, a volte si fa riferimento all'effetto determinato al taglio dalla lesione: crepitante (per presenza di aria), lardacea (se la massa patologica ricorda del tessuto adiposo), dura o elastica, mucosa, friabile, calcificata ecc.

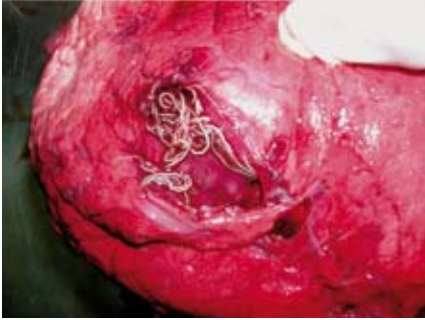
Numero e estensione: si fa riferimento, generalmente, alla percentuale di organo coinvolta, o alla superficie interessata. Se le lesioni sono poche si possono numerare.

Contenuto: è uno dei parametri fondamentali per definire la natura delle lesioni. Va anche indicata (quando possibile) la quantità del contenuto in termini volumetrici e l'aspetto del medesimo, attraverso la descrizione del colore e dell'odore.

Si riporta di seguito, a titolo di esempio, una descrizione iconografica di alcune delle lesioni di maggior rilievo nell'ambito del controllo degli Ungulati.



*Lesione degli organi interni:
polmonite (in alto a sinistra)
enterite (in alto a destra)
nefrite (in basso a sinistra)*



*Lesioni parassitarie:
polmonite verminosa (in alto a sinistra)
cisti di Cestode (in alto a destra)
larve di Dittero (in basso a sinistra)*

È possibile definire lo stato di nutrizione di un animale abbattuto o trovato morto in base alle categorie di seguito descritte.

Stato di nutrizione scarso: soggetti cachettici, senza depositi adiposi sottocutanei e periviscerali. Le masse muscolari sono ipotrofiche o assenti in corrispondenza delle principali sporgenze ossee. Si evidenzia la colonna vertebrale; le tuberosità iliache e ischiatiche sono nettamente prominenti e il disegno costale è evidentissimo, con atrofia dei muscoli intercostali.

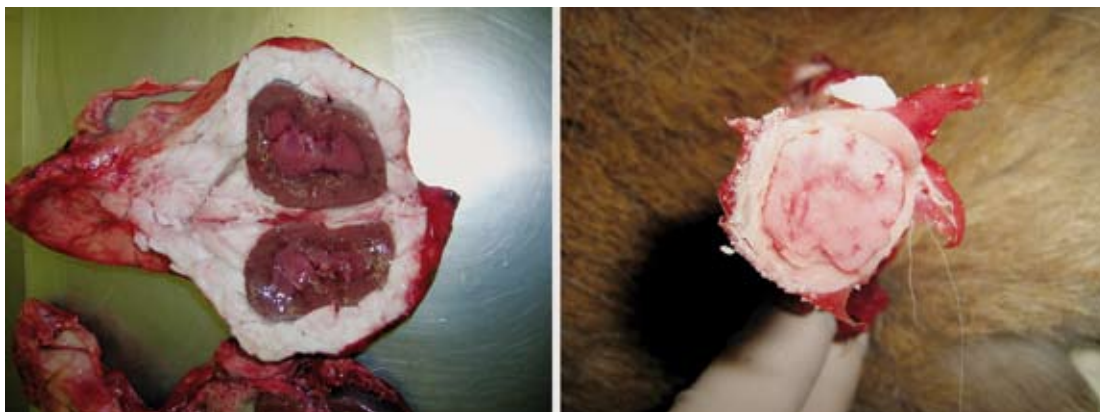
Stato di nutrizione sufficiente: soggetti complessivamente magri, con disegno costale ancora evidente, ma con masse muscolari normotrofiche. I depositi adiposi coinvolgono esclusivamente alcune aree sottocutanee e i foglietti omentali. Assenza di grasso periviscerale di deposito attorno al rene. Si tratta di una condizione comune nei soggetti maschi al termine del periodo riproduttivo (nel cervo si accompagna, spesso, a degenerazione epatica determinata dalla lipomobilizzazione) oppure in tutti i sessi e classi di età al termine dell'inverno.

Stato di nutrizione buono: soggetti apparentemente normali, con disegno costale non visibile e tuberosità ossee arrotondate per il deposito di uno strato di grasso sottocutaneo di spessore di qualche millimetro. Il grasso sottocutaneo si accumula in alcune aree principali (groppa, dorso, collo) L'omento e gli organi interni sono ricoperti di grasso ed il rene presenta uno strato di grasso perirenale che lo avvolge quasi completamente.

Stato di nutrizione ottimo: soggetti complessivamente grassi, con profilo

nettamente arrotondato. Abbondante deposito di grasso sottocutaneo su tutta la superficie corporea, che può raggiungere vari centimetri di spessore, anche nelle regioni ventrali. Omento non evidenziabile e ricoperto da depositi adiposi abbondantissimi e generalmente duri. I reni non sono più visibili perché il grasso perirenale costituisce un involuoco spesso ed aderente.

Reperti di scarso stato di nutrizione: grasso sottocutaneo assente (a sinistra); grasso perirenale assente (al centro); midollo osseo gelificato (a destra)



Reperti di buono/ottimo stato di nutrizione: grasso perirenale abbondante (a sinistra); midollo osseo lardaceo (a destra)

8.3.5. Conclusioni

L'attività di monitoraggio sanitario degli Ungulati selvatici, sui capi rinvenuti morti, abbattuti nei piani di controllo o nella stagione venatoria, necessita un forte coinvolgimento da parte di tutti gli operatori del settore e, conseguentemente, di una stretta collaborazione tra cacciatori, Comitati di Gestione di ATC e Comprensori Alpini, Aziende Faunistiche Venatorie, tecnici faunistici, amministrazioni locali e laboratori di riferimento. Va ancora sottolineato che tutte queste indagini, per avere una significatività epidemiologica e sanitaria, non devono essere attuate in modo sporadico, ma continuate nel tempo e devono correlarsi con tutti quei dati di ordine biologico e naturalistico raccolti sulle popolazioni da monitorare durante i conteggi e i censimenti e durante le analisi dei capi abbattuti. Solo con un siffatto approccio integrato risulta possibile raccogliere tutte le informazioni necessarie a permettere una corretta gestione della fauna.

Iter autorizzativo per lo svolgimento di alcune attività di monitoraggio

9.1. Inquadramento normativo delle attività di monitoraggio

Varie normative sottolineano, in taluni casi solo indirettamente, l'esigenza di monitorare lo *status* delle specie di Uccelli e Mammiferi, in particolare di quelle in precarie condizioni di conservazione.

La **“Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa” (Convenzione di Berna, 19/09/1979)**, ratificata in Italia con Legge n. 503 del 05/08/81, laddove specifica, ad esempio, lo scopo di assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali (Art. 1, Comma 1) indirettamente richiede un impegno nel tenere sotto controllo gli andamenti delle popolazioni, ossia indica la necessità di effettuare degli adeguati interventi di monitoraggio, ponendo un'enfasi particolare sulle specie minacciate di estinzione e vulnerabili (Art.1, Comma 2). La **“Convenzione sulla diversità biologica” (Convenzione di Rio de Janeiro, del 5/06/1992)**, ratificata in Italia con Legge n. 124 del 14/02/1994, cita invece, esplicitamente, il monitoraggio (Art. 7) come parte integrante della convenzione. In particolare, nel Comma b, fa riferimento all'esecuzione di monitoraggi da condursi attraverso il prelievo di campioni e di altre tecniche, sottolineando l'esigenza di dare priorità alle componenti della biodiversità che richiedono urgenti misure di conservazione. Entrambe le convenzioni delegano le Parti contraenti ad adottare le misure necessarie a tale fine nell'ambito delle proprie politiche di pianificazione, di sviluppo e nei provvedimenti specifici in materia di conservazione.

La **“Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica” (Convenzione di Bonn del 23/06/1979)**, ratificata in Italia con Legge n. 42 del 25/01/1983, oltre a porre l'accento sulla necessità di una collaborazione transfrontaliera per la conservazione delle specie migratrici (Art. 2, Comma 1 e Comma 3), in analogia, per quanto concerne le sinergie transfrontaliere, a quanto riportato anche dalla Convenzione di Berna e di Rio de Janeiro (rispettivamente Art. 1 Comma 1, e Art. 5), sottolinea l'importanza di effettuare esami periodici circa lo stato di conservazione delle specie migratrici, nonché di definire piani coordinati di conservazione e gestione e attivare programmi di ricerca sull'ecologia e la dinamica delle popolazioni delle specie migratrici, nonché scambi di statistiche relative alle specie (Art. 5, Comma 5). La Convenzione di Bonn, individuando, tra i contenuti degli Accordi che le Parti contraenti sono invitate a stipulare, gli esami periodici dello *status* di conservazione delle specie, promuove le attività di monitoraggio e di approfondimento delle conoscenze sulle popolazioni.

La **“Convenzione di Washington sul commercio internazionale di specie di fauna o flora minacciate di estinzione” (Convenzione CITES del 3/03/1973)**, ratificata in Italia con Legge n. 874 del 19/12/1975, all'Art. 4, Comma 2 lettera a), indica che un'Autorità scientifica dello Stato di provenienza di un determinato reperto deve garantire, attraverso l'emissione di un parere, che l'esportazione di una specie non nuoce alla sopravvivenza della specie stessa, evidenziando la necessità di acquisire conoscenze sullo *status* delle popolazioni.

L'argomento del monitoraggio della fauna è trattato in maniera piuttosto generica dall'attuale Legge quadro nazionale in materia di protezione della fauna **“Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio” (L. 11/02/1992, n. 157)**, ripresa dalla Legge regionale del 16/08/1993, n. 26 **“Norme per la protezione della fauna selvatica e per la tutela dell'equilibrio ambientale e disciplina**

dell'attività venatoria" e successive modifiche e integrazioni. Peraltro la normativa individua, tra i compiti dell'I.N.F.S., ora I.S.P.R.A. quello di censire il patrimonio ambientale costituito dalla fauna selvatica, di studiarne lo stato, l'evoluzione e i rapporti con le altre componenti ambientali, di elaborare progetti di intervento ricostitutivo o migliorativo sia delle comunità animali sia degli ambienti al fine della riqualificazione faunistica del territorio nazionale, di effettuare e coordinare l'attività di inanellamento a scopo scientifico sull'intero territorio italiano (Art. 7, Comma 3). Alle regioni e alle province viene affidata la pianificazione faunistico-venatoria (Art. 10); agli organismi di gestione degli ambiti territoriali di caccia la promozione e l'organizzazione delle attività di ricognizione delle risorse ambientali e della consistenza faunistica (Art. 14, Comma 11). Non viene fatto preciso riferimento, nella normativa, alle componenti faunistiche che dovrebbero essere prese in esame; tuttavia, viene dichiarato che la L. 157/92 costituisce attuazione della Convenzione di Berna e di altre normative internazionali finalizzate alla conservazione, corredate da specifici elenchi.

Occorre ricordare, comunque, che l'esplicita trattazione, nella legge, del concetto di caccia di selezione, non può che essere ricondotta a una forma, per quanto mediata e non esplicitamente riportata, di indirizzo verso le attività di monitoraggio, interventi imprescindibili per definire corretti piani di prelievo.

Disposizioni ulteriori e più incisive derivano dall'applicazione della **Direttiva 92/43/CEE, del 21/05/92**, relativa alla **"Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"**, comunemente denominata **Direttiva Habitat**, attuata dall'Italia, in via regolamentare, con il D.P.R. 8/09/1997, n. 357, modificato e integrato dal D.P.R. 12/03/2003, n. 120. Scopo principale della Direttiva è promuovere la conservazione della diversità biologica. Il regolamento attuativo di tale direttiva stabilisce che il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con proprio decreto, sentiti il Ministero delle Politiche Agricole e Forestali e l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, per quanto di propria competenza, definisce le linee guida per il monitoraggio, per i prelievi e per le deroghe relativi alle specie faunistiche protette ai sensi del Regolamento.

Lo stesso Ministero è tenuto a trasmettere alla Commissione europea attraverso relazioni periodiche (ogni 6 anni), i principali risultati del monitoraggio. Il primo rapporto nazionale, sebbene incentrato principalmente sulla trasposizione giuridica della Direttiva a livello nazionale e regionale e sugli aspetti amministrativi del processo di individuazione dei siti Natura 2000, ha riguardato il periodo 1994-2000, mentre il secondo rapporto è relativo al periodo 2001-2006.

Nella Direttiva viene inoltre sancita l'esigenza della tutela di specie e habitat attraverso la designazione di Zone Speciali di Conservazione che, assieme alle Zone di Protezione Speciale designate dalla **Direttiva concernente la conservazione degli Uccelli selvatici del 2/04/1979 (n. 409/79/CEE)**, meglio conosciuta come **Direttiva Uccelli**, oggi sostituita dalla Direttiva 2009/147/CE, vanno a costituire la Rete Natura 2000. La conoscenza delle esigenze ecologiche delle specie e dello *status* delle popolazioni costituisce il principale elemento su cui si fonda la gestione della Rete Natura 2000, nonché elementi da tenere in debita considerazione nelle procedure di valutazione di incidenza degli eventuali piani o progetti che interessino aree della Rete stessa.

Entrambe le Direttive Habitat e Uccelli non si limitano solo alla tutela e al monitoraggio delle specie nei siti Natura 2000. In termini generali, considerando che il miglioramento delle conoscenze scientifiche e tecniche è indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Habitat, la quale sostiene l'occorrenza "di incoraggiare la ricerca e i lavori scientifici necessari a tal fine". L'articolo 10 della Direttiva Uccelli prevede che "gli Stati membri incoraggino le ricerche e i lavori necessari per la protezione, la gestione e lo sfruttamento della popolazione di tutte le specie di Uccelli di cui all'articolo 1. Un'attenzione particolare viene accordata alle ricerche e ai lavori sugli argomenti elencati nell'allegato V, tra cui il "censimento e descrizione ecologica delle zone di particolare importanza per le specie migratrici durante le migrazioni, lo svernamento e la nidificazione" e il "censimento dei dati sul livello di popolazione degli Uccelli migratori sfruttando i risultati dell'inanellamento".

A livello regionale, la Regione Lombardia ha emanato la **D.G.R. n. 7/4345 del 20/04/2001 "Approvazione del Programma Regionale per gli Interventi di Conservazione e Gestione della Fauna Selvatica nelle Aree Protette e del Protocollo di Attività per gli Interventi di Reintroduzione di Specie Faunistiche nelle Aree Protette della Regione Lombardia"** (che contempla sia Vertebrati che Invertebrati). La principale finalità di questo Programma consiste nell'elaborare una strategia di azione basata su criteri strettamente scientifici, di tipo coordinato e concertato e che si inserisca sia nel contesto regionale, sia in quello di programmi nazionali ed europei. Tale Programma è composto anche da una serie di elenchi, riferiti al territorio lombardo, contenenti le indicazioni relative allo stato di conservazione delle singole specie animali, alle priorità, alle strategie di conservazione ed alle specifiche tipologie degli interventi da intraprendere per ciascuna specie. Nell'ambito di tali tipologie di intervento proposte sono contemplate anche 11 diverse modalità di monitoraggio.

Anche quando le attività di monitoraggio delle popolazioni di specie di Uccelli e Mammiferi non sono, in modo specifico, frutto di un obbligo normativo, sia per finalità di conservazione, sia per motivi di gestione faunistico-venatoria, preme sottolineare come tali attività dovrebbero comunque essere considerate un'esigenza propedeutica ad ogni tipologia di intervento gestionale.

Ogni intervento realizzato sul patrimonio faunistico, sia di carattere conservazionistico e di tutela, sia di prelievo venatorio e di controllo, non può essere considerato corretto, se prescinde da una approfondita conoscenza delle popolazioni su cui viene realizzato.

Le attività di monitoraggio, realizzate da personale specializzato e competente, in maniera il più possibile standardizzata, rappresentano lo strumento principale per acquisire le necessarie conoscenze che costituiscono i fondamenti per operare nel campo della conservazione.

9.2. Abilitazioni e autorizzazioni per lo svolgimento delle attività di monitoraggio

La competenza e la professionalità dei soggetti che svolgono le attività di monitoraggio è, per il momento, solo in alcuni casi sottoposta a verifica, attraverso il conseguimento di specifiche abilitazioni. È questo il caso, ad esempio, dei rilevatori che partecipano alla realizzazione dei censimenti

invernali degli Uccelli acquatici, che costituiscono, in Italia, una delle più continue e regolari forme di monitoraggio ornitologico. I risultati attualmente disponibili sono stati ottenuti grazie a dati raccolti da un numero elevato di collaboratori, spesso a solo titolo volontario, pur essendo richiesta una notevole capacità tecnica. I rilevatori vengono selezionati in base a una prova pratica di identificazione effettuata dall'ISPRA su materiale fotografico.

9.2.1. Monitoraggio mediante cattura

La LN 157/92 sancisce il divieto, in tutto il territorio nazionale, di ogni forma di uccellazione e di cattura di Uccelli e di Mammiferi selvatici, nonché il prelievo di uova, nidi e piccoli nati (Art. 3). Le regioni, su parere dell'ex INFS (attuale ISPRA), possono autorizzare esclusivamente gli istituti scientifici delle università e del Consiglio Nazionale delle Ricerche, e i musei di storia naturale, ad effettuare, a scopo di studio e ricerca scientifica, la cattura e l'utilizzazione di Mammiferi ed Uccelli, nonché il prelievo di uova, nidi e piccoli nati (Art. 4).

Per quanto concerne l'avifauna, l'attività di cattura temporanea per l'inanellamento degli Uccelli a scopo scientifico, è organizzata e coordinata, sull'intero territorio nazionale, dall'ISPRA; l'attività di inanellamento può essere svolta esclusivamente da titolari di specifica autorizzazione, rilasciata dalle regioni su parere dello stesso Istituto. L'espressione di tale parere è subordinata alla partecipazione a specifici corsi di istruzione, organizzati dall'ISPRA, e al superamento del relativo esame finale (Art. 4, Comma 2).

Il compito di effettuare e coordinare l'attività di monitoraggio del patrimonio faunistico, di studiarne lo stato, l'evoluzione ed i rapporti con le altre componenti ambientali, sull'intero territorio italiano è pure affidato all'ISPRA (Art. 7, Comma 3).

Le regioni, su parere dell'ISPRA, possono autorizzare esclusivamente gli istituti scientifici delle Università, quelli del Consiglio nazionale delle ricerche e i musei di storia naturale ad effettuare, a scopo di studio e di ricerca scientifica, la cattura e l'utilizzazione di fauna selvatica.

Nel caso di talune specie tutelate a livello comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, l'autorizzazione conseguita secondo l'*iter* autorizzativo suddetto non è sufficiente. Occorre infatti l'ulteriore autorizzazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che, previo parere dell'ISPRA, può concedere deroghe alle disposizioni di tutela che riguardano le specie d'interesse comunitario, consentendo prelievo, cattura, detenzione o uccisione di esemplari (D.P.R. n. 357/97, Art. 11, Comma 1 Lettera e, Comma 2). Il parere dell'ISPRA viene rilasciato sulla base della valutazione, sul piano tecnico scientifico, dei contenuti di una relazione tecnica del progetto per cui l'autorizzazione viene richiesta.

Sintetizzando quanto sopra, l'attuale *iter* prevede sia l'autorizzazione dell'Amministrazione regionale o provinciale competente, sia quella del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, espresse entrambe sulla base di un parere dell'ISPRA, a sua volta rilasciato sulla base dell'esame di una relazione tecnica contenente precisi elementi.

Nella prassi, anche al fine di minimizzare i tempi dell'*iter*, appare conveniente che il soggetto richiedente invii contemporaneamente all'Amministrazione locale competente, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e all'ISPRA, la domanda di autorizzazione, allegando la relazione tecnica già citata. L'ISPRA provvederà a valutare sul piano tecnico scientifico i contenuti del programma e quindi a comunicare il relativo parere sia al Ministero

dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, sia all'Amministrazione locale competente. Tali Autorità provvederanno quindi a rilasciare l'autorizzazione. L'*iter* descritto può risultare insufficiente nel caso in cui le attività per le quali si porge istanza di autorizzazione debbano essere condotte all'interno di aree protette nazionali, regionali o provinciali. In tali circostanze occorre fare ulteriore riferimento alle leggi regionali e, come stabilito dall'Art. 11 della **Legge 6/12/1991, n. 394** ("**Legge quadro sulle aree protette**"), alle disposizioni dei regolamenti delle aree protette considerate.

In alcuni casi, lo svolgimento di determinate attività di monitoraggio che prevedono la cattura e la manipolazione degli animali, con conseguente possibilità di arrecare danni fisici agli stessi, prevede la formazione degli operatori e comporta il rilascio di uno specifico permesso. È questo il caso dell'attività di cattura e inanellamento a scopo scientifico degli Uccelli. L'attività di inanellamento non può essere svolta da tutti ma solo da persone preparate e in possesso di un particolare permesso, rilasciato dall'ISPRA, che coordina le attività di inanellamento tramite il Centro Nazionale di Inanellamento (CNI). Questo permesso si chiama "patentino".

Esistono tre livelli di permesso: il patentino di categoria C, B e A. Il primo livello, quello C, differisce dagli altri due per la tipologia e la quantità di specie inanellabili. Esistono infatti specie di Uccelli più o meno difficili da identificare o complicate da manipolare che necessitano, quindi, di una differente esperienza da parte dell'Inanellatore. Per poter conseguire la licenza di inanellamento è necessario, innanzitutto, acquisire la dovuta esperienza. Il primo passo è quello di collaborare con chi fa attività di inanellamento. Il Collaboratore è la prima figura dell'*iter* necessario per conseguire il patentino di inanellamento. Il Collaboratore può aiutare l'Inanellatore ad allestire un campo di inanellamento, a gestire il materiale per inanellare e a registrare i dati. Non può assolutamente maneggiare gli Uccelli. Quando l'Inanellatore responsabile lo ritiene opportuno, il Collaboratore può essere investito del ruolo di "Aspirante". L'Aspirante deve essere seguito da almeno 2 Inanellatori esperti (patentino di tipo A con anni di esperienza). L'Aspirante può, sotto il diretto controllo dell'Inanellatore esperto, imparare a maneggiare gli Uccelli, ad estrarli dalle reti, a inanellarli e misurarli. Dopo almeno 23 giornate di attività di affiancamento con gli Inanellatori esperti in non meno di un anno, previa comunicazione al CNI dell'idoneità da parte dell'Inanellatore, l'Aspirante può fare richiesta per sostenere l'esame. Superato l'esame, tenuto direttamente dal CNI, si acquisisce la licenza di tipo C. Questa licenza permette l'attività di inanellamento anche individuale, previa autorizzazione da parte dell'amministrazione territoriale competente (Regione o Provincia). È discrezione dell'Istituto la sospensione del permesso a queglii

Fasi della manipolazione di una sterpazzola (Sylvia communis)





Fasi della manipolazione di uno stiacchino (Saxicola rubetra)

inannellatori che non abbiano effettuato attività per più di 36 mesi, e la decisione di sottoporre o meno l'Inannellatore a verifica qualora egli intenda riprendere l'attività. Analoghe verifiche potranno essere previste anche per gli Inannellatori attivi nel caso di carenze tecniche rilevate nella raccolta e nella gestione dei dati.

L'inannellamento a scopo scientifico consente la cattura di Uccelli selvatici tramite metodi appositamente progettati per fini di ricerca ed autorizzati dall'Istituto (reti tipo *mist-net*, prodina, determinate tipologie di trappole). Possono essere accordati, qualora debitamente motivati, permessi temporanei alla conduzione dell'attività di inannellamento con mezzi o modalità diversi, tra cui:




- inannellamento con contrassegni diversi dagli anelli metallici dell'ISPRA;
- uso di trappole, reti orizzontali, richiami acustici, stampi, sagome o altro;
- catture di adulti e pulli presso colonie riproduttive;
- inannellamento di nidiacei;
- inannellamento di specie non contemplate dal permesso conseguito;
- traslocazione temporanea degli Uccelli catturati al crepuscolo ad un sito posto ad una distanza superiore a tre chilometri da quello di cattura al fine di effettuare le operazioni di inannellamento;
- inannellamento di individui riabilitati presso centri di recupero della fauna selvatica.

L'Inannellatore abilitato deve inoltrare formale richiesta di autorizzazione all'inannellamento a scopo scientifico alle competenti amministrazioni locali sul territorio delle quali intende operare e all'ISPRA. Le amministrazioni, previo parere tecnico dell'Istituto, rilasciano l'autorizzazione.

I pareri tecnici espressi dall'Istituto hanno validità triennale; essi hanno decorrenza dal 1° gennaio del primo anno sino al 31 dicembre del terzo anno e sono riferiti a comprensori amministrativi regionali. I pareri vengono rinnovati a seguito di apposita richiesta da far pervenire all'ISPRA entro il mese di agosto del terzo anno di validità.


Legenda

**Grado di interesse
della specie
per la Regione:**

 ...  relativo
 ...  prioritario

**Livelli di
monitoraggio:**

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati




Chiave di lettura delle schede

In questo capitolo viene presentata una trattazione schematica delle tecniche di rilevamento precedentemente descritte, applicate a singole specie o a gruppi di specie. Vengono fornite informazioni di dettaglio relative alle metodologie utilizzabili per il rilevamento dei dati di distribuzione, abbondanza relativa, consistenza e struttura delle popolazioni di avifauna e teriofauna lombarde. In particolare, vengono fornite indicazioni sulle modalità pratiche di realizzazione dei rilevamenti, come, ad esempio, sulle specifiche dei materiali e degli strumenti necessari, sui tempi di realizzazione, ecc.




10.1. Trattazione delle specie

Nella trattazione che segue, ogni specie viene contraddistinta da alcuni simboli relativi, rispettivamente: alla priorità complessiva, all'interesse conservazionistico prioritario per la Regione Lombardia e alla tipologia di monitoraggio cui si auspica la specie sia sottoposta, secondo quanto specificato nel Piano Faunistico Venatorio Regionale (Vigorita *et al.*, 2000), nella DGR N. 7/4345 del 20/04/2001 nonché, più recentemente, nelle linee guida fornite dall'ISPRA per il monitoraggio di alcune specie.

I valori di **priorità complessiva (P)** attribuiti alle specie sono compresi tra 1 e 14. Una specie è ritenuta di **interesse conservazionistico prioritario**, se il valore di priorità complessiva è uguale o superiore a 8. La scala di priorità complessiva, individuata nell'ambito della DGR N. 7/4345 tiene conto dell'interazione tra un livello di **priorità generale** e un livello di **priorità regionale** delle specie. Per definire il **livello generale** i criteri utilizzati sono: rarità generale, corologia, dimensione della popolazione o resilienza; per il **livello regionale** i criteri utilizzati sono: consistenza del popolamento, selettività ambientale, fragilità. Il punteggio attribuito a ciascun livello deriva dalla somma dei singoli punteggi parziali di ciascun criterio, addizionata di 1. A ciascun criterio è stato attribuito un valore compreso tra 0 (nessuna rilevanza) e 3 (massima rilevanza). In questo modo il valore complessivo della somma che si ottiene è, in entrambi i casi, compreso tra 1 e 10. Secondo il criterio di priorità complessiva rilevanti possono essere anche specie che presentano un grado medio di interesse su entrambi i livelli, così come specie che presentano un grado elevato di interesse per uno soltanto dei due livelli (Fornasari *et al.*, 1999). I valori che esprimono la priorità complessiva (compresi tra 1 e 14) sono ottenuti con la **somma pitagorica** dei due livelli (generale e regionale). Il valore numerico di priorità complessiva è indicato all'interno del simbolo associato a ciascuna specie, di colore azzurro, nel caso di specie di interesse relativo **6** e di colore fucsia, nel caso di specie di interesse conservazionistico prioritario **13**.

Simboli differenti vengono utilizzati per contrassegnare le specie **oggetto di prelievo venatorio** , quelle di **origine alloctona**  e **paleoalloctona** .

Inoltre, sulla base di quanto definito dalla Regione Lombardia, al fine di fornire uno schema di riferimento utile per pianificare le attività di rilevamento delle specie di interesse prioritario per la gestione faunistico venatoria e orientare specifici programmi di ricerca, per ogni specie considerata nell'ambito del Piano Faunistico Venatorio Regionale proposto (Vigorita *et al.*, 2000) viene individuato, nell'ambito di tre diversi livelli di monitoraggio, il livello ritenuto maggiormente

-  **monitoraggio di base**, da attuarsi con regolarità da parte del personale tecnico e di vigilanza degli enti responsabili della gestione faunistico-venatoria;
-  **monitoraggio specialistico**, da attuarsi più o meno regolarmente da parte di personale tecnico-scientifico specializzato;
-  **studi particolareggiati**, da attuarsi da parte di personale tecnico-scientifico specializzato e da prevedersi nel caso di particolari esigenze di conservazione e di gestione.

idoneo:

Per tutte le specie di avifauna, poiché la dinamica annuale della presenza sul territorio è spesso influenzata dai meccanismi migratori, viene aggiunta una breve indicazione della **fenologia**, relativamente al territorio lombardo. Le categorie fenologiche individuate sono:

- MS Migratrice Svernante** (presente soltanto nel corso della migrazione e in inverno)
- MP Migratrice Parziale** (presente in tutto il corso dell'anno, in parte con popolazioni migratrici; si intende anche nidificante)
- ML Migratrice su Lunga distanza** (presente esclusivamente nei periodi di migrazione)
- MN Migratrice Nidificante** (presente soltanto nel corso della migrazione e in periodo di nidificazione)
- NR Nidificante Residente** (presente in tutto il corso dell'anno, con popolazioni non soggette a migrazioni)
- EO Estivante Occasionale** (migratrice occasionalmente presente nel periodo riproduttivo, ma non nidificante)

Se presente in periodo di nidificazione, una specie può risultare:





- N REG Nidificante Regolare** (presente con popolazioni che si riproducono regolarmente)
- N IRR Nidificante Irregolare** (qualora presente con coppie rarefatte che si riproducono irregolarmente)
- N POSS Nidificante Possibile** (presente nel periodo propizio alla riproduzione e negli habitat adeguati, ma senza che si siano finora raccolte prove certe di nidificazione)
- N REI Nidificante Reintrodotta** (presente con popolazioni riproduttive in seguito a operazioni di reintroduzione)
- EST Estivante** (osservata nel periodo riproduttivo, ma senza alcun indizio di nidificazione)

Per le specie di teriofauna vengono indicati, qualora presenti, gli eventuali **fenomeni di letargo (LET)** o di **migrazione (MIG)**.

Pur privilegiando una stretta aderenza della trattazione delle informazioni relative alle specie a quanto riportato dalla DGR N. 7/4345 e dal Piano Faunistico Venatorio Regionale, si è ritenuto opportuno operare alcuni aggiornamenti, relativamente alla fenologia di alcune specie nel caso in cui, nel corso degli ultimi dieci anni, essa sia profondamente cambiata. È stato inoltre integrato l'elenco delle specie considerate dalla DGR N. 7/4345.

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati

10.2. Trattazione delle tecniche di monitoraggio

In questa sezione vengono trattate tutte le tecniche la cui applicazione risulta finalizzata alla realizzazione di rilevamenti regolari e routinari, delle popolazioni di Uccelli e Mammiferi del territorio lombardo; vengono escluse da questa trattazione tecniche e metodologie che possono essere impiegate per conseguire approfondimenti specialistici, o studi particolareggiati, che esulano dalla sopracitata finalità.

Le tecniche di rilevamento proposte per ogni specie, o gruppo di specie, fanno riferimento ai metodi analizzati nei capitoli da 3 a 8; sono ordinate secondo un criterio di ottimizzazione del rapporto “costi/benefici”, che tiene in considerazione il grado di complessità della tecnica, il tipo di specializzazione richiesta dal rilevatore, la necessità di coinvolgimento di un numero più o meno rilevante di operatori, la necessità di utilizzo di particolari strumentazioni e tecnologie, ecc. In questo modo il lettore viene “guidato” nella scelta della tecnica da impiegare per lo svolgimento del monitoraggio. La seguente rappresentazione simbolica facilita ulteriormente l’utente:

Tipologia del monitoraggio in funzione del contatto tra operatore e animale:

MDP Monitoraggio Diretto Passivo

MDA Monitoraggio Diretto Attivo

MIP Monitoraggio Indiretto Passivo

MIA Monitoraggio Indiretto Attivo

Tipologia del conteggio in rapporto al risultato:

CE Conteggio Assoluto o Censimento Esaustivo

CC Conteggio Assoluto o Censimento Campionario

CR Conteggio Relativo

 **Necessità di specifiche autorizzazioni per la realizzazione del monitoraggio**

 **Metodologia complessivamente consigliata**





 **Metodologia complessivamente sconsigliata**

Per le specie oggetto di un monitoraggio di base, secondo quanto espresso nel Piano Faunistico Venatorio Regionale proposto, vengono fornite, per le diverse tecniche proposte, specifiche schede di cui si consiglia l’utilizzo per la realizzazione del monitoraggio in campo e per l’eventuale rilievo di biometrie. **01**

Le schede sono disponibili sul sito della Regione Lombardia, Direzione Generale Agricoltura “Argomenti fauna selvatica e caccia”.


Legenda

**Grado di interesse
della specie
per la Regione:**

 ...  relativo
 ...  prioritario

**Livelli di
monitoraggio:**

 di base



 specialistico

 studi
particolareggiati

Uccelli

11.1. Gaviformi

11.1.1. Gavididi

Strolaga minore (*Gavia stellata*)   MS

Strolaga mezzana (*Gavia arctica*)   MS

Strolaga maggiore (*Gavia immer*) MS

Conteggio a vista degli svernanti su area 


Le strolaghe sono censite, assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002). (Paragrafo 3.2., Box n. I).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione delle presenze invernali delle specie sul territorio regionale. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo.

Periodo e frequenza. Periodi: stagione invernale, settimane centrali del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato ogni anno dall'ISPRA e comunicato agli enti competenti). Orari: prime ore successive all'alba. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Se viene impiegata un'imbarcazione è utilizzabile solo un binocolo con ingrandimento non superiore a 7-8x. Tutte le zone umide della Lombardia sottoposte a monitoraggio sono codificate secondo un protocollo dell'ISPRA.

Allegati. 

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.


11.2. Podicipediformi

11.2.1. Podicipedidi

Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*)  MP – N REG

Svasso cornuto (*Podiceps auritus*) MS

Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*)   MP – N REG

Svasso piccolo (*Podiceps nigricollis*)  MS – N IRR

Svasso collaroso (*Podiceps grisegena*)  MS

Conteggio a vista degli svernanti su area 

Gli svassi sono censiti, assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002). (Paragrafo 3.2., Box n. I)

Tipologia. MDP – CE/CC

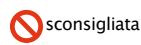
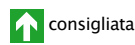
Risultati attesi. Quantificazione delle presenze invernali delle specie sul territorio regionale. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo. Valutazione dell'andamento delle popolazioni nell'arco annuale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale, settimane centrali

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:



del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato ogni anno dall'ISPRA e comunicato agli enti competenti). **Orari:** prime ore successive all'alba. **Frequenza:** annuale. Per un approfondimento sull'andamento delle popolazioni nell'arco annuale è possibile realizzare il conteggio con frequenza mensile.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Se viene impiegata un'imbarcazione è utilizzabile solo un binocolo, con ingrandimento non superiore a 7-8x. Tutte le zone umide della Lombardia sottoposte a monitoraggio nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti sono codificate e parcellizzate secondo un protocollo dell'ISPRA.

Allegati.  **1**

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

Conteggio a vista dei nidificanti su area 

Per le specie nidificanti sul territorio regionale i conteggi sono difficili durante la nidificazione, perché i nidi sono dispersi, criptici, e situati in ambienti acquatici di difficile accesso (Paragrafo 3.2.).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione delle coppie nidificanti in una determinata area di studio. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo.



Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** stagione primaverile-estiva; il periodo riproduttivo dello svasso maggiore si estende principalmente da aprile a luglio; per il tuffetto da aprile ad agosto. **Orari:** prime ore successive all'alba. **Frequenza:** per una valutazione dell'andamento delle coppie nidificanti è possibile realizzare il conteggio con frequenza mensile, durante il periodo riproduttivo.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva, o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo e cannocchiale con supporto. Se viene impiegata un'imbarcazione è utilizzabile solo un binocolo, con ingrandimento non superiore a 7-8x. Nel caso di bacini di medie e grosse dimensioni è utile dividere l'area in parcelle di rilevamento, secondo la morfologia delle sponde.

Allegati.  **1**

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

11.3. Pelecaniformi
113.1. Falacrocoracidi





Cormorano (*Phalacrocorax carbo*)   MP – N REG

Conteggio a vista sui siti di riposo (Roost) 

Durante tutto l'arco annuale, e in particolare durante lo svernamento, una


Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi particolareggiati

tecnica efficace per monitorare la specie è rappresentata dal conteggio ai dormitori, previa individuazione di tutti i dormitori presenti nell'area di indagine e conteggio, effettuato in contemporanea da più rilevatori, degli individui presenti (Paragrafo 3.8.). Con questa modalità i cormorani svernanti sono censiti, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti, nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti; in Lombardia, oltre ai conteggi diurni, vengono realizzati anche conteggi serali ai dormitori (Longoni *et al.*, 2009, 2010, 2011).


Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Valutazione quantitativa della popolazione presente in una determinata area di indagine; valutazione del *trend* su medio-lungo periodo; valutazione dell'andamento della popolazione nell'arco annuale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: intero arco annuale o stagione invernale, a seconda della fenologia della popolazione oggetto di indagine. Orari: il conteggio viene realizzato all'imbrunire, quando i cormorani si riuniscono ai *roost* per il riposo notturno. È utile arrivare sul sito almeno 1–2 ore prima dell'imbrunire, per effettuare un conteggio, con luce sufficiente, degli individui già posati sui dormitori. In seguito si procede con il conteggio degli individui che raggiungono in volo il *roost*. Frequenza: a seconda degli scopi dell'indagine, il conteggio può avere frequenza annuale, ad esempio se realizzato in corrispondenza del conteggio degli Uccelli acquatici svernanti (una sola volta all'anno, nelle settimane centrali del mese di gennaio, Box n. I), per valutare su medio-lungo periodo il *trend* della popolazione svernante in un'area, o mensile, se lo scopo è di valutare l'andamento di una popolazione sull'intero arco annuale.

Mezzi e strumenti. I *roost* di cormorani sono spesso localizzati in aree poco disturbate e difficilmente accessibili (isole, sponde lacustri, pareti di roccia). A seconda della situazione, è possibile realizzare il conteggio da riva (verificando che sia assicurata una buona visibilità sull'intera superficie del posatoio) o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Se viene usata un'imbarcazione è utilizzabile solo un binocolo, con ingrandimento non superiore a 7–8 ingrandimenti. I dati complessivi del conteggio devono essere registrati su apposita scheda. I dati dei conteggi parziali in campo possono essere annotati su taccuino, prima di essere riportati su scheda. Se il *roost* è molto numeroso può essere utile l'utilizzo di un contapezzi. Allo scopo di localizzare con precisione i *roost* si richiede di segnare la posizione mediante GPS o su una fotocopia-stralcio della Carta Tecnica Regionale se disponibile, o, in alternativa, di una carta turistica 1:25.000 – 1:50.000.

Personale coinvolto. Il numero di rilevatori coinvolti dipende dal numero di *roost* individuati nell'area. È importante, al fine di evitare doppi conteggi di gruppi di cormorani che si possono spostare da un *roost* all'altro, che i conteggi vengano realizzati in contemporanea.

Allegati.  2

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note

esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.
Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

Conteggio a vista sui siti di alimentazione

Durante tutto l'arco annuale, in particolare al di fuori del periodo riproduttivo, conteggi di cormorani sono possibili mediante ricognizione delle zone di alimentazione (laghi, fiumi, bacini artificiali) e osservazione diretta a vista degli individui presenti (Paragrafo 3.2.). A causa dell'elevata mobilità degli individui e della forte dispersione degli stessi sulle aree trofiche (i cormorani possono effettuare spostamenti di qualche decina di chilometri dai posatoi alle aree di alimentazione), difficilmente questi conteggi possono essere considerati esaustivi. Con questa modalità i cormorani sono censiti, assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti, nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002).

Tipologia. MDP - (CE/CC) CR

Risultati attesi. Il metodo consente di ottenere una stima soltanto indicativa (sicuramente una sottostima) del numero di individui presenti in un'area. Nel caso di osservazioni mirate di soggetti marcati (ad esempio con anelli colorati) il metodo può fornire indicazioni sulla frequentazione, da parte degli individui, delle aree utilizzate a scopi trofici.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: intero arco annuale. Orari: prime ore successive all'alba, quando i cormorani lasciano i posatoi per raggiungere le aree di alimentazione. Frequenza: a seconda degli scopi dell'indagine, il conteggio può avere frequenza annuale, ad esempio se realizzato in corrispondenza del conteggio degli Uccelli acquatici svernanti (una sola volta all'anno, nelle settimane centrali del mese di gennaio, Box I), o mensile, se lo scopo è di valutare l'andamento delle presenze sull'intero arco annuale.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Se viene usata un'imbarcazione è utilizzabile solo un binocolo, con ingrandimento non superiore a 7-8 ingrandimenti.

Allegati. 

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.





Note. I conteggi da imbarcazione dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

Il conteggio dei cormorani nidificanti in una colonia è in genere piuttosto agevole, grazie alla distribuzione aggregata dei nidi in siti ristretti, e al fatto che le colonie sono spesso rioccupate per più anni consecutivi. Prima della realizzazione del conteggio è necessario individuare tutte le colonie presenti in una determinata area di studio. È molto più utile avere individuato e censito

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

tutte le colonie entro una certa regione, in modo da conoscerne la popolazione totale, anziché compiere censimenti sporadici in poche colonie sparse, magari senza sapere dell'esistenza di colonie più importanti nelle vicinanze (Paragrafo 3.6., Box III).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione della popolazione nidificante nell'area di indagine. In genere non è facile conteggiare totalmente una colonia, poiché, durante una stagione riproduttiva, le diverse coppie si insediano in periodi scaglionati e possono subire predazioni, effettuare covate di sostituzione ecc. Il risultato del conteggio sarà semplicemente il numero di nidi contati al momento di massima occupazione della colonia. Questo numero, pur se inferiore a quello dei nidificanti totali, sarà comunque in stretta relazione con tale valore, e permetterà confronti quantitativi tra zone e tra anni.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: per le colonie stabilmente insediate da più anni, è consigliato effettuare il conteggio immediatamente prima dell'emergere delle foglie (generalmente entro la prima decade di aprile). Nel caso di colonie di recente insediamento, in cui occupazione e deposizioni avvengono più tardivamente, è invece preferibile svolgere il conteggio tra la metà di maggio e la metà di giugno, dopo il culmine delle nascite. Orari: per riconoscere i nidi effettivamente occupati è preferibile evitare i momenti della giornata in cui più facilmente gli adulti sono lontani dai nidi (il mattino presto e l'imbrunire), mentre è preferibile effettuare il conteggio nelle ore centrali della giornata, in cui è più frequente la presenza degli adulti al nido. Frequenza: uno o più conteggi all'anno, concentrati nel periodo centrale delle deposizioni. Nel caso di più conteggi si considera il conteggio che ha fornito il valore più elevato di nidi apparentemente occupati.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Se viene usata un'imbarcazione è utilizzabile solo un binocolo, con ingrandimento non superiore a 7-8 ingrandimenti. Allo scopo di localizzare con precisione le colonie si richiede di segnare la posizione mediante GPS o su una fotocopia-stralcio della Carta Tecnica Regionale, se disponibile, o di una carta turistica 1:25.000 – 1:50.000.







Allegati. **2**

Note. Nel caso di conteggi, svolti nei pressi della colonia, che determinino un momentaneo allontanamento degli adulti dai nidi, è importante non effettuare i rilievi con pioggia, o con temperature molto basse o molto elevate, per evitare di causare problemi alle uova e ai pulcini.

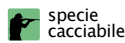
11.4. Ciconiformi

11.4.1. Ardeidi

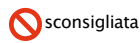
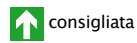
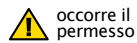
Specie coloniali:

Nitticora (<i>Nycticorax nycticorax</i>) 12  MP – N REG	Airone bianco maggiore (<i>Egretta alba</i>) 12  MP – N REG
Sgarza ciuffetto (<i>Ardeola ralloides</i>) 13  MN – N REG	Airone cenerino (<i>Ardea cinerea</i>) 10  MP – N REG
Airone guardabuoi (<i>Bubulcus ibis</i>) 9 NR – NREG	Airone rosso (<i>Ardea purpurea</i>) 13  MP – N REG
Garzetta (<i>Egretta garzetta</i>) 11  MP – N REG	

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:



Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

Si tratta di un conteggio estensivo basato sull'individuazione delle colonie presenti in un'area e sull'accertamento dei nidi attivi. (Paragrafo 3.6., Box IV). Gli Ardeidi coloniali sono relativamente agevoli da censire durante la nidificazione, grazie alla distribuzione aggregata dei loro nidi in siti ristretti, e al fatto che le colonie sono spesso riuoccupate per più anni. Il termine "colonia" indica l'insieme dei nidificanti e del biotopo occupato; le colonie di Ardeidi sono chiamate "garzaie". Le garzaie possono essere monospecifiche o, molto spesso, miste. I nuclei di nidi distanti oltre 4 km sono da considerare colonie distinte; i nuclei a distanze inferiori a 1 km sono considerati subcolonie di una stessa garzaia. Ai fini del conteggio è indispensabile riconoscere i nidi di ciascuna specie; il riconoscimento si basa sull'habitat utilizzato e sul posizionamento e sulle dimensioni del nido. Di norma, il riconoscimento deve essere confermato dalla presenza di adulti o pulli sul nido; il riconoscimento delle specie è facile per gli adulti. Le classi d'età fino a 2 o 3 anni sono distinguibili in alcune specie (airone cenerino, nitticora) e i giovani dell'anno in quasi tutte le specie. I sessi non sono riconoscibili in campo.

Il conteggio è preceduto da una fase pre-operativa di localizzazione delle colonie presenti nell'area di indagine. È molto più utile avere individuato e censito tutte le colonie entro una certa regione, in modo da conoscerne la popolazione totale, anziché compiere censimenti sporadici in poche colonie sparse, magari senza sapere dell'esistenza di colonie più importanti nelle vicinanze. Per questi motivi, questo tipo di monitoraggio si effettua di solito in modo coordinato (Box IV). Per localizzare le garzaie è molto utile raccogliere informazioni sulla loro presenza negli anni precedenti, approfittando del fatto che le colonie di Ardeidi sono stabili negli anni, se l'ambiente non cambia. È inoltre necessario compiere ricognizioni nella regione considerata, puntando l'attenzione ai particolari ambienti idonei alla nidificazione. Il conteggio si realizza in periodo riproduttivo percorrendo tutto il perimetro della colonia, senza penetrarvi, per limitare il disturbo, o comunque penetrandovi solo se si è sicuri che il disturbo sia limitato e non pericoloso, osservando i nidi visibili con adulti o pulcini e annotando la specie di appartenenza. In questo modo si ottiene, in genere, una buona stima della proporzione tra le specie. In inverno si ripete il conteggio dei nidi complessivamente presenti. La stima dei nidificanti si ottiene ripartendo i nidi contati in inverno in base alla proporzione media tra le specie osservate in primavera.





Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione della popolazione nidificante nell'area di indagine. In genere è impossibile conteggiare totalmente una colonia, poiché, durante una stagione riproduttiva, le diverse coppie si insediano in periodi scaglionati e possono subire predazioni, effettuare covate di rimpiazzo ecc. I conteggi alle colonie forniscono un dato interpretabile come "numero di nidi attivi" al momento di massima occupazione della colonia. Questo numero, pur se inferiore ai nidificanti totali, sarà comunque in stretta relazione con quello dei nidificanti, e permetterà confronti quantitativi tra zone e tra anni.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: in genere è necessario effettuare più ricognizioni, allo scopo di definire il periodo di massimo insediamento di ciascuna specie in colonie miste, e compiere il conteggio in quel periodo, se necessario effettuando i rilevamenti in date distinte per ciascuna specie,

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

in rapporto alla diversa fenologia riproduttiva. Si consiglia una visita della garzaia per controllare l'arrivo dei nidificanti, senza avvicinarsi assolutamente ai nidi fino a 10–15 giorni dopo la deposizione (in genere le garzaie sono occupate da aprile, ma l'occupazione può variare da marzo ad agosto, e da gennaio ad aprile per l'airone cenerino). **Orari:** per riconoscere i nidi effettivamente occupati è preferibile evitare i momenti della giornata in cui più facilmente gli adulti sono lontani dai nidi (il mattino presto e l'imbrunire), mentre è preferibile effettuare il conteggio nelle ore centrali della giornata, in cui è più frequente la presenza degli adulti al nido. **Frequenza:** realizzazione, se possibile, durante una stagione riproduttiva, di 3 o 4 visite per ciascuna garzaia ove siano presenti più specie di aironi, allo scopo di stimare la proporzione tra le specie. Indispensabili sono almeno 2 visite (la prima tra il 20 maggio e il 10 giugno, la seconda tra il 20 giugno e il 10 luglio, indicativamente). Esecuzione del conteggio totale dei nidi dopo la caduta delle foglie, appena possibile durante il mese di novembre successivo alla nidificazione (non procrastinare il conteggio a dicembre o gennaio, perché durante l'inverno molti nidi cadono).

Mezzi e strumenti. Gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Localizzazione delle colonie mediante GPS e trascrizione su una mappa (fotocopia-stralcio della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 se disponibile, oppure su una carta a scala almeno 1:25.000 o 1:50.000) delle zone occupate dai nidi e delle zone a vegetazione spontanea disponibili.

Criticità. Gli Uccelli acquatici coloniali sono molto sensibili al disturbo. Le operazioni di conteggio, necessarie in quanto utili alla conoscenza e alla conservazione, devono essere effettuate solo qualora sia possibile evitare assolutamente di causare danni, anche indiretti, alla nidificazione, ad esempio attirando disturbatori o predatori, ovvero l'attenzione di persone inesperte sulla colonia.

Allegati. 2

La scheda da utilizzare in campo, per il conteggio nell'ambito del progetto "Monitoraggio delle garzaie in Lombardia fini di conservazione", coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Qualità dell'Ambiente della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile in formato pdf al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexgarzaie.html

Note. Alcuni problemi di designazione sorgono se si replicano i censimenti per più anni, in rapporto a possibili spostamenti delle colonie. Per gli Ardeidi è preferibile mantenere lo stesso nome per una determinata colonia se l'occupazione del nuovo sito coincide con l'abbandono del sito precedente, perché conservare la stessa designazione chiarisce la dinamica degli spostamenti minori.

Conteggio a vista sui siti di riposo (Roost)

Gli individui di alcune specie di Ardeidi coloniali che si trattengono sul territorio regionale nei mesi invernali possono essere efficacemente conteggiati in corrispondenza di dormitori, in cui gli individui provenienti da un'area vasta si concentrano per il riposo notturno (Paragrafo 3.8.). Il conteggio deve essere preceduto da una fase pre-operativa di individuazione dei dormitori presenti nell'area di indagine. Con questa modalità gli Ardeidi svernanti sono censiti,

durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti, nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti; in Lombardia, infatti, oltre ai conteggi diurni, vengono realizzati anche conteggi serali ai dormitori (Longoni *et al.*, 2009, 2010, 2011), Box I.


Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Valutazione quantitativa delle popolazioni svernanti presenti in una determinata area di indagine; valutazione del *trend* su medio-lungo periodo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale, settimane centrali del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato ogni anno dall'ISPRA e comunicato agli enti competenti).

Orari: il conteggio viene realizzato all'imbrunire, quando tutti gli individui si riuniscono ai *roost* per il riposo notturno. I *roost* vengono utilizzati anche nelle ore diurne, ma i conteggi, per essere esaustivi, devono essere realizzati nel momento di massima occupazione. È utile arrivare sul sito almeno 1-2 ore prima dell'imbrunire, per effettuare un conteggio, con luce sufficiente, degli individui già posati sui dormitori. In seguito si procede con il conteggio degli individui che raggiungono in volo il *roost*. Frequenza: a seconda degli scopi dell'indagine, il conteggio può avere frequenza annuale, ad esempio se realizzato in corrispondenza del conteggio degli Uccelli acquatici svernanti (una sola volta all'anno, nelle settimane centrali del mese di gennaio, Box I), per valutare su medio-lungo periodo il *trend* delle popolazioni svernanti in un'area, o mensile, se lo scopo è di valutare l'andamento delle popolazioni sull'intero arco annuale.

Mezzi e strumenti. A seconda della localizzazione dei *roost* è possibile realizzare il conteggio da terra, a piedi, o da riva, mediante l'utilizzo di un'imbarcazione (nel caso di dormitori localizzati su sponde di corpi idrici non accessibili da terra). Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Se viene usata un'imbarcazione è utilizzabile solo un binocolo, con ingrandimento non superiore a 7-8 ingrandimenti. Si richiede di localizzare con precisione i *roost*, mediante l'utilizzo di un GPS o segnando la posizione sulla fotocopia-stralcio della Carta Tecnica Regionale, se disponibile, o di una carta turistica 1:25.000 – 1:50.000.

Allegati. 

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.





Tarabuso (*Botaurus stellaris*)   MP – N REG

Conteggio mediante mappaggio dei territori

I conteggi in periodo riproduttivo sono difficili, poiché i nidi sono dispersi, posti a distanza l'uno dall'altro, e sono difficilmente individuabili entro la vegetazione palustre. Stime numeriche dei tarabusi riproduttori in un'area sono possibili solo in base alla localizzazione dei maschi territoriali mediante


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati


ascolto del canto (Paragrafo 3.7., Paragrafo 3.14., Box VIII). I punti di ascolto in corrispondenza dei quali viene realizzato il monitoraggio vengono selezionati sulla base degli ambienti maggiormente idonei alla specie: aree umide naturali con presenza di vegetazione palustre a *Phragmites australis*, *Thipa angustifolia*, *Scirpus* sp., *Carex* sp. e aree agricole a risaia. La probabilità di contattare un individuo in canto è densità-dipendente; la frequenza di emissione canora è infatti più frequente nelle aree dove sono presenti più maschi rispetto a dove vi sia un singolo maschio. In aree con presenza di più maschi cantori, per stabilirne il numero esatto, è necessario che almeno due operatori, in contemporanea, si alternino lungo i margini del canneto effettuando punti di ascolto ogni 400 metri e che triangolino la posizione dei maschi segnando la direzione di provenienza dei diversi canti. In ambiente di risaia, per ottenere delle stime di densità, i punti di ascolto vengono individuati secondo una selezione casuale o mediante una griglia di riferimento.

Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie nell'area di indagine; stima della densità di maschi riproduttori nell'area.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** il periodo per effettuare i conteggi in canneto (ambiente naturale) si estende dalla fine di marzo a metà maggio, con un picco nella prima metà di aprile, in cui è consigliabile concentrare i rilievi. In ambiente di risaia il periodo ottimale per effettuare il censimento va da metà maggio a metà giugno, con possibili slittamenti in relazione allo sviluppo particolarmente precoce o tardivo della stagione agricola. **Orari:** le sessioni di ascolto devono essere effettuate nelle due ore precedenti l'alba. È possibile realizzare il monitoraggio anche al tramonto (da mezz'ora prima ad un'ora dopo il tramonto), incrementando il numero di rilievi. **Frequenza:** nel periodo più adeguato, due sessioni di ascolto della durata di 10 minuti nelle aree ove sia noto siano presenti più maschi (alta densità) e quattro sessioni da 20 minuti in aree ove vi siano singoli tarabusi (bassa densità).

Mezzi e strumenti. GPS per localizzare i punti di ascolto, bussola per individuare la direzione di provenienza dei canti. Mappa di dettaglio dell'area censita (scala 1:5.000, 1:10.000).

Allegati.  3

Note. I conteggi devono essere effettuati in condizioni di bel tempo, evitando quindi i giorni di pioggia, anche leggera, di nuvolosità intensa e di vento.

Conteggio a vista degli svernanti su area

Durante lo svernamento e i periodi interessati dai movimenti migratori, i tarabusi sono difficilmente visibili a causa della loro spiccata elusività e per la preferenza per zone umide con abbondante vegetazione; pertanto gli individui osservati durante le usuali operazioni di censimento degli Uccelli acquatici (Paragrafo 3.2., Box I) sono certamente sottostimati.

Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie nell'area di indagine nel periodo invernale e di migrazione. Questo tipo di conteggio non garantisce, tuttavia, una buona probabilità di individuazione della specie e, in caso di canneti ecologicamente in buone condizioni e di estensione superiore ai 5-10 ettari, andrebbe comunque utilizzato il principio di precauzione, non escludendo la presenza della specie in caso di rilievi negativi.





Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale (da novembre a febbraio) e migratoria (da febbraio a fine marzo e da inizio agosto a fine ottobre). Orari: prime ore successive all'alba. Frequenza: uscite bisettimanali durante la stagione invernale e settimanali nei periodi interessati dalla migrazione.

Mezzi e strumenti. Binocolo. Mappa di dettaglio dell'area censita (scala 1:5000, 1:10000). È possibile realizzare il conteggio da riva o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione.

Allegati.  1

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi devono essere effettuati in condizioni di bel tempo, evitando quindi i giorni di pioggia, anche leggera, di nuvolosità intensa e di vento.

Tarabusino (*Ixobrychus minutus*)   MN - N REG

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Il monitoraggio della specie in periodo riproduttivo viene effettuato mediante conteggio degli individui in canto per punti d'ascolto (Paragrafo 3.14.), in corrispondenza degli ambienti idonei. La distribuzione del tarabusino, che nidifica con coppie isolate o localmente concentrate, dipende, infatti, dalla disponibilità di idonei ambienti umidi, con presenza di fragmiteto, tifeto o saliceto; la nidificazione può avvenire anche in ambienti agricoli, lungo canali di irrigazione e coltivi irrigui. I punti di ascolto possono essere selezionati casualmente o sistematicamente all'interno di aree idonee, a una distanza non inferiore a 200 metri uno dall'altro. Il monitoraggio consiste nel rilevare, per un tempo determinato (in genere 10 minuti per stazione di ascolto), tutti gli Uccelli che si sentono e si vedono, stando fermi in corrispondenza del punto o stazione di ascolto. Il rilevamento può avvenire a distanza illimitata o entro un raggio fisso dal rilevatore.


Tipologia. MDP - CR/CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie nell'area di indagine; stima di abbondanza relativa (a partire dai dati di rilievo senza limiti di distanza); stima di densità assoluta (a partire dai dati di rilievo entro distanza prefissata).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: a partire dalla tarda primavera (fine aprile-maggio), quando i tarabusini arrivano dai quartieri di svernamento africani a sud del Sahara, fino ad agosto, mese in cui iniziano i movimenti migratori.





Orari: prime ore dopo l'alba, entro la mattinata. Evitare le ore centrali della giornata. Frequenza: il conteggio può essere realizzato una o più volte nell'arco della stagione riproduttiva; nel caso di più ripetizioni è preferibile realizzare un conteggio prima del termine del periodo di deposizione (entro metà giugno) e uno in corrispondenza della dispersione dei giovani (dopo metà luglio), per la valutazione del successo riproduttivo.

Mezzi e strumenti. Binocolo. GPS per la localizzazione dei punti d'ascolto.

Allegati.  4


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*)


Il metodo viene impiegato per il monitoraggio di specie presenti in ampie estensioni di habitat omogeneo (Paragrafo 3.1.). Consiste nel percorrere un itinerario prestabilito che attraversa habitat omogenei, oppure diversificati e rappresentativi delle diverse componenti ambientali dell'area di indagine. Durante il percorso vengono annotati tutti i soggetti visti o sentiti lungo il tragitto. I conteggi possono essere effettuati senza limiti di distanza o entro una distanza predeterminata, valutata a occhio, sulla base dell'esperienza, dall'osservatore.

Tipologia. MDP - CR/CC

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area (a partire dai dati di rilievo senza limiti di distanza); nel secondo caso si possono effettuare stime di densità assoluta (a partire dalla superficie complessivamente coperta dal conteggio entro una distanza predefinita).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: a partire dalla tarda primavera (fine aprile-maggio), quando i tarabusini arrivano dai quartieri di svernamento africani a sud del Sahara, fino ad agosto, mese in cui iniziano i movimenti migratori. Orari: prime ore dopo l'alba. Evitare le ore centrali della giornata. Frequenza: il conteggio può essere realizzato una o più volte nell'arco della stagione riproduttiva; nel caso di più ripetizioni è preferibile realizzare un conteggio prima del termine del periodo di deposizione (entro metà giugno) e uno in corrispondenza della dispersione dei giovani (dopo metà luglio), per la valutazione del successo riproduttivo.

Mezzi e strumenti. Binocolo. GPS per la localizzazione dei transetti.

Allegati.  5

Conteggio mediante mappaggio dei territori

Si tratta di un metodo di conteggio assoluto, applicabile nel caso di Uccelli che risultano stabili su un determinato territorio almeno per un periodo dell'anno (il tarabusino rimane legato al territorio riproduttivo dal suo arrivo dai quartieri di svernamento, tra aprile e maggio, fino alla partenza al termine della stagione riproduttiva, dalla fine di agosto a novembre). Il metodo del mappaggio è adatto per effettuare ricerche su piccola scala (aree di indagine di dimensione medio-piccola) e su specie che manifestano comportamenti canori accentuati (Paragrafo 3.7.). Si effettua compiendo, nell'area da censire, una serie di visite (da un minimo di 5 fino a 10 per stagione riproduttiva) percorrendo un reticolo di sentieri o percorsi che coprono l'intera area di indagine, avendo cura di segnare, su una mappa, la posizione esatta di ogni individuo osservato o sentito in canto. Al termine delle visite le diverse annotazioni relative allo stesso individuo formeranno un addensamento di punti corrispondenti alle diverse posizioni del soggetto; l'insieme di questi punti identifica un territorio. Il metodo del mappaggio consiste nel determinare il numero e l'esatta localizzazione di tutti i territori delle coppie presenti nell'area indagata.

Tipologia. MDP - CE/ CC

Risultati attesi. Localizzazione precisa di tutte le coppie in un'area, stima della densità.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: periodo riproduttivo, da maggio ad agosto.

Orari: le ore mattutine sono maggiormente indicate per effettuare i rilievi.



Frequenza: da un minimo di 5 visite fino ad una decina per stagione riproduttiva.

L'intervallo tra una visita e l'altra non dovrebbe superare i 10 giorni.

Mezzi e strumenti. Carte in scala 1: 2.500, binocolo 8-10 ingrandimenti, mappa di dettaglio dell'area, carte della vegetazione.

Allegati.  3

11.4.2. Ciconidi

Cicogna bianca (*Ciconia ciconia*)  12  MP – N REI

Conteggio a vista sui siti di riproduzione

L'individuazione dei siti di nidificazione non risulta particolarmente difficoltosa (Paragrafo 3.6.), in quanto la specie mostra una preferenza spiccata per i centri abitati, dove costruisce il nido soprattutto sui campanili delle chiese dotati di tetto a spiovente, facendosi notare dagli abitanti e, conseguentemente, facilitando la raccolta di segnalazioni di nidificazione. Queste devono essere successivamente verificate, in particolare per il controllo del successo riproduttivo e per la verifica del numero di giovani involati. I nidi che possono più facilmente sfuggire al censimento sono quelli costruiti al di fuori dei centri abitati, in genere su tralicci e piloni delle linee elettriche, ma anche su grandi alberi. In ogni caso, le notevoli dimensioni del nido lo rendono facilmente avvistabile. Poiché la specie è considerata di importanza prioritaria per la conservazione in Europa, è necessario monitorare con precisione e costanza l'evolversi della popolazione presente in Lombardia che, insieme al Piemonte, comprende la quasi totalità delle coppie che si riproducono in Italia.

Tipologia. MDP – CE/ CC

Risultati attesi. Valutazione della presenza e del numero di coppie nidificanti nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Ogni anno, durante la stagione primaverile, da marzo a giugno. Per una valutazione del successo riproduttivo i nidi individuati dovrebbero essere visitati una seconda volta, tra giugno e luglio.

Mezzi e strumenti. Binocolo e cannocchiale con supporto. GPS per la localizzazione dei nidi, alternativamente, localizzazione su mappa (1:5.000, 1:10.000).

Allegati.  6

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi

Dati utili al monitoraggio di questa specie sono anche quelli riguardanti il periodo non riproduttivo. Osservazioni di cicogne, anche in raggruppamenti piuttosto consistenti, possono essere effettuate dall'autunno all'inizio della primavera successiva. In genere si tratta di individui giovani o adulti, in transito prima della nidificazione.





Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Raccolta di una serie di localizzazioni puntiformi e creazione di una banca dati delle segnalazioni della specie su vasta scala. La raccolta di queste osservazioni permette di individuare e classificare le aree utilizzate durante i movimenti migratori, e di stabilire la dinamica della popolazione sedentaria.

Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni puntiformi possono essere raccolte lungo tutto l'arco dell'anno e in qualsiasi ora del giorno.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Mezzi e strumenti. Binocolo e cannocchiale con supporto possono essere utili per individuare eventuali marcature sui soggetti avvistati (es. anelli colorati per stabilirne la provenienza).

Allegati.  6

Cicogna nera (*Ciconia nigra*) EO

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi


La cicogna nera, in Lombardia, è migratrice regolare, estivante irregolare e presente accidentalmente durante i mesi invernali. Ha nidificato recentemente in Piemonte, sulle Prealpi novaresi. La popolazione, a livello europeo, è in una fase di moderata ripresa. Per il monitoraggio della specie nel territorio regionale è importante una raccolta di dati puntiformi di osservazioni occasionali o mirate.

Tipologia. MDP - CR

Risultati attesi. Individuazione della presenza di individui della specie sul territorio indagato, rilievo di dati relativi a eventuali attività riproduttive.

Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni occasionali puntiformi possono essere raccolte durante tutto l'anno e a qualsiasi ora del giorno. Per una acquisizione di dati relativi alla localizzazione dei siti riproduttivi il periodo più adatto corrisponde alla stagione primaverile: le deposizioni avvengono tra fine marzo e maggio.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), GPS o mappa dell'area per la localizzazione degli avvistamenti.


Allegati.  6

Conteggio diurno a vista di soggetti in migrazione

Alcuni individui di cicogna nera vengono regolarmente rilevati nel corso dei monitoraggi realizzati per stimare il flusso di migrazione dei rapaci diurni in transito nel corridoio padano (Siliprandi, 2009; Gargioni *et al.*, 2009). In particolare, le consistenze durante la migrazione autunnale risultano maggiori rispetto al periodo pre-riproduttivo. Si rimanda al Paragrafo 3.11. e al Box VI per i dettagli relativi alla metodologia proposta.

Allegati.  7

11.4.3. Treschiornitidi

Ibis sacro (*Threskiornis aethiopicus*)  MP - N REG

Mignattaio (*Plegadis falcinellus*) MN - N IRR

Spatola (*Platalea leucorodia*) MN - N IRR

Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

Si tratta di specie di recente insediamento nel territorio regionale. L'ibis sacro nidifica, dal 2001, in alcune garzaie della Lomellina, con circa un centinaio di nidi. Il mignattaio, presente già dagli anni '80 come estivante e probabile nidificante in varie garzaie della Lomellina, si è riprodotto con certezza negli anni dal 2000 al 2006 nella garzaia del Lago di Sartirana, con 5 coppie. La spatola ha nidificato per la prima volta nel 2003 e poi negli anni successivi

in un sito della Lomellina, con uno o due nidi. Il monitoraggio di queste specie viene effettuato in concomitanza del conteggio delle coppie nidificanti degli Ardeidi coloniali, con cui sono condivisi i siti riproduttivi (Paragrafo 3.6., Box IV).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Valutazione dell'andamento delle popolazioni nidificanti in anni successivi e delle dimensioni dell'areale.

Periodi, orari e frequenza. Visite nelle garzaie indicativamente nel periodo da fine marzo–aprile a giugno, tenendo in considerazione i periodi di deposizione delle singole specie.

Mezzi e strumenti. Binocolo, cannocchiale con supporto, GPS o mappa (fotocopia–stralcio della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 se disponibile, oppure carta a scala almeno 1:25.000 o 1:50.000) per una localizzazione delle zone occupate dai nidi e di quelle a vegetazione spontanea disponibili.

Allegati.  2

È possibile utilizzare in campo, anche la scheda prevista nell'ambito del progetto “*Monitoraggio delle garzaie in Lombardia fini di conservazione*”, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Qualità dell'Ambiente della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile in formato pdf al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexgarzaie.html

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi


Per il monitoraggio dell'evoluzione della tendenza delle popolazioni di queste specie può essere importante la raccolta per il territorio regionale dei dati puntiformi di osservazioni occasionali o mirate.

Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Individuazione di nuove aree di presenza delle specie sul territorio regionale.



Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno e a qualsiasi ora del giorno.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), GPS o mappa dell'area per la localizzazione degli avvistamenti.

Allegati.  6

11.5. Anseriformi

11.5.1. Anatidi


Cigno reale (*Cygnus olor*)   MP – N REG

Cigno minore (*Cygnus columbianus*) MS

Cigno selvatico (*Cygnus cygnus*) MS

Oca granaiola (*Anser fabalis*) MS

Oca lombardella (*Anser albifrons*) MS

Oca selvatica (*Anser anser*)  MS

Oca colombaccio (*Branta bernicla*) MS

Casarca (*Tadorna ferruginea*) MS


Volpoca (*Tadorna tadorna*)   MS

Fischione (*Anas penelope*)   MS



Canapiglia (*Anas strepera*)   MP – N REG

Alzavola (*Anas crecca*)   MP – N REG



Germano reale (*Anas platyrhynchos*)   MP – N REG

Codone (*Anas acuta*)   MS

Marzaiola (*Anas querquedula*)   MP – N REG





Mestolone (*Anas clypeata*)   MS – N IRR

Fistione turco (*Netta rufina*)  MP – N REG

Moriglione (*Aythya ferina*)   MP – N REG

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di

monitoraggio:
















di base



specialistico



studi particolareggiati

Moretta tabaccata (<i>Aythya nyroca</i>)   MP – N REG	Orco marino (<i>Melanitta fusca</i>)  MS
Moretta (<i>Aythya fuligula</i>)    MS – N IRR	Quattrocchi (<i>Bucephala clangula</i>)   MS
Moretta grigia (<i>Aythya marila</i>)   MS	Pesciaiola (<i>Mergus albellus</i>) MS
Edredone (<i>Somateria mollissima</i>) MS	Smergo minore (<i>Mergus serrator</i>)  MS
Moretta codona (<i>Clangula hyemalis</i>) MS	Smergo maggiore (<i>Mergus merganser</i>)  MP – N REG
Orchetto marino (<i>Melanitta nigra</i>)  MS	

Conteggio a vista degli svernanti su area


Gli Anseriformi sono censiti, assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002). (Paragrafo 3.2., Box n. I).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione delle presenze invernali delle specie sul territorio regionale. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo. Valutazione dell'andamento delle popolazioni nell'arco annuale (per le specie presenti anche nel restante periodo dell'anno). Classificazione dell'importanza relativa delle zone umide, sia localmente che su scala nazionale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale, settimane centrali del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato, ogni anno, dall'ISPRA e comunicato agli enti competenti), possibilmente nei giorni di silenzio venatorio. Orari: prime ore successive all'alba. Frequenza: annuale. Per un approfondimento sull'andamento delle popolazioni nell'arco annuale è possibile realizzare il conteggio con frequenza mensile.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva, mediante l'utilizzo di imbarcazioni a motore o di piccoli aerei, anche mediante rilevamento fotografico degli stormi in volo. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), guida. Se viene usata un'imbarcazione è utilizzabile un binocolo con ingrandimento non superiore a 7–8 ingrandimenti. Tutte le zone umide della Lombardia sottoposte a monitoraggio nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti sono codificate e parcellizzate secondo un protocollo dell'ISPRA.

Allegati. 

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

Conteggio a vista dei nidificanti su area

Un monitoraggio delle coppie nidificanti, mediante ricerca e conteggio diretto dei nidi, può essere applicato ad alcune popolazioni, in accordo con la fenologia delle specie (ad esempio: cigno reale, canapiglia, alzavola, germano reale, marzaiola, mestolone, fistione turco, moretta tabaccata, moretta, smergo

maggiore). I conteggi durante la nidificazione possono essere difficili, in particolare per le specie che costruiscono nidi dispersi, criptici, e situati in ambienti acquatici di difficile accesso (Paragrafo 3.2.).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione delle coppie nidificanti in una determinata area di studio. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** stagione primaverile-estiva, in genere da aprile ad agosto, con margini da marzo a settembre-ottobre, in relazione al periodo di deposizione delle diverse specie. **Orari:** prime ore successive all'alba, entro la mattinata. **Frequenza:** per una valutazione dell'andamento delle coppie nidificanti è possibile realizzare il conteggio con frequenza mensile, durante il periodo riproduttivo. In genere è possibile effettuare due uscite, all'inizio del periodo riproduttivo (aprile-maggio), per l'individuazione delle coppie, e una in periodo estivo (luglio-agosto), per una valutazione del successo riproduttivo.



Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva o mediante l'utilizzo di un'imbarcazione. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo e cannocchiale con supporto. Se viene usata un'imbarcazione è utilizzabile un binocolo con ingrandimento non superiore a 7-8 ingrandimenti. Nel caso di bacini di medie e grosse dimensioni è utile dividere l'area in parcelle di rilevamento, secondo la morfologia delle sponde.

Allegati. 

Note. I conteggi da imbarcazione dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

11.6. Accipitriformi

11.6.1. Accipitridi





Gipeto (*Gypaetus barbatus*)   NR – N REG

Coordinamento della raccolta e organizzazione dei dati a livello regionale

La specie è presente sull'arco alpino con una popolazione ricostituitasi a seguito di un programma di reintroduzione iniziato nel 1986. Attualmente risultano presenti, sulla catena alpina, almeno 17 coppie riproduttive, con circa 120-140 individui e 57 giovani involati in natura dal 1997. In Lombardia la specie è presente con 4 coppie nidificanti all'interno del Parco Nazionale dello Stelvio. Le attività di monitoraggio sono fondamentali per seguire le nuove coppie che si stanno insediando sulle Alpi (Box V). In relazione all'elevata valenza conservazionistica della specie, di fondamentale importanza risulta, da parte degli enti territorialmente competenti (parchi e province interessati, dalla presenza attuale del gipeto, e, nel medio periodo dalla presenza potenziale per immigrazione da territori confinanti), l'individuazione e la formazione di rilevatori facenti parte del proprio personale (o comunque a tali enti afferenti), in possesso di una documentata preparazione nel campo della biologia e della gestione della fauna, con il compito di: raccogliere tutte le segnalazioni di osservazioni occasionali relative ai territori di competenza; organizzare rilevamenti, in particolare durante i mesi autunnali mirati all'individuazione di coppie impegnate in voli di accoppiamento, attività di trasporto di


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

materiali per la costruzione dei nidi, nidificazione (dicembre-gennaio), allevamento e involo dei nidiacei; convogliare tutte le segnalazioni di rilevamenti diretti e/o indiretti in un archivio centralizzato a livello regionale, in cui vengono organizzate tutte le informazioni relative alla presenza della specie in Lombardia.

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi


Per un monitoraggio di questa specie risulta importante la raccolta di dati puntiformi relativi a osservazioni occasionali o mirate, finalizzate a localizzare i territori e i siti riproduttivi. In particolare sono interessanti le segnalazioni, relative ai mesi autunnali, di coppie impegnate in voli nuziali, nonché l'osservazione di attività di trasporto di materiali per la costruzione dei nidi, durante il periodo di nidificazione (dicembre-gennaio) e di allevamento e involo dei nidiacei (Paragrafo 3.10., Box V).

Tipologia. MDP - CR/CE/CC

Risultati attesi. Individuazione della presenza e della dinamica di individui sul territorio indagato, rilievo di dati relativi ad attività riproduttive.

Periodi, orari e frequenza. Osservazioni occasionali puntiformi possono essere effettuate durante tutto l'anno e a qualsiasi ora del giorno. Per una raccolta di dati relativi alla localizzazione dei siti riproduttivi il periodo più adatto corrisponde alla stagione autunnale/invernale.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), mappa dell'area.

Allegati.  8

Conteggio a vista dei nidificanti su area

Il conteggio è realizzato mediante l'organizzazione di giornate di rilevamento contemporaneo, effettuato da numerosi osservatori dislocati in punti favorevoli dell'area oggetto del monitoraggio. In caso di conteggi a livello quanto meno provinciale è necessario il coinvolgimento di un numero elevato di rilevatori (in genere superiore al centinaio) in grado di riconoscere le specie di rapaci e determinarne sesso ed età, afferenti, ad esempio, a gruppi ornitologici locali, musei di scienze naturali, associazioni di *birdwatching*, ai corpi di polizia provinciale, al Corpo Forestale dello Stato, ecc. L'organizzazione di un monitoraggio mediante osservazione contemporanea necessita di una fase di preparazione e divulgazione non trascurabile (Box V).

Tipologia. MDP - CE/(CC)


Risultati attesi. Individuazione del numero di coppie territoriali nell'area di indagine, note e di recente insediamento, definizione dei confini dei loro territori, stima della struttura di popolazione, con particolare riferimento agli individui giovani e non territoriali presenti durante la fase pre-riproduttiva, valutazione della produttività annuale.

Periodi, orari e frequenza. In periodo autunnale (in genere a novembre), precedente alla deposizione che avviene precocemente nelle prime settimane di gennaio.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede. Scheda da campo su cui indicare gli orari degli avvistamenti e le caratteristiche del piumaggio individuale dei soggetti avvistati. Tavola illustrata



per una corretta determinazione di età e per il riconoscimento individuale, in caso di marcatura degli individui presenti nell'area (decolorazione delle penne, anelli colorati). Mappa di dettaglio della zona da monitorare, sulla quale tracciare le traiettorie di volo. Radio e/o telefono cellulare per garantire un costante contatto radio tra i gruppi di rilevatori, in modo da poter comunicare in tempo reale gli spostamenti dei rapaci osservati.

Allegati.  8

Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive



Il metodo di base sull'osservazione diretta mirata prolungata delle coppie insediate sui nidi noti nell'area (Paragrafo 3.10., Box V).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Raccolta di informazioni di dettaglio relative ai soggetti impegnati in voli nuziali, voli di accoppiamento, attività di sistemazione dei nidi, allevamento e involo dei piccoli. Per ciascuna coppia nota è possibile accertare se è avvenuta la deposizione delle uova, definire i tempi di cova e di attività parentale durante le principali fasi del ciclo riproduttivo, fino all'involo dei giovani.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** individuazione di coppie a partire dai mesi estivi/autunnali; osservazione della frequentazione dei nidi da parte delle coppie formate in ottobre–novembre; osservazione delle attività riproduttive nei mesi invernali, a partire dalla deposizione delle uova (da fine dicembre, a inizio febbraio), incubazione (circa 55 giorni dalla deposizione), fino all'involo dei giovani (a 35–40 giorni dalla schiusa). **Orari:** osservazioni prolungate per circa 6 ore in autunno/inverno, 10–12 ore in primavera/estate.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), mappa per segnare le osservazioni.

Aquila reale (*Aquila chrysaetos*)   NR – N REG

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi


Il monitoraggio si basa sulla raccolta dei dati puntiformi relativi a osservazioni occasionali e/o mirate e prolungate, in particolare durante i mesi da gennaio a luglio, di soggetti in voli nuziali, voli di accoppiamento, attività di sistemazione dei nidi (in particolare da metà febbraio a metà marzo), allevamento e involo e sul mappaggio dei nidi (Fiutem, 1990).

Tipologia. MDP – CR/(CE)/(CC)

Risultati attesi. Individuazione della presenza di individui della specie sul territorio indagato, rilievo di dati relativi a attività riproduttive.





Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno e a qualsiasi ora del giorno. Per una raccolta di dati relativi alla localizzazione dei siti riproduttivi e alle attività riproduttive il periodo più adatto corrisponde alla stagione invernale e primaverile.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), mappa per segnare le osservazioni puntiformi e localizzare i siti di riproduzione.

Allegati.  8


Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi particolareggiati

Conteggio a vista dei nidificanti su area


Il conteggio si basa sull'organizzazione di giornate di osservazione contemporanea effettuata da numerosi rilevatori dislocati in punti di rilevamento favorevoli dell'area vasta oggetto del monitoraggio. È necessario il coinvolgimento di un numero elevato di osservatori (in genere superiore al centinaio) in grado di riconoscere le specie di rapaci e determinarne sesso e età, afferenti a varie organizzazioni. L'organizzazione di un monitoraggio mediante osservazione contemporanea necessita di una fase di preparazione e divulgazione non trascurabile (Paragrafo 3.10., Box V).

Tipologia. MDP - CE/(CC)

Risultati attesi. Individuazione del numero di coppie territoriali nell'area di indagine, definizione dei confini dei loro territori, stima della struttura di popolazione, valutazione della produttività annuale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: in primavera, indicativamente nel mese di marzo, coincidente con il picco di attività territoriale dell'aquila reale (inizio della cova tra il 15 marzo e il 15 aprile).

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede, scheda da campo su cui indicare gli orari dell'avvistamento e le caratteristiche del piumaggio individuale dei soggetti avvistati. Mappa di dettaglio della zona da monitorare, sulla quale tracciare le traiettorie di volo. Radio e/o telefono cellulare per garantire un costante contatto radio tra i gruppi di rilevatori, in modo da poter comunicare, in tempo reale, gli spostamenti dei rapaci osservati.

Allegati.  8

Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive

Il metodo si basa sull'osservazione diretta mirata prolungata delle coppie insediate nei territori noti nell'area e in corrispondenza dei nidi (Box VII).










Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Raccolta di informazioni di dettaglio relative ai soggetti impegnati in voli nuziali, voli di accoppiamento, attività di sistemazione dei nidi, allevamento e involo. Per ciascuna coppia nota è possibile accertare se è avvenuta la deposizione delle uova, i tempi di cova e di attività parentale durante le principali fasi del ciclo riproduttivo, fino all'involo dei giovani.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: individuazione di coppie mediante osservazione dei voli di accoppiamento a partire da dicembre/gennaio; osservazione delle attività riproduttive (corteggiamento, apporto di materiale ai nidi) a partire dai mesi invernali, con raggiungimento del picco di attività tra febbraio e marzo, con deposizione delle uova da marzo a aprile; incubazione (circa 42-45 giorni dalla deposizione), involo (a 65-85 giorni dalla schiusa).

Orari: osservazioni prolungate per circa 6 ore in autunno/inverno, 10-12 ore in primavera.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), carta per segnare le osservazioni puntiformi e siti di riproduzione.

Falco pecchiaiolo (<i>Pernis apivorus</i>) 11  MN - N REG	Albanella minore (<i>Circus pygargus</i>) 11  MN - N REG
Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>) 10  MN - N REG	Astore (<i>Accipiter gentilis</i>) 11  MP - N REG
Nibbio reale (<i>Milvus milvus</i>) 10  MS	Sparviere (<i>Accipiter nisus</i>) 9  MP - N REG
Aquila di mare (<i>Haliaeetus albicilla</i>) MS	Poiana (<i>Buteo buteo</i>) 8  MP - N REG
Biancone (<i>Circaetus gallicus</i>) 12  MN - N REG	Poiana calzata (<i>Buteo lagopus</i>) 8  MS
Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>) 9  MP - N REG	Aquila anatraia maggiore (<i>Aquila clanga</i>) MS
Albanella reale (<i>Circus cyaneus</i>) 9  MS	Falco pescatore (<i>Pandion haliaetus</i>) EO
Albanella pallida (<i>Circus macrourus</i>) MS	

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi

Il monitoraggio delle sopracitate specie si basa sulla raccolta di dati puntiformi di osservazioni occasionali o mirate, con particolare attenzione all'osservazione di comportamenti territoriali delle specie nidificanti sul territorio regionale.

Tipologia. MDP - CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui delle diverse specie sul territorio indagato e sulla loro fenologia. Individuazione delle aree di maggiore flusso durante le migrazioni, delle aree di svernamento, rilievo di dati relativi a attività riproduttive per le specie nidificanti.

Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno e a qualsiasi ora del giorno.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), mappa per segnare le osservazioni puntiformi e localizzare i siti di riproduzione.

Allegati. **8**

Conteggio a vista di soggetti in volo

Il rilevamento della presenza di rapaci diurni viene effettuato mediante osservazione diretta nelle ore centrali della giornata (Paragrafo 3.10.). I conteggi possono essere effettuati procedendo a piedi e realizzando le osservazioni da punti strategici con buona visibilità sull'area indagata, o, lungo transetti, da autovettura. In quest'ultimo caso sarà necessario procedere con una velocità costante e ridotta (20-40 km/h), in modo tale che uno o due rilevatori (che osserveranno la porzione di cielo ai due lati della strada) possano individuare tutti i rapaci presenti, in genere entro una distanza prefissata dalla strada (indicativamente 0.5-1.5 km).

Tipologia. MDP - CR

Risultati attesi. Raccolta di informazioni qualitative o semiquantitative sulla presenza delle diverse specie in un determinato territorio. La stessa metodologia, utilizzata per alcune specie durante il periodo riproduttivo, può offrire una stima dei territori occupati dalle coppie riproduttive.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la metodologia può essere applicata in qualsiasi periodo dell'anno. Se la finalità dello studio riguarda anche la raccolta di informazioni relative alla nidificazione delle specie in un'area, le osservazioni mirate dovranno essere concentrate nel periodo riproduttivo delle diverse specie, in genere compreso tra aprile/maggio e luglio/agosto.

Orari: le ore centrali di giornate serene e soleggiate, in cui si formano le correnti termiche utilizzate dagli Accipitriformi, sono quelle maggiormente

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

1 ... **7** relativo
8 ... **14** prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati

indicate per l'osservazione di queste specie.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), mappa per segnare le osservazioni. Automezzo nel caso di osservazioni effettuate lungo transetto su strade.

Allegati.  8

Conteggio a vista di soggetti in migrazione


Un monitoraggio del flusso migratorio dei rapaci è realizzabile in corrispondenza di aree di particolare concentrazione e di flusso (Paragrafo 3.11., Box VI). Per organizzare una campagna di osservazioni è necessario individuare, in un'area in cui è noto il verificarsi di concentrazioni di rapaci, i punti di osservazione più adatti, corrispondenti a punti di vantaggio sopraelevati rispetto al territorio circostante, con un campo visivo di almeno 180° centrato sulla direzione di provenienza dei migratori. La distanza tra i rilevatori di una stessa area, calcolata in modo da evitare il conteggio degli stessi individui, è di circa 6–8 km, a seconda della topografia del territorio.

Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Individuazione delle aree maggiormente frequentate, delle linee di volo utilizzate prevalentemente dai rapaci in migrazione, delle modalità di spostamento in funzione della natura geografica del suolo; quantificazione delle consistenze dei passaggi e del *trend*, negli anni, delle specie più rappresentative (ad esempio falco pecchiaiolo).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo può interessare le due fasi fenologiche della migrazione (migrazione primaverile, o preriproduttiva, e migrazione autunnale, o postriproduttiva), con un monitoraggio intensivo non inferiore alle 2–3 settimane centrali della migrazione. Il territorio della regione Lombardia risulta peraltro interessato da consistenti flussi migratori soprattutto durante la migrazione post-riproduttiva, mentre in periodo primaverile le concentrazioni di rapaci risultano più ridotte. Per il monitoraggio della migrazione autunnale (con particolare riferimento al falco pecchiaiolo), l'attività si estende per un periodo continuativo compreso tra il 15 agosto e l'8 settembre. Orari: deve prevedersi un impegno orario giornaliero ininterrotto compreso tra le ore 9.00 e le 18.00 (ora legale).

Mezzi e strumenti. Per effettuare questo tipo di monitoraggio su ampia scala territoriale occorre coordinare un grosso numero di rilevatori (circa 20–30) che devono dedicarsi completamente a questa attività, per tutto il periodo previsto, muniti dei seguenti strumenti: binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75); è possibile avvalersi dell'ausilio di fotocamere.

Allegati.  7

Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive

Il metodo consiste nell'osservazione diretta mirata prolungata delle coppie insediate nell'area e nella ricerca di aree e siti di nidificazione (Paragrafo 3.10.). Una fase del monitoraggio avviene durante la stagione invernale, prima del periodo riproduttivo, in assenza di copertura vegetazionale. In questo periodo viene effettuata una ispezione dei siti idonei alla nidificazione delle specie nell'area di indagine, sia su roccia (ispezione di cenge, pianerottoli, cavità, base di piante che spuntano dalla roccia, ammassi vegetali che

presentano un'organizzazione simile a un nido), sia su pianta (ispezione visiva delle chiome per piante sempreverdi e delle piante prive di foglie per caducifoglie, con particolare attenzione a quelle ricoperte di edera). In questa fase si cercano nidi utilizzati nella stagione riproduttiva precedente. Raramente, anche in caso di ritrovamento dei nidi, è possibile stabilire con certezza la specie cui il nido si riferisce. Durante il periodo riproduttivo vengono concentrate le osservazioni dirette, mirate al rilevamento di comportamenti territoriali e di corteggiamento e all'individuazione dei siti di nidificazione (importanti sono le osservazioni di volo circolare, volo circolare in coppia, volo a festoni, attacchi inter o intra-specifici, accoppiamento, accesso al nido, trasporto di materiale sul nido). Durante la cova e l'allevamento dei pulli è possibile osservare le attività di trasporto di cibo da parte della coppia. Anche dopo l'involo i giovani rimangono legati ai dintorni del nido per un periodo di circa un mese, facilitando l'individuazione dell'area di nidificazione della coppia.

Tipologia. MDP – CE/CC



Risultati attesi. Informazioni di dettaglio relative alla biologia riproduttiva delle specie nidificanti in un'area. Individuazione delle aree riproduttive (porzione del territorio su cui si trova il nido e in cui la coppia può avere siti alternativi di nidificazione) e dei siti di nidificazione (limitata porzione di roccia o albero in cui si trova il singolo nido, colonie lasse nel caso del nibbio bruno). Valutazione del successo riproduttivo.



Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** stagione invernale, in assenza di copertura fogliare per ispezione preliminare delle aree idonee alla nidificazione. Stagione riproduttiva (variabile, a seconda delle specie, da marzo/aprile/maggio fino a luglio/agosto) per accertamento dell'occupazione delle aree, identificazione delle specie, individuazione dei siti riproduttivi.



Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (20–50x75), mappa per segnare le osservazioni puntiformi e localizzare i siti di riproduzione.

11.7. Falconiformi

11.7.1. Falconidi

Gheppio (*Falco tinnunculus*)   MP – N REG

Lodolaia (*Falco subbuteo*)   MN – N REG

Falco cuculo (*Falco vespertinus*)   ML (EO)

Pellegrino (*Falco peregrinus*)   NR – N REG

Smeriglio (*Falco columbarius*)   MS

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi





Il monitoraggio delle sopraccitate specie si basa sulla raccolta di dati puntiformi di osservazioni occasionali o mirate, con particolare attenzione all'osservazione di comportamenti territoriali delle specie nidificanti sul territorio regionale.

Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui delle diverse specie sul territorio indagato e sulla loro fenologia, individuazione delle aree di maggiore flusso durante le migrazioni, delle aree di svernamento, rilievo di


Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:

 di base


 specialistico

 studi particolareggiati

dati relativi a attività riproduttive per le specie nidificanti.

Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno e a qualsiasi ora del giorno.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), mappa per segnare le osservazioni puntiformi e localizzare i siti di riproduzione.

Allegati.  8

Conteggio a vista di soggetti in volo

Le osservazioni e i conteggi possono essere effettuati procedendo a piedi e realizzando le osservazioni da punti strategici con buona visibilità sull'area indagata, o lungo transetti, da autovettura (Paragrafo 3.10.). In quest'ultimo caso sarà necessario procedere con una velocità costante e ridotta (20–40 km/h) in modo tale che uno o due rilevatori (che osserveranno la porzione di cielo ai due lati della strada) possano individuare tutti i rapaci presenti, in genere entro una distanza prefissata dalla strada (indicativamente 0.5–1.5 km).

Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Informazioni qualitative o semiquantitative sulla presenza delle diverse specie in un territorio. La stessa metodologia, utilizzata per alcune specie durante il periodo riproduttivo, può offrire una stima dei territori occupati dalle coppie riproduttive.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la metodologia può essere attuata in qualsiasi periodo dell'anno, in accordo con la fenologia delle specie oggetto di monitoraggio. Se la finalità dello studio riguarda anche la raccolta di informazioni relative alla nidificazione delle specie in un'area, le osservazioni dovranno essere concentrate nel periodo riproduttivo delle diverse specie, in genere compreso tra aprile/maggio e luglio/agosto. Orari: le ore centrali di giornate serene e soleggiate sono quelle maggiormente indicate per l'osservazione di queste specie.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), mappa per segnare le osservazioni. Automezzo nel caso di osservazioni effettuate lungo transetto su strade.

Allegati.  8

Monitoraggio intensivo a vista delle attività riproduttive

Il monitoraggio consiste nell'osservazione diretta mirata prolungata delle coppie insediate nell'area e nella ricerca di aree e siti di nidificazione (Paragrafo 3.10.). Una fase del monitoraggio avviene durante la stagione invernale, prima del periodo riproduttivo, in assenza di copertura vegetazionale. In questo periodo viene effettuata una ispezione dei siti idonei alla nidificazione delle specie nell'area di indagine, sia su roccia (ispezione di cenge, pianerottoli, cavità, base di piante che spuntano dalla roccia, ammassi vegetali che presentano una organizzazione simile a un nido), sia su pianta (ispezione visiva delle chiome per piante sempreverdi e delle piante prive di foglie per caducifoglie, con particolare attenzione a quelle ricoperte di edera). In questa fase si cercano nidi utilizzati nella stagione riproduttiva precedente. Raramente, anche in caso di ritrovamento dei nidi, è possibile stabilire con certezza la specie cui il nido si riferisce. Durante il periodo riproduttivo vengono

concentrate le osservazioni dirette, mirate all'individuazione di comportamenti territoriali e di corteggiamento e all'individuazione dei siti di nidificazione (importanti sono le osservazioni di volo circolare, volo circolare in coppia, volo a festoni, attacchi inter o intra-specifici, accoppiamento, accesso al nido, trasporto di materiale sul nido). Durante la cova e l'allevamento dei pulli è possibile osservare le attività di trasporto di cibo da parte della coppia. Anche dopo l'involto i giovani rimangono legati ai dintorni del nido per un periodo di circa un mese, facilitando l'individuazione dell'area di nidificazione della coppia.

Tipologia. MDP – CE/CC



Risultati attesi. Informazioni di dettaglio relative alla biologia riproduttiva delle specie nidificanti in un'area. Individuazione delle aree riproduttive (porzione del territorio su cui si trova il nido e in cui la coppia può avere siti alternativi di nidificazione) e dei siti di nidificazione (limitata porzione di roccia o albero in cui si trova il singolo nido, colonie lasse nel caso del nibbio bruno). Valutazione del successo riproduttivo.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** stagione invernale, in assenza di copertura fogliare per ispezione preliminare delle aree idonee alla nidificazione. Stagione riproduttiva (variabile, a seconda delle specie, da marzo/aprile/maggio fino a luglio/agosto) per accertamento dell'occupazione delle aree, identificazione delle specie, individuazione dei siti riproduttivi.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (20–50x75), mappa per segnare le osservazioni puntiformi e localizzare i siti di riproduzione.

11.8. Galliformi

11.8.1. Tetraonidi





Francolino di monte (*Bonasa bonasia*)   NR – N REG

Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*) di maschi/ coppie territoriali

Il metodo sfrutta quei momenti del ciclo annuale in cui il comportamento della specie risulta marcatamente territoriale (Paragrafo 4.1.1., Box IX) (Brüll *et al.*, 1977; De Franceschi, 1993; Desbrosses, 1988; Glutz von Blotzheim, 1973, 1985; Huboux *et al.*, 1994; Pakkala *et al.*, 1983; Swenson, 1991; Wiesner *et al.*, 1977). La fase operativa del conteggio è preceduta da una fase organizzativa che prevede la scelta di Zone Campione dell'estensione di circa 500–1.000 ha (una per ogni Unità di Gestione o area vasta) e l'individuazione dei transetti e dei punti di richiamo, mediante sopralluoghi preventivi sul campo e trasposizione in carta degli stessi (mediante GPS). La distanza tra i punti, per ottenere una copertura totale del percorso, deve essere per quanto possibile prossima ai 100 m (utile risulta, per le misurazioni di distanza tra i punti, l'impiego di un GPS). Sono consigliabili la marcatura e la numerazione dei siti (e dei percorsi), per eventuali ripetizioni nello stesso periodo o in periodi diversi. Il censimento può riguardare le zone di riproduzione presenti in Zone Campione o nell'intera area di indagine.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati


La fase operativa prevede che singoli osservatori, muovendosi con molta circospezione, compiano un percorso predeterminato (seguendo il tracciato segnato su GPS e fermandosi in corrispondenza dei punti prefissati), emettendo una serie di richiami (*Playback*), spostandosi al punto successivo dopo breve pausa di ascolto. Il conteggio viene realizzato mediante rilevamento acustico e visivo dei maschi e/o delle coppie territoriali presenti. Dettagli operativi: raggiunto il punto stabilito, in buona visuale, ma mimetizzandosi e restando in perfetto silenzio, l'operatore ripete per 3 volte una singola strofa, dirigendo l'altoparlante, alternativamente, a sinistra, a destra e davanti a se. In assenza di risposta, l'osservatore raggiunge la postazione successiva. Se la risposta è positiva, viene compilata, sul posto, l'apposita scheda di rilevamento.

Tipologia. MDA – CE/CC

Risultati attesi. Aggiornamento annuale della cartografia dei territori occupati; verifica delle densità delle coppie nidificanti, stabilendo che, per ogni punto di richiamo, sia stimolata la risposta dei soggetti presenti entro un territorio mediamente di 1.5 ha, corrispondente ad un semicerchio di raggio prossimo ai 100 m; stima degli *stocks* primaverili nell'intera area, mediando le densità nelle diverse Zone Campione e ricordando che la precisione del metodo si attesta in genere sull'80% delle consistenze reali; stima della mortalità invernale e della dispersione attraverso il confronto con le presenze autunnali; confronto dei dati primaverili con la serie storica pregressa.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i rilevamenti vengono realizzati durante il mese di aprile; eventualmente 15 giorni prima o dopo, rispettivamente alle minori altitudini o alle maggiori. Orari: i rilevamenti sono condotti in giornate con calma di vento, dall'alba sino alle ore 10 o dopo le 16. Ascolto e spostamento al punto successivo richiedono circa 10 minuti per punto, per cui un operatore, ogni mattina, può condurre un rilevamento da circa 25 punti, corrispondenti ad un'area di 35–40 ha. Per una buona attendibilità dei risultati, occorre attuare il rilevamento da 400–500 punti, per un impegno complessivo di circa 15–20 giorni/uomo. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Per la riproduzione del canto territoriale in passato sono stati sperimentati, con successo, appositi fischiotti, ancora reperibili presso negozi specializzati, ma si propende per l'impiego di un riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e di un canto preregistrato. Per la localizzazione di percorsi e punti di emissione: GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine. È consigliabile l'utilizzo di un telo mimetico da parte del rilevatore durante le fasi di emissione del canto preregistrato e di ascolto. Binocolo.

Allegati.  9

Conteggio tardo estivo con richiamo acustico (*Playback*)

Il metodo consiste nella ripetizione del conteggio primaverile (Paragrafo 4.1.1., Box III), con gli stessi accorgimenti visti per tale rilevamento (Vedasi Conteggio primaverile con richiamo acustico). In ogni punto è necessario prolungare l'ascolto oltre la terza ripetizione. Poiché il rilevamento autunnale è più lento, ogni operatore potrà rilevare, in un mattino, un'area campione della superficie di circa 20 ha.

Tipologia. MDA – CE/CC

Risultati attesi. Verifica delle densità autunnali, rammentando di valutare in






1 ha la superficie censita per ogni punto, corrispondente ad un semicerchio del raggio di 80 m, e che la precisione del conteggio può considerarsi mediamente dell'85%; confronto con i dati primaverili, con una stima approssimata del numero di nidiate e, forse, della sopravvivenza dei giovani, nonché valutazione della dispersione nelle aree riscontrate libere in primavera; confronto dei dati autunnali con la serie storica pregressa.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i rilevamenti sono condotti durante il mese di settembre; eventualmente 15 giorni prima o dopo, rispettivamente alle minori altitudini o alle maggiori. Orari: dall'alba alle 10 del mattino o dopo le 16; Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Analoghi a quelli utilizzati per i conteggi primaverili.

Allegati.  9

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento e, di preferenza, nei giorni in cui la raccolta dei funghi sia vietata.





Pernice bianca (*Lagopus muta*)    NR – N REG

Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*)

Il metodo consiste nella realizzazione di rilevamenti acustici e di conteggi a vista delle coppie territoriali mediante riproduzione del canto territoriale pre-registrato (Marion *et al.*, 1981; Rotelli e Zbinden, 1991a; Scherini e Tosi, 2000) (Paragrafo 4.1.1., Box IX). La fase operativa di censimento è preceduta da una fase organizzativa che prevede la scelta di Zone Campione attraverso sopralluoghi nelle zone di riproduzione dell'intera area di indagine o in aree campione. È necessaria, nella fase preoperativa, la predisposizione (mediante localizzazione sul campo con GPS e trasferimento in carta) dei capisaldi di osservazione, scegliendo, possibilmente, dei dossi o altre posizioni dominanti, distanti al massimo 500 m l'una dall'altra ma, necessariamente, in contatto acustico, lungo percorsi predefiniti, entro la fascia occupata dalla pernice bianca, in modo da coprire, in senso acustico, la totalità dell'habitat. Per facilitare l'individuazione sul campo dei capisaldi (che vengono raggiunti utilizzando la funzione "go to" del GPS) è possibile disporre sul posto picchetti di riferimento o cumuli di sassi. La fase preoperativa prevede, inoltre, l'organizzazione, prima di ogni operazione, di una riunione-lezione con i rilevatori, per spiegare le basi biologiche su cui si basa il rilevamento, le procedure da seguire, per illustrare le schede e la cartografia da impiegare, per l'assegnazione delle aree e dei percorsi ai singoli operatori o, al massimo, a coppie degli stessi, rammentando che, in una mattina di rilevamento, possono essere coperti 250–400 ha di habitat per persona (corrispondenti a 10, massimo 15 capisaldi). Dettagli operativi: giunto al punto stabilito (caposaldo), l'osservatore si nasconde, emettendo un segnale ogni 30 secondi, dirigendo a sinistra della direzione di marcia l'altoparlante, poi al centro e infine a destra. La serie di richiami viene ripetuta, magari ad un volume di emissione superiore (tempo richiesto 3 minuti); durante le pause il rilevatore osserva, con il binocolo, i dintorni, i punti dominanti in particolare; in caso di contatto visivo o acustico viene compilata la scheda, quindi l'osservatore si sposta al punto successivo. I soggetti avvistati lungo il percorso vengono attribuiti al punto precedente, cioè a quello appena lasciato, compilando subito l'apposita scheda.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Tipologia. MDA - CE/CC

Risultati attesi. Aggiornamento annuale della cartografia dei territori occupati; calcolo delle densità dei maschi cantori e delle coppie nidificanti nei singoli settori o nelle aree campione; confronto dei dati annuali con la serie storica pregressa, in particolare per quanto concerne i valori della *sex ratio*.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** effettuazione dei rilevamenti dal 15 aprile al 31 maggio, preferibilmente nei primi 20 giorni di maggio, con coppie meno stabilizzate e, quindi, con maggiori probabilità di risposta al richiamo. **Orari:** rilevamenti condotti dai primi albori a 2-2.30 ore dopo l'alba. **Frequenza:** annuale, con almeno una ripetizione del conteggio nel periodo ottimale (2 rilievi complessivi per ogni area nella stagione primaverile).

Mezzi e strumenti. Per la riproduzione del canto territoriale è necessario l'impiego di un riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e di un canto preregistrato. Per la localizzazione di percorsi e punti di emissione/capisaldi: GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine con riportati percorso e punti di emissione. Binocolo.

Allegati. 10

Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate

Il metodo consiste nel conteggio a vista delle nidiate e del numero di componenti per nidiate, da attuarsi con l'impiego di squadre di osservatori, ciascuna con cani da ferma, che percorrono esaustivamente aree assegnate, annotando numero, posizione e ora dei soggetti incontrati (Scherini e Tosi, 2000) (Paragrafo 4.5.1.). La fase operativa del conteggio (che assume il significato di censimento campionario) è preceduta da una fase organizzativa che prevede l'individuazione di zone Campione di estensione compresa tra 50-100 ha di habitat idoneo, mediante sopralluoghi preliminari, percorribili in circa 4 ore di attività, adottando, per confine, linee di demarcazione naturale e la predisposizione di idonea cartografia ad uso degli operatori. **Dettagli operativi:** impiego di squadre di tre operatori accompagnati da uno, meglio due cani (massimo). Percorrenza, da parte di ogni squadra, della porzione di territorio assegnata, iniziando dalla quota più bassa e procedendo su linee orizzontali lungo le curve di livello, con i rilevatori posti a 50 metri tra loro, preceduti dai cani. Giunto al confine della propria zona ogni rilevatore si sposterà ad un'altitudine maggiore (massimo 50 metri di dislivello) in modo da non tralasciare alcuna parte del terreno. Per ogni soggetto avvistato si prenderà nota, su apposita scheda, delle tre diverse classi di determinazione: adulti senza covata, femmine con covata e giovani di sesso indeterminato, nonché del grado di sviluppo di questi ultimi. Sarà anche indicata l'ora dell'incontro, l'altitudine e l'eventuale sconfinamento verso parcelle limitrofe. Avvistamenti di altre specie di interesse verranno annotati nello specifico riquadro.

Tipologia. MDA - CE/CC

Risultati attesi. Aggiornamento cartografico annuale dei territori occupati dalle nidiate; calcolo del successo riproduttivo, in base al rapporto tra numero dei giovani e numero delle coppie presenti in primavera nelle stesse aree campione; stima delle consistenze autunnali dal prodotto tra il valore medio del successo riproduttivo ed il numero totale di coppie presenti in primavera, oppure stima delle consistenze autunnali (C), a livello di Unità di Gestione, direttamente dai

dati del censimento autunnale con la formula seguente, in cui il numero dei giovani si deduce dal totale degli individui presenti nei gruppi censiti meno una femmina per ogni nidata:

$$C = \frac{N_A + N_G}{Z_C} \times A$$

dove N_A = numero di adulti; N_G = numero di giovani; Z_C = dimensione dell'area campione (ha) e A = dimensioni dell'areale complessivo (ha).

In realtà spesso gli adulti che non si sono riprodotti, quelli la cui nidata è andata perduta, unitamente ai maschi accoppiati con le femmine con nidata, vengono rilevati solo in parte durante il censimento; in ogni caso risulta utile verificare che il loro numero si approssimi a:

$$N_A = F_C \times FMA$$

dove F_C = numero di femmine con covata.

Il Fattore Moltiplicativo Annuale (FMA) assume variazioni molto ampie: può essere stimato con 3,6 allorchè l'annata sia stata ottimale, con riproduzione condotta a termine per il 70% delle coppie, con 4 (62,5%), con 5 (50%), con 6 (41,6%), con 7 (35,7%) e addirittura con 8 o più, in annate decisamente scarse ma tutt'altro che infrequenti, con esito favorevole solo per il 31,2% (o meno) delle coppie. Un altro termine condizionante la stima è quello concernente l'estensione dell'habitat nell'intera Unità di Gestione; poiché, in genere, le Zone Campione vengono localizzate negli ambienti di miglior idoneità per la specie, una estrapolazione diretta all'intera area di presenza può risultare eccessivamente ottimistica. In tal senso utile risulta l'impiego dei risultati dei modelli di valutazione dell'idoneità ambientale del territorio. Disponendo dei dati relativi all'accertamento primaverile (P) nella stessa Zona Campione, potrà essere stimato con maggior precisione il fattore moltiplicativo annuale, dalla seguente relazione:

$$FMA = \frac{M_p + \frac{2}{3}M_p}{F_C}$$

dove M_p = maschi rilevati in primavera; con il numero di 2/3 maschi (M_p) viene valutato il numero delle femmine, in considerazione del fatto che, in alcune realtà europee e dell'arco alpino, si è riscontrato un rapporto tra i sessi prossimo a 3 maschi contro 2 femmine. Disponendo, infine, dei dati relativi ad accertamenti primaverili estensivi per l'intera Unità di Gestione, potrà eseguirsi più convenientemente la stima di consistenza (C) come segue:

$$C = \frac{N_{GA} \times N_M}{N_{MC}} + N_M \times 1,36$$

dove: con N_{GA} si intendono i giovani censiti in autunno nell'area campione; con N_M i maschi censiti in primavera nell'intera unità di gestione; con N_{MC} i maschi censiti in primavera nell'area campione; con 1,36 un fattore di calcolo che tiene conto di una *sex ratio* 3:2 e della mortalità del periodo riproduttivo subito dagli adulti, corrispondente al 13% per i maschi e al 27% per le femmine.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base


 specialistico

 studi
particolareggiati




Altri risultati attesi riguardano il confronto dei dati annuali con la serie storica pregressa; la raccolta, presso alcune stazioni meteorologiche in quota, dei dati relativi alle precipitazioni e alle temperature dei mesi di giugno e luglio, con verifica della correlazione tra queste variabili e numero medio di giovani/covata e numero di covate.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** effettuazione dei rilevamenti a partire dal 15-20 agosto; a questa data non è raro incontrare nidiate poco sviluppate o, addirittura, piccoli nati da pochi giorni ma, più si ritarda, maggiori diventano le probabilità di spostamenti dall'area di riproduzione e di riunione del gruppo familiare a soggetti estranei; inoltre il riconoscimento dei giovani rispetto agli adulti risulta più problematico per i rilevatori. **Orari:** inizio del censimento almeno due-tre ore dopo l'alba, dando il tempo alle pernici bianche di ultimare la prima pastura e di lasciare segnali odorosi su una superficie più estesa rispetto a quella di pernottamento; a ingluvie gonfio i lagopedi sono meno diffidenti e reggono maggiormente la ferma, rendendo più preciso il conteggio. **Frequenza:** annuale. Può essere utile una ripetizione del conteggio.

Mezzi e strumenti. Impiego di squadre di tre operatori accompagnati da uno, meglio due, cani (massimo). Binocolo (8-10 ingrandimenti), GPS.

Allegati.  11

Note. Rinvio del censimento in caso di vento forte o di pioggia. Impiego di cani da ferma solo di provata esperienza.

Gallo forcello (*Tetrao tetrix*)    NR - N REG

Conteggio primaverile a vista sui punti di canto (Arene)

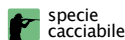
Il metodo consiste nel conteggio diretto, a distanza, dei maschi e delle femmine sui punti di canto (Bocca, 1987; Couturier, 1980; De Franceschi, 1983, 1989, 1993; Ellison *et al.*, 1984; Glutz von Blotzheim, 1973, 1985; ONC, 1989; Rotelli e Zbinden, 1991a; Scherini *et al.*, 1989; SFCP, 1990, 1992), effettuato operando contemporaneamente su tutto il territorio dell'area di indagine, per ovviare, per quanto possibile, all'effetto di eventuali spostamenti dei maschi nei diversi punti di canto (Paragrafo 3.4.). La fase operativa del conteggio viene preceduta da una fase di raccolta di informazioni sulla localizzazione dei punti di canto (arene) storicamente noti nell'ambito dell'area di indagine (in genere l'Unità di Gestione). Il monitoraggio viene realizzato mediante l'impiego di un osservatore per ogni punto di canto noto; qualora possibile, altri rilevatori saranno disposti opportunamente, ad una distanza tra loro non superiore al chilometro, entro la fascia altitudinale di presenza. I punti di osservazione devono essere raggiunti dai rilevatori al buio, prima dell'inizio delle attività di canto. Per questo motivo è necessario che i rilevatori conoscano bene le proprie postazioni, effettuando un sopralluogo preliminare al censimento. Le postazioni dei rilevatori non si devono trovare a ridosso dell'arena, per non interferire con le attività degli individui.

Tipologia. MDP - CE/CC

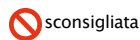
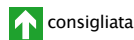
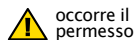
Risultati attesi. Aggiornamento annuale della cartografia dei punti di canto occupati; calcolo della densità dei maschi; confronto dei dati annuali con la serie storica pregressa.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** effettuazione dei rilevamenti tra il 1 aprile

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:



e il 31 maggio (possibilmente dal 1 al 15 maggio). **Orari:** il monitoraggio viene realizzato nelle ore immediatamente successive all'alba. Le osservazioni da considerare al fine del conteggio sono unicamente quelle compiute dall'inizio dell'attività dei maschi (ore 4.00–4.30) fino verso le 6.30, poiché, successivamente, l'attività dei galli è caratterizzata da una grossa mobilità. **Frequenza:** annuale.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti).

Allegati.  12

Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate


Il metodo consiste nel conteggio delle nidiate, delle femmine con e senza nidiate e dei maschi con l'impiego di cani da ferma particolarmente corretti (Rejala, 1974; Rotelli e Zbinden, 1991b; Scherini *et al.*, 1989) (Paragrafo 4.5.1.). La fase operativa di censimento è preceduta da una fase organizzativa che prevede l'individuazione di Zone Campione di circa 500–1.000 ha di habitat (almeno una per ogni Unità di Gestione) e di Unità di Rilevamento di 50–100 ha, definite seguendo linee naturali di demarcazione quali vallette, creste, sentieri, ecc., ove verificare il successo riproduttivo, con la predisposizione di idonea cartografia ad uso degli operatori. **Dettagli operativi:** assegnazione di ogni Unità di Rilevamento ad un gruppo di osservatori costituito da 2–3 persone con 1 o 2 cani al massimo. L'Unità di Rilevamento deve essere percorsa procedendo generalmente su linee ideali orizzontali distanziate di circa 50 metri (utile l'uso dell'altimetro o del GPS) e partendo dalle quote più basse, per evitare doppi conteggi, in quanto gli individui alzati generalmente si posano più in basso.



Tipologia. MDA – CE/CC

Risultati attesi. Determinazione del rapporto sia tra il numero dei giovani e quello dei maschi osservati in primavera in ogni singola Zona Campione (successo riproduttivo ad uso venatorio), sia tra il numero dei giovani e quello di tutte le femmine, con covata e senza (successo riproduttivo), e confronto di tali rapporti (una forte differenza tra i due valori indica un rapporto tra i sessi poco naturale); stima delle consistenze a livello delle singole Unità di Gestione, dal prodotto del numero totale dei maschi in primavera per il valore annuale medio del successo riproduttivo.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** effettuazione dei presenti rilevamenti a partire dal 20–25 agosto sino al 10 settembre. **Orari:** rilevamenti condotti dai primi albori a 2–2.30 ore dopo l'alba. **Frequenza:** annuale.

Mezzi e strumenti. Impiego di squadre di tre operatori accompagnati da uno, meglio due, cani (massimo), muniti di binocolo (8–10x) e, possibilmente, di altimetro o GPS, utile per meglio definire in carta la propria posizione e quella degli animali avvistati.

Allegati.  13





Gallo cedrone (*Tetrao urogallus*)   NR – N REG

Conteggio primaverile a vista sui punti di canto


Il metodo consiste nel conteggio diretto primaverile dei maschi e delle femmine sui punti di canto (Catusse e Novoa, 1983; Couturier, 1980; De

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Franceschi, 1983, 1993; De Martin, 1984; Glutz von Blotzheim, 1973, 1985; Höglund, 1956; Leclercq, 1983; Lindén e Väisänen, 1986; Moss, 1987; ONC, 1981, 1983), condotto preferibilmente, in rapporto alla precarietà dell'attuale popolazione e alla necessità di una sua assoluta tutela, con il solo impiego del personale di vigilanza ovvero di rilevatori di assoluta affidabilità (Paragrafo 3.4., Box II). In mancanza di dati recenti circa la localizzazione delle aree di canto, ogni area storicamente frequentata andrebbe preventivamente visitata durante il mese di marzo, compiendo attraversamenti con gli sci in particolare tra i 1.400–1.600 m, alla ricerca di tracce o fatte, per confermare la presenza di posatoi notturni o di tracce di pastura. **Dettagli operativi:** assegnazione di ogni zona ad 1 o più osservatori. Accertamento definitivo dei singoli punti di canto con osservatori in spostamento lungo la fascia altitudinale di presenza. Conteggio dei maschi e delle femmine con osservatori distribuiti sui punti di canto, ben nascosti, a 100 m l'uno dall'altro, utilizzando giorni con tempo buono e calma di vento. Compilazione dell'apposita scheda, in cui verranno annotati i tempi:

- di arrivo o d'involto di soggetti a terra o in pianta;
- di manifestazioni sonore dei diversi tipi;
- di parata, di salti con battiti d'ali, duelli, ecc.;
- di presenza di soggetti silenziosi;
- di eventuale presenza di altre specie (Ungulati, predatori, ecc.).


Allorché tutti i soggetti si siano allontanati risulta utile, soprattutto se vi è stata una nevicata recente, cercare le tracce lasciate da ogni individuo sul punto di canto; ciò si realizza percorrendo dapprima l'area di canto e poi un ampio arco attorno alla stessa, curando soprattutto i colatoi e i punti di più probabile accesso.

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Aggiornamento annuale della cartografia dei punti di canto; calcolo delle densità dei maschi nelle singole aree e/o nell'intera Unità di Gestione; confronto dei dati annuali con la serie storica pregressa.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** effettuazione dei rilevamenti tra il 10 aprile e il 10 maggio. **Orari:** inizio delle operazioni entro le 17 del giorno precedente e conclusione prevista alle 10. **Frequenza:** annuale. Utile, se non indispensabile, almeno una seconda ripetizione ravvicinata del monitoraggio durante il periodo centrale segnalato.




Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), GPS.

Allegati.  14

Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate

Trattandosi di specie protetta non sembra essenziale determinare annualmente, per il territorio lombardo, il successo riproduttivo, risultando pertanto sufficiente il monitoraggio primaverile. L'operazione potrà comunque svolgersi seguendo le stesse indicazioni valide per il gallo forcello (Vedasi Conteggio tardo estivo con cani da ferma). Più importante sembra, invece, precisare l'habitat frequentato nel periodo di allevamento delle nidiate, al fine della sua conservazione e del suo eventuale miglioramento.

11.8.2. Odontoforidi

Colino della Virginia (*Colinus virginianus*)    NR – N REG

Conteggio mediante mappaggio dei territori

Il rilevamento è condotto in base all'attività canora (canto territoriale) dei maschi, assumendo che, ad ogni maschio territoriale, corrisponda una coppia di riproduttori (Paragrafo 3.7.). Il metodo consiste nel mappaggio dei territori, da attuarsi estensivamente nell'Unità di Gestione o in Zone Campione. Viene in genere ripetuto più volte, in primavera, per ovviare a giornate di scarsa contattabilità, determinate da condizioni meteorologiche non favorevoli. Un aumento della contattabilità si verifica utilizzando un richiamo preregistrato sia del maschio che della femmina, utile anche per le nidiate, che vengono facilmente attratte e contate. Il conteggio delle nidiate può essere effettuato solamente nelle aree aperte e molte possono sfuggire al conteggio perché frequentano le zone a vegetazione naturale arborea e arbustiva (Meriggi, in Simonetta e Dessi-Fulgheri, 1998).

Tipologia. MDP/MDA – CE/CC


Risultati attesi. Quantificazione delle coppie nidificanti nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: primavera, nei mesi di maggio e giugno.




Orari: le ore mattutine sono maggiormente indicate per effettuare i rilievi.

Frequenza: sono necessarie almeno 5 visite all'interno dell'area di indagine nel periodo primaverile di ogni anno.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), GPS, riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato del maschio e della femmina.

Allegati. 

11.8.3. Fasianidi

Coturnice (*Alectoris graeca saxatilis*)    NR – N REG

Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*)





Trattasi di un conteggio a vista diretto e del rilevamento acustico delle coppie territoriali, eventualmente stimolando la risposta per mezzo di un canto preregistrato (Bernard Laurent e Laurent, 1984) (Paragrafo 4.1.1., Box IX). La fase operativa del conteggio (che assume il significato di censimento estensivo o campionario) è preceduta da una fase organizzativa che prevede la scelta, per ogni Unità di Gestione, di Zone Campione dell'estensione di circa 1.000 ha di habitat (eventualmente suddivise in Unità di Rilevamento), distribuite in tutte le zone idonee alla specie, secondo i gradienti di idoneità esistenti, in modo da non incorrere in errori di sovrastima, in cui realizzare i monitoraggi. Prima della realizzazione del conteggio è inoltre indispensabile definire, per ogni Zona Campione e per ogni Unità di Rilevamento, un percorso in cui individuare i punti di emissione-ascolto a distanza di circa 500 metri l'uno dall'altro.

Tipologia. MDP/MDA – CE/CC

Risultati attesi. Aggiornamento annuale della cartografia dei territori occupati; calcolo delle densità delle coppie nidificanti nelle Zone Campione; confronto


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base


 specialistico

 studi
particolareggiati

dei dati annuali con la serie storica pregressa. Per il calcolo delle densità è necessario utilizzare solo i dati relativi alle coppie e non ai maschi solitari, che possono concentrarsi in spazi ridotti, portando a sovrastime.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: dal 1 aprile al 15 maggio, a seconda delle quote, dopo che le coppie sono già formate. Orari: dalle prime luci dell'alba sino al massimo alle 9.30, per localizzare i maschi territoriali al canto. Frequenza: effettuazione di almeno tre ripetizioni, in giornate calme e serene, nel periodo adatto.

Mezzi e strumenti. Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale. Per la localizzazione di percorsi e punti di emissione: GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine. Binocolo (8-10 ingrandimenti).

Allegati.  15

Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate

Il conteggio si basa sul rilevamento a vista delle nidiate e sulla quantificazione del numero di componenti per nidiate in Zone Campione, con l'impiego di cani da ferma (Paragrafo 4.5.1.).

Tipologia. MDA - CE/CC


Risultati attesi. Calcolo del successo riproduttivo dal rapporto tra numero di giovani e numero di coppie in primavera; stima delle consistenze autunnali a livello di Zone Campione e di Unità di Gestione, dal prodotto tra il successo riproduttivo e il numero complessivo di coppie presenti sul territorio; stima delle consistenze (C) autunnali a livello di Unità di Gestione, dalla seguente relazione:




$$C = N_c \times \frac{H}{Z}$$

dove N_c = numero di individui censiti; H = superficie totale di habitat idoneo; Z = superficie della zona campione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: a partire dal 1 settembre (eventualmente anche in agosto). Orari: rilevamenti condotti dai primi albori a 2-2.30 ore dopo l'alba. Frequenza: effettuazione di almeno tre ripetizioni, in giornate calme e serene nel periodo idoneo di ogni anno.

Mezzi e strumenti. Impiego di squadre di tre operatori accompagnati da uno, meglio due, cani (massimo), muniti di binocolo (8-10 ingrandimenti) e, possibilmente, di GPS o altimetro, utile per meglio definire in carta la propria posizione e quella degli animali avvistati.

Allegati.  16

Pernice rossa (*Alectoris rufa*)    NR - N REG

Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*)

Trattasi di un conteggio a vista diretto e del rilevamento acustico delle coppie territoriali, da attuarsi estensivamente nell'area di indagine (Unità di Gestione) o in Zone Campione, eventualmente stimolando la risposta per mezzo di un richiamo preregistrato (Paragrafo 4.1.1.). Il monitoraggio prevede il mappaggio dei rilevamenti su carte in scala 1:10.000 - 1:25.000. A seconda della tipologia ambientale, con una copertura vegetazionale più o meno compatta, i metodi più opportuni con cui i rilevatori effettuano i conteggi possono essere differenti:


in aree a bassa densità il rilevamento può essere effettuato su quadrati campione (1 km²), percorrendo, da parte di quattro osservatori, tutte le fasce di transizione tra diversi ambienti (siepi, strade, limiti di parcelle) (Spanò *et al.*, in Simonetta e Dessì-Fulgheri 1998).

Tipologia. MDP/MDA - CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione delle coppie territoriali presenti nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: durante il periodo primaverile, in marzo e aprile. Orari: tutta la giornata, tranne nelle ore centrali. Frequenza: annuale, con un numero di almeno 3 ripetizioni, in giornate calme e serene, nel periodo adatto.

Mezzi e strumenti. Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale. Per la localizzazione delle osservazioni: GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine. Binocolo (8-10 ingrandimenti).

Allegati.  17

Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate


Il metodo consiste nel conteggio a vista delle nidiate, del numero di componenti per nidiate e degli adulti da attuarsi estensivamente nell'area di indagine o in Zone Campione, con l'impiego di cani da ferma ben addestrati (Paragrafo 4.5.1.).

Tipologia. MDA - CE/CC

Risultati attesi. Il metodo consente di valutare la composizione media delle nidiate (numero di giovani che compongono le nidiate) e il numero di adulti presenti sul territorio.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: agosto e settembre. Orari: rilevamenti condotti dai primi albori a 2-2,30 ore dopo l'alba. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Impiego di squadre di tre operatori accompagnati da uno, meglio due, cani (massimo). GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8-10 ingrandimenti).

Allegati.  18

Conteggio mediante battuta

Il metodo consiste nell'effettuazione di battute in Zone Campione caratterizzate da territori aperti, in cui le pernici rosse sono distribuite uniformemente (Paragrafi 4.3 e 4.4).

Tipologia. MDA - CC




Risultati attesi. Il metodo consente di valutare la densità nell'area indagata.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: nel corso dell'anno dovrebbero essere effettuate 3 battute: una in marzo, prima dell'inizio della riproduzione; una in agosto, prima dell'apertura della stagione venatoria e una subito dopo la chiusura della caccia o, comunque, ai primi di dicembre.

Mezzi e strumenti. Impiego di squadre di battitori. GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8-10 ingrandimenti).

Allegati.  19



Starna (*Perdix perdix italica*)    NR – N REG

Conteggio primaverile con richiamo acustico (*Playback*)

Il metodo si basa sul conteggio diretto a vista e sul rilevamento acustico delle coppie territoriali, da attuarsi estensivamente nell'area di indagine o in Zone Campione, all'alba e all'imbrunire, stimolando la risposta mediante emissione del richiamo pre-registrato (Paragrafo 4.1.1.). In posizione favorevole è possibile individuare un animale che canta in un raggio di 300 metri circa. Occorre predisporre mappe dettagliate del territorio interessato dal conteggio, dove siano individuati punti di emissione e di ascolto, in corrispondenza dei quali si devono posizionare i rilevatori, che operano in contemporanea nell'area di indagine. Considerando che, in presenza di basse densità, l'attività di canto delle coppie diminuisce sensibilmente, è preferibile che i conteggi al canto siano completati da conteggi a vista effettuati durante le prime due ore dopo l'alba e nel pomeriggio avanzato, quando gli animali sono all'aperto nei luoghi di alimentazione.


Tipologia. MDA – CE/CC

Risultati attesi. Mappaggio dei territori e quantificazione del numero di coppie presenti nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: in primavera, nei mesi di marzo e aprile.

Orari: all'alba e all'imbrunire. In una prima fase si ascoltano eventuali richiami spontanei; in assenza di manifestazioni spontanee, viene azionato il richiamo registrato per un minuto, seguito da tre minuti di ascolto. L'operazione dura circa 30 minuti. Completamento del rilievo con osservazioni che si prolungano durante le prime due ore dopo l'alba e nel pomeriggio avanzato. Frequenza: annuale, con ripetizioni al mattino e alla sera per tre giorni nel periodo ottimale.

Mezzi e strumenti. Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale. GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine, per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8–10 ingrandimenti).

Allegati. 

Conteggio estivo a vista su percorso lineare delle nidiate

Il metodo consiste nel conteggio a vista delle nidiate e del numero di componenti per nidiate, mediante osservazioni mattutine e serali nei luoghi di alimentazione (stoppie di cereali e medicaï tagliati da poco, prati sfalciati), condotti utilizzando un'autovettura a quattro ruote motrici, percorrendo un reticolo di strade e sentieri percorribili in auto, in modo da coprire tutta l'area interessata. Per aree molto vaste risulta utile la predisposizione di percorsi campione (*Line transect*) rappresentativi delle diverse realtà ambientali o con distribuzione casuale (Paragrafo 3.1.). Per ogni transetto, si registra mediante GPS (funzione *track*), o si mappa su una carta in scala 1:10.000, il percorso realizzato e si localizzano tutte le osservazioni di nidiate. Per ogni gruppo familiare è utile segnare il numero di giovani e il loro stadio di sviluppo, in modo da distinguere più agevolmente le nidiate l'una dall'altra. Ogni osservazione viene registrata su un'apposita scheda, che deve essere allegata alla mappa del relativo transetto. Considerata la ridotta mobilità delle nidiate,



il risultato di questo tipo di monitoraggio è un mappaggio di tutte le nidiate presenti nell'area. Al termine del periodo di rilievo, unendo le mappe parziali di più rilievi, si ottiene un'unica mappa riassuntiva, con la localizzazione spaziale delle nidiate nell'area di indagine.

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione delle nidiate presenti nell'area di indagine. Valutazione della composizione delle nidiate e delle preferenze ambientali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: da attuarsi dal 15 agosto al 15 settembre.

Orari: osservazioni mattutine e serali. Frequenza: annuale, con almeno 2 ripetizioni di ogni transetto.

Mezzi e strumenti. Automezzo 4x4, con equipaggio costituito da un autista e 2 rilevatori, binocolo (8–10 ingrandimenti). GPS o mappa dell'area di indagine con transetti in scala 1:10.000.

Allegati. 20

Conteggio tardo estivo con cani da ferma delle nidiate

Un conteggio a vista delle nidiate e del numero di componenti per nidiate viene realizzato mediante l'impiego di cani da ferma ben addestrati, operando su superfici delimitate (circa 200 ha), affidate, ciascuna, ad un operatore con uno o due cani (Paragrafo 4.5.1.). Il conteggio con l'ausilio di cani da ferma è utile nelle zone non percorribili in autovettura e in territori molto accidentati, dove la visibilità è troppo ridotta per poter effettuare un conteggio accurato a vista.

Tipologia. MDA – CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione delle nidiate presenti nell'area di indagine. Valutazione della composizione delle nidiate.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: da attuarsi dal 15 agosto al 15 settembre.

Orari: i rilevamenti vengono effettuati nelle prime ore del mattino e nel pomeriggio inoltrato. Frequenza: tre ripetizioni del censimento ogni anno.

Mezzi e strumenti. Impiego di operatori accompagnati da uno, meglio due cani (massimo). Strumenti: binocolo (8–10x), GPS, mappa dell'area di indagine in scala 1:10.000.

Allegati. 18

Conteggio mediante battuta

Il metodo si basa sulla realizzazione di battute in Zone Campione, in territori aperti, in cui le starnie sono distribuite uniformemente, e in condizioni di densità apprezzabili (Paragrafi 4.3 e 4.4).

Tipologia. MDA – CC

Risultati attesi. Quantificazione del numero di coppie presenti nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: in primavera, nei mesi di marzo e aprile.

Orari: durante le prime due ore dopo l'alba e nel pomeriggio avanzato, quando gli animali sono all'aperto nei luoghi di alimentazione. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Impiego di squadre di battitori. GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8–10 ingrandimenti).

Allegati. 19

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:






di base



specialistico



studi
particolareggiati

Quaglia (*Coturnix coturnix*)    MN – N REG

Conteggio estivo mediante punti d'ascolto e richiamo acustico

Il miglior metodo di monitoraggio delle popolazioni di quaglia è il conteggio al canto per punti d'ascolto, eventualmente con uso del richiamo registrato. Il rilevamento è basato sulle manifestazioni canore della specie, inconfondibili e udibili anche a grande distanza. I punti d'ascolto dovrebbero essere distribuiti in modo casuale sul territorio. Se si vogliono coprire aree molto vaste, il rilevamento al canto può essere effettuato predisponendo punti di ascolto lungo percorsi praticabili in automobile, a distanza di 500 m gli uni dagli altri, rilevando tutte le quaglie in canto e la loro distanza dal punto d'ascolto. Tale distanza verrà poi utilizzata per determinare la superficie esatta coperta dal censimento e, quindi, per calcolare la densità (metodo dei *point transect*) (Paragrafi 3.14 e 4.1.1.). Se invece il territorio da coprire con il conteggio è limitato (alcune centinaia di ha), il rilevamento può essere realizzato in modo completo, suddividendo l'area in quadrati di 25 ha (lato di 500 m), che corrispondano ad un quarto del quadrato di 100 ha del reticolo UTM e che, quindi, siano georeferenziati.


L'attività di canto dei maschi è massima nelle ore serali, al crepuscolo, anche se, in particolari condizioni, le quaglie possono cantare anche nelle ore centrali della giornata e di notte. In ogni punto l'ascolto deve essere effettuato per almeno 15 minuti, utilizzando il richiamo con tre emissioni di un minuto ciascuna, alternate da altrettanti minuti d'ascolto.

Tipologia. MDP/MDA – CR/(CE)/(CC)

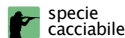
Risultati attesi. I conteggi forniscono prevalentemente degli indici di abbondanza, comunque riferibili a superfici, in quanto al canto vengono contattati solamente i maschi e il rapporto sessi nelle popolazioni può essere estremamente variabile, a volte a favore delle femmine, a volte paritario, a volte a favore dei maschi. I dati dei conteggi sono comunque molto utili per definire, a livello regionale, l'areale occupato, le sue variazioni e la tendenza delle popolazioni. I dati di abbondanza relativa possono essere inoltre messi in relazione ai fattori ambientali, per valutazioni in merito alla qualità ambientale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo migliore per il canto va dai primi di maggio alla fine di giugno; questo è anche il momento in cui le quaglie sono più stabili sul territorio, mentre con le operazioni di mietitura del grano si possono verificare spostamenti anche notevoli. Orari: le quaglie manifestano attività canora durante l'intero corso della giornata, anche nelle ore più calde e in piena estate (giugno–agosto); tale attività canora ha un picco da metà mattinata al primo pomeriggio, per riprendere poi alla sera e proseguire anche durante le ore notturne. Il conteggio al canto dovrebbe pertanto essere effettuato preferibilmente in queste ore.

Mezzi e strumenti. Automobile, GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine, per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8–10 ingrandimenti). Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale.

Allegati. 

Origine
e interesse
venatorio:



specie
cacciabile



specie
alloctona



specie
paleoalloctona

Metodologia di
monitoraggio:



occorre il
permesso



consigliata







sconsigliata

Monitoraggio mediante esame dei soggetti abbattuti

Dati sul successo riproduttivo della specie possono essere desunti dall'esame delle quaglie abbattute nei primi giorni di caccia, al fine di determinarne il sesso e la classe d'età (Paragrafo 7.1.4.3.). È necessario, tuttavia, tenere presente che l'apertura della caccia avviene quando ormai la maggior parte delle quaglie hanno iniziato la migrazione verso le regioni di svernamento.

Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Informazioni relative al successo riproduttivo.

Fagiano comune (*Phasianus colchicus*)     NR – N REG

Conteggio primaverile al canto e a vista dei maschi territoriali


Il metodo si basa sul conteggio dei maschi di fagiano in canto territoriale. Consente di conteggiare, quindi, solo una frazione della popolazione, tralasciando le femmine e i maschi non territoriali; è applicabile a popolazioni a basse densità in vasti territori di caccia. Per la realizzazione di conteggi dei maschi territoriali risulta necessaria la predisposizione di un reticolo di punti di ascolto che copra l'intero territorio da sottoporre a monitoraggio (Paragrafo 3.14.). Se il numero di operatori su cui si può contare è elevato, i punti potranno essere disposti in modo da non lasciare spazi scoperti, tenendo conto di un raggio utile di ascolto di circa 300 metri. In questo caso la delimitazione delle aree coperte da ciascun rilevatore può essere realizzata utilizzando elementi paesaggistici riconoscibili sul territorio (strade, filari, siepi, fossati, ecc.) e ciascun rilevatore potrà mappare gli individui in canto nell'area di propria competenza. Qualora non sia possibile adottare questa strategia, l'individuazione dei punti di ascolto deve basarsi su una distribuzione casuale; il numero sarà in relazione all'ampiezza del territorio da censire e al numero di operatori disponibile. Il numero di punti di ascolto dovrà essere di almeno 11 ogni 1000 ha di territorio (Meriggi e Papeschi, 1998). In quest'ultimo caso sarà calcolata una densità media dalle densità rilevate in ogni cerchio di 300 metri di raggio; la consistenza della popolazione maschile sarà calcolata per estrapolazione. Considerando che questa metodologia di conteggio consente di rilevare solamente i maschi, occorre abbinarla a delle osservazioni dirette, finalizzate a determinare il rapporto sessi della popolazione nell'area di indagine.

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Definizione della consistenza complessiva della popolazione di fagiani, femmine incluse, in base al rapporto sessi (n° femmine/n° maschi) calcolato in primavera da osservazioni effettuate nelle aree aperte di alimentazione nelle prime ore del mattino e nel tardo pomeriggio.





Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato è quello compreso tra metà aprile e metà maggio. Orari: il conteggio al canto deve essere realizzato nelle prime ore del mattino (dall'alba fino a non oltre le ore 9.00) e alla sera, non prima delle 17.00, quando è massima l'attività canora. Frequenza: annuale, con ripetizioni al mattino e alla sera per tre giorni nel periodo ottimale.

Mezzi e strumenti. GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine, per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8–10 ingrandimenti).

Allegati. 


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Conteggio estivo a vista delle nidiate su percorso lineare


Un rilevamento delle nidiate presenti viene condotto percorrendo, in auto, le strade sterrate e i sentieri e perlustrando, con il binocolo, i luoghi di alimentazione. Per ogni nidata viene registrato il numero di giovani e determinata la loro età in giorni o per classi (0-15, 15-30, 30-60, 60-90, >90 gg.) dallo stato del piumaggio; sono altresì mappate le località di avvistamento.

Tipologia. MDP - CE/CC/CR

Risultati attesi. Dati importanti sull'andamento della riproduzione, in aggiunta a quelli derivanti dalle altre metodologie.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** tra la fine di agosto e i primi di settembre. È bene che il periodo dedicato al conteggio estivo sia ristretto, per quanto lo permetta l'estensione della zona e il numero di operatori sui quali è possibile fare affidamento, perché le nidiate di fagiano vanno contate prima che i giovani diventino indipendenti e comincino a disperdersi (90-100 gg.). Se ciò avvenisse durante le operazioni di conteggio, potrebbero risultare doppi conteggi, e i dati sulle dimensioni delle nidiate risulterebbero falsati. D'altronde, programmando troppo presto il censimento, si conterebbero degli individui troppo giovani e, quindi, soggetti a mortalità giovanile. **Orari:** realizzazione del conteggio nelle prime ore del mattino, fino alle ore 9.00 e, nel pomeriggio, a partire dalle 18.00, fino all'imbrunire. **Frequenza:** realizzazione di almeno 5 passaggi o ripetizioni nelle stesse aree, per ottenere un conteggio completo.

Mezzi e strumenti. Automezzo 4x4, con equipaggio costituito da autista e 2 rilevatori. GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine, per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8-10 ingrandimenti).

Allegati.  20

Conteggio mediante battuta

Il metodo è applicabile a popolazioni con medie o elevate densità, in aree di limitata estensione. La fase operativa è preceduta da una fase organizzativa che prevede l'individuazione di Zone Campione rappresentative delle diverse tipologie ambientali presenti sul territorio, scelte in modo che, muovendo gli animali da una di esse, questi non si portino in un'altra, onde evitare doppi conteggi, con conseguente sovrastima della popolazione. Le Zone Campione devono coprire una superficie complessiva pari almeno al 10% dell'intera area di interesse (Paragrafi 4.3 e 4.4). Le Zone Campione risulteranno limitate naturalmente da sentieri, siepi e fossati, in modo che i fagiani, al finire della battuta, siano costretti a volare e non possano sottrarsi, a terra, al conteggio. I battitori impiegati dovranno essere in numero sufficiente e a distanza tale, gli uni dagli altri, da non tralasciare nessun individuo, in relazione alla larghezza della battuta e alla densità della vegetazione. Sui lati dell'appezzamento non occupati dalla linea di battuta, gli osservatori saranno disposti, gli uni dagli altri, ad una distanza tale da poter contare tutti gli animali mossi dai battitori, distinguendone il sesso.

Tipologia. MDA - CC

Risultati attesi. Rilevamento delle densità e del rapporto tra sessi.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** realizzazione delle battute in marzo (non prima del 15 marzo) per censire l'effettiva popolazione di riproduttori, e non




oltre la fine di questo mese (per non arrecare disturbo agli animali quando l'attività riproduttiva comincia ad essere marcata) e in novembre, quando tutte le coltivazioni sono state raccolte. **Orari:** inizio delle battute a mattina inoltrata, dopo che i fagiani hanno abbandonato le aree di alimentazione. **Frequenza:** annuale.

Mezzi e strumenti. Impiego di squadre di battitori. GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine per la localizzazione delle osservazioni. Binocolo (8-10 ingrandimenti).

Allegati.  19

11.9. Gruiformi

11.9.1. Rallidi

Porciglione (*Rallus aquaticus*)    MP - N REG

Schiribilla grigiata (*Porzana pusilla*) MS

Voltolino (*Porzana porzana*) MN - N REG

Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*)    MP - N REG

Schiribilla (*Porzana parva*) MN - N POS

Folaga (*Fulica atra*)    MP - N REG

Conteggio a vista degli svernanti su area

I Rallidi presenti nel territorio regionale nel periodo invernale sono censiti, assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti territorialmente competenti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002) (Paragrafo 3.2., Box I). Tuttavia, tali conteggi visivi presentano diversi limiti per porciglione e gallinella d'acqua, a causa delle abitudini di vita di queste specie. Il porciglione si trattiene, infatti, nel folto della vegetazione palustre, ed è quindi difficilmente avvistabile; la gallinella d'acqua è ampiamente distribuita anche nei coltivi umidi.

Tipologia. MDP - CE/CC/CR





Risultati attesi. Stima delle presenze invernali delle specie sul territorio regionale. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo. Classificazione dell'importanza relativa delle zone umide, sia localmente che su scala nazionale. Lo stesso metodo, applicato alle specie presenti anche in altri periodi dell'anno, può essere finalizzato alla valutazione dell'andamento delle popolazioni nell'arco annuale.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** stagione invernale, settimane centrali del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato, ogni anno, dall'ISPRA, e comunicato agli enti competenti), possibilmente nei giorni di silenzio venatorio. **Orari:** prime ore successive all'alba. **Frequenza:** annuale. Per un approfondimento sull'andamento delle popolazioni nell'arco annuale è necessario realizzare il conteggio con frequenza mensile.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva, utilizzando imbarcazioni a motore, anche mediante rilevamento fotografico degli stormi in volo (folaga). Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), guida. Se viene utilizzata un'imbarcazione è auspicabile l'impiego di un binocolo con ingrandimento non superiore a 7-8 ingrandimenti. Tutte le zone


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

umide della Lombardia sottoposte a monitoraggio nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti sono codificate e parcellizzate secondo un protocollo dell'ISPRA.

Allegati.  **1**

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico dei maschi 

Per i Rallidi presenti nel territorio regionale i conteggi sono difficili durante la nidificazione, perché i nidi sono dispersi, criptici, e situati in ambienti acquatici di difficile accesso. Durante tale periodo i Rallidi sono censibili mediante localizzazione dei maschi cantori, grazie al riconoscimento delle specifiche vocalizzazioni. Si tratta, tuttavia, di una tecnica piuttosto onerosa, attuabile solo da specialisti. La riproduzione del canto pre-registrato di una data specie può essere usata per indurre delle risposte territoriali da parte degli individui presenti (Paragrafo 4.1.1.). I censimenti vengono condotti prevalentemente nelle ore serali e notturne, quando l'attività territoriale dei maschi risulta maggiormente marcata. L'utilizzo del richiamo territoriale può essere utile anche per individuare la presenza di soggetti presenti al di fuori del periodo riproduttivo, ad esempio di individui svernanti.


Tipologia. MDP/MDA - CE/CC/CR

Risultati attesi. Accertamento della presenza di una o più specie nell'area in periodo riproduttivo, quantificazione dei maschi cantori (territori). Stima della densità delle coppie nell'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: primavera-estate, indicativamente da aprile-maggio a giugno-luglio, a seconda del periodo riproduttivo delle specie oggetto di indagine. Orari: ore serali e notturne. Frequenza: ripetizioni ogni 2-3 settimane all'interno del periodo riproduttivo.

Mezzi e strumenti. Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale. Per la localizzazione dei punti di emissione: GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine.

Allegati.  **4**

Re di quaglie (*Crex crex*)  MN - N REG

Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico dei maschi 

Il re di quaglie è un uccello difficilmente osservabile in natura, per la caratteristica elusività e l'abitudine di frequentare praterie caratterizzate da folta vegetazione erbacea. Durante la nidificazione, la specie può essere tuttavia localizzata piuttosto facilmente mediante il riconoscimento del canto,

inconfondibile, caratterizzato dalla ripetizione di un suono aspro, “*crèèk-crèèk, crèèk-crèèk*”, da cui deriva il nome scientifico. La ricerca in campo prevede la localizzazione e il censimento dei maschi territoriali. Si tratta, tuttavia, di una tecnica piuttosto onerosa, attuabile solo da specialisti. Le uscite sono condotte durante le ore notturne, quando è maggiore l’attività canora spontanea dei maschi. Il metodo utilizzato è quello dell’ascolto del canto spontaneo; in caso di assenza di canto spontaneo, per stimolare possibili maschi “silenziosi”, viene utilizzato il metodo del *playback*, attraverso la riproduzione del richiamo del maschio territoriale registrato (Paragrafo 4.1.1.). L’ascolto notturno dei maschi cantori, tuttavia, da solo, non certifica l’effettiva riproduzione degli individui. Per accertare il definitivo legame del maschio cantore al territorio si dovrebbe fare un ulteriore controllo nei 15 giorni successivi al primo rilevamento.

Tipologia. MDP/MDA – CE/CC/(CR)

Risultati attesi. Accertamento della presenza del re di quaglie nell’area di indagine in periodo riproduttivo, quantificazione dei maschi cantori (territori). Valutazione della densità delle coppie nell’area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: primavera-estate, da metà-fine maggio all’inizio di luglio, in modo tale da non censire soggetti ancora in migrazione o fare controlli in periodi di scarsa emissione sonora. Orari: le uscite devono essere effettuate con buio completo, dopo le ore 22.00. Frequenza: due-tre ripetizioni all’interno della stagione riproduttiva, alla fine del mese di maggio e alla fine del mese di giugno, in modo da poter monitorare gli esemplari che giungono nei siti di riproduzione, gli eventuali spostamenti dovuti soprattutto alle operazioni di sfalcio e da poter verificare quale maschio censito durante il primo rilievo sia ancora presente sul sito riproduttivo durante il secondo controllo, e abbia verosimilmente portato a buon fine la nidificazione (Bertoli e Leo, 2005).

Mezzi e strumenti. Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale. Per la localizzazione dei punti di emissione: GPS e carta di dettaglio dell’area di indagine.





Allegati.  4

Monitoraggio mediante cattura

Individui di re di quaglie possono essere catturati e inanellati nel corso dei conteggi dei maschi in canto, con lo scopo di raccogliere dati biometrici e per approfondire le conoscenze sulla fedeltà al sito di nidificazione, oltre che per acquisire informazioni relative all’origine dei soggetti in migrazione sul territorio indagato e alle connessioni della popolazione studiata con quella di altre aree. I maschi sono gli individui più facilmente catturabili, in quanto, rispondendo al richiamo riprodotto da un registratore, che identificano con un maschio competitore, spesso fuoriescono dal folto della vegetazione allo scopo di scacciarlo, finendo intrappolati nelle reti (Paragrafo 4.6.1.2.). Dopo la cattura gli animali vengono misurati, inanellati sul posto e rilasciati nello stesso prato. La cattura non sembra turbare particolarmente gli individui, che, in breve tempo, riprendono a cantare dalle proprie postazioni.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Informazioni sulla biometria e sull'uso dello spazio; indici relativi di abbondanza.

11.10. Caradriformi

11.10.1. Recurvirostridi

Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*) MN – N REG

Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

Si tratta di un conteggio basato sull'individuazione delle colonie presenti in un'area e sull'accertamento dei nidi attivi (Paragrafo 3.6.). La specie si riproduce in colonie monospecifiche o miste ad altri Caradriformi, localmente con coppie isolate.

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Individuazione delle colonie e stima delle coppie nidificanti in un'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: primavera–estate, nel periodo riproduttivo, che si estende da aprile a luglio.

Mezzi e strumenti. GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine. Binocolo, cannocchiale con supporto.

Allegati.  21

11.10.2. Burinidi

Occhione (*Burhinus oedicnemus*) MN – N IRR

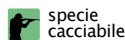
Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico dei maschi

Sebbene possano essere localmente anche relativamente abbondanti, gli occhioni sono difficili da censire, soprattutto a causa del loro comportamento elusivo e delle abitudini crepuscolari e notturne. Frequentano le aree sabbiose e ciottolose, gli ambienti aperti e aridi, con vegetazione bassa e rada, dei greti dei grandi fiumi, in particolare del Po. I primi arrivi si registrano nel mese di marzo e le prime coppie si possono formare già dopo pochi giorni dall'arrivo. La nidificazione può iniziare già ai primi di aprile, ma la maggior parte delle coppie si riproduce dalla fine di aprile a tutto il mese di luglio. Al termine della riproduzione, con l'involo dei giovani, gli occhioni formano piccoli gruppi che, con il passare del tempo, diventano sempre più consistenti e facilmente osservabili. Per il monitoraggio in periodo riproduttivo si utilizza la tecnica del conteggio per stazioni di ascolto, mediante utilizzo di richiami preregistrati (*Playback*) al crepuscolo (Paragrafo 4.1.1.). L'uso del *playback*, nonostante sembri migliorare solo marginalmente l'affidabilità delle stime per la valutazione dell'abbondanza degli occhioni, rispetto all'ascolto dei canti spontanei, risulta il metodo più efficace, in quanto può essere facilmente ripetibile da parte di diversi osservatori (Giunchi *et al.*, 2008).

Tipologia. MDA – CE/CC

Risultati attesi. Individuazione della presenza della specie in un'area, stima

Origine
e interesse
venatorio:



specie
cacciabile



specie
alloctona



specie
paleoalloctona

Metodologia di
monitoraggio:



occorre il
permesso



consigliata



sconsigliata



dell'abbondanza di coppie presenti.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** primavera, tra aprile e luglio. **Orari:** ore crepuscolari e serali. **Frequenza:** 2 conteggi nel corso della stagione riproduttiva, ripetendo il richiamo per 5 minuti consecutivi e ascoltando l'eventuale risposta per un tempo analogo.

Mezzi e strumenti. Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale. Per la localizzazione dei punti di emissione: GPS e carta di dettaglio dell'area di indagine.

Allegati.  4

11.10.3. Caradridi

Corriere piccolo (<i>Charadrius dubius</i>)  MN - N REG	Piviere dorato (<i>Pluvialis apricaria</i>)  MN
Corriere grosso (<i>Charadrius hiaticula</i>) ML	Pavoncella (<i>Vanellus vanellus</i>)    MP - N REG
Fratino (<i>Charadrius alexandrinus</i>) MN - N IRR	Pivieressa (<i>Pluvialis squatarola</i>) MS

Conteggio a vista degli svernanti su area

Alcune delle sopracitate specie di Caradridi possono essere censite, assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002) (Paragrafo 3.2., Box I). Tuttavia, il fatto che queste specie siano presenti in prevalenza nei periodi migratori, e abbiano una ampia diffusione anche in ambienti coltivati, le rende difficilmente registrabili in maniera esaustiva nell'ambito dei censimenti invernali. Per realizzare un conteggio che prenda in considerazione la frequentazione da parte di queste specie anche di altre tipologie ambientali, è necessario includere, tra le aree campione da visitare, oltre ai corpi d'acqua regolarmente censiti nell'ambito dei conteggi invernali, anche campagne coltivate umide, acquitrini, paludi, risaie, marcite, rive di fiumi ed estuari. A seconda delle abitudini delle diverse specie, possono essere inclusi, tra le aree oggetto di indagine, anche ambienti asciutti come, ad esempio, campi coltivati (mais, soia, patate), stoppie, prati, cave di ghiaia e di sabbia.

Tipologia. MDP - CE/CC/CR





Risultati attesi. Stima delle presenze invernali delle specie sul territorio regionale. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo. Classificazione dell'importanza relativa delle zone umide, sia localmente che su scala nazionale.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** inverno, settimane centrali del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato ogni anno dall'ISPRA e comunicato agli enti competenti), possibilmente nei giorni di silenzio venatorio. **Orari:** prime ore successive all'alba. **Frequenza:** annuale. La stessa metodologia può essere impiegata per valutare la presenza delle specie in diversi periodi dell'arco annuale (ad esempio durante le migrazioni), con frequenza mensile.


Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva, o mediante l'utilizzo di imbarcazioni a motore. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), guida. Se viene utilizzata un'imbarcazione è auspicabile


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

l'impiego di un binocolo non superiore a 7–8 ingrandimenti. Tutte le zone umide della Lombardia sottoposte a monitoraggio nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti sono codificate e parcellizzate secondo un protocollo dell'ISPRA.

Allegati. 1

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

Conteggio a vista di pavoncella e corriere piccolo sui siti di riproduzione

La **pavoncella** si riproduce in colonie, associata ad altre specie, localmente con coppie sparse o isolate, utilizzando ambienti erbosi umidi o temporaneamente allagati, marcite, risaie, vasche di decantazione. Il **corriere piccolo** si riproduce con coppie isolate, localmente raggruppate, utilizzando greti fluviali e lacustri, cave, sbancamenti di terreno. Il conteggio si basa sull'individuazione dei siti riproduttivi presenti in un'area e sull'accertamento dei nidi attivi.



Tipologia. MDP – CE/CC/CR

Risultati attesi. Individuazione dei siti riproduttivi e stima delle coppie nidificanti in un'area.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** il periodo riproduttivo si estende da aprile a settembre per la pavoncella, da aprile a luglio per il corriere piccolo. **Orari:** prime ore successive all'alba, entro la mattinata. **Frequenza:** per una valutazione dell'andamento delle coppie nidificanti è possibile realizzare il conteggio con frequenza mensile, durante il periodo riproduttivo. In genere è possibile effettuare due uscite, all'inizio del periodo riproduttivo (aprile–maggio), per l'individuazione delle coppie, e una in periodo estivo (luglio–agosto), per una valutazione del successo riproduttivo.

Mezzi e strumenti. Binocolo, cannocchiale con supporto, GPS, mappa dell'area di indagine.

Allegati. 21

Piviere tortolino (*Eudromias morinellus*)   MN – N IRR

Conteggio a vista dei nidificanti sui siti di riproduzione e dei soggetti in sosta migratoria

Il piviere tortolino è una specie molto rara, migratrice regolare e irregolarmente nidificante sull'arco alpino. In Lombardia sono note nidificazioni irregolari nell'ultimo decennio in Alta Valtellina, in cui si concentrano la maggior parte delle osservazioni anche in periodo migratorio. Un'adeguata conoscenza delle aree scelte per la nidificazione e la sosta (la spiccata fedeltà ai siti di sosta facilita gli avvistamenti della specie) è fondamentale per la conservazione della specie, la cui popolazione a livello nazionale risulta in situazione molto critica. Il monitoraggio viene realizzato mediante osservazione diretta in

Origine
e interesse
venatorio:



specie
cacciabile



specie
alloctona



specie
paleoalloctona

Metodologia di
monitoraggio:



occorre il
permesso



consigliata



sconsigliata

aree e periodi adatti. Il rilevamento diretto prevede la realizzazione, nelle aree campione prescelte, di transetti lungo sentieri, strade militari o percorsi selezionati seguendo elementi caratteristici del paesaggio (Paragrafo 3.1.). La scelta dei percorsi viene fatta cercando di garantire la maggior copertura possibile delle porzioni di aree maggiormente idonee per la specie dal punto di vista ambientale. È possibile riprodurre il richiamo della specie, nel tentativo di indurre una risposta da parte degli animali eventualmente presenti e di un loro avvicinamento.

Tipologia. MDP/MDA – CC/CR

Risultati attesi. Localizzazione delle aree di sosta migratoria e degli eventuali siti di nidificazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i rilevamenti nelle aree di sosta vengono realizzati preferibilmente da agosto a ottobre; la migrazione post-riproduttiva è infatti molto più evidente di quella primaverile, in cui è possibile che vengano raggiunti direttamente i quartieri di nidificazione. La migrazione prenuziale interessa i mesi da marzo a maggio. I rilevamenti per la localizzazione dei siti riproduttivi vengono realizzati durante i mesi di giugno e luglio. Orari: tutte le ore della giornata, con preferenza per le ore mattutine e tardo-pomeridiane.

Mezzi e strumenti. binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75). GPS, mappa dell'area di indagine. Riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W) e canto preregistrato, per la riproduzione del canto territoriale.

Allegati. 21

11.10.4. Scolopacidi

Piovanello tridattilo (*Calidris alba*) MS



Gambecchio (*Calidris minuta*) MS

Gambecchio nano (*Calidris temminckii*) ML

Piovanello (*Calidris ferruginea*) ML

Piovanello pancianera (*Calidris alpina*) MS

Gambecchio frullino (*Limicola falcinellus*) ML – IRR



Combattente (*Philomachus pugnax*) 6   MS



Totano moro (*Tringa erythropus*) MS

Pettegola (*Tringa totanus*) EO

Albastrello (*Tringa stagnatilis*) EO

Pantana (*Tringa nebularia*) EO

Frullino (*Lymnocyptes minimus*) 8   MS

Beccaccino (*Scolopax rusticola*) 5   MS – N IRR

Croccolone (*Gallinago media*) ML – IRR

Pittima reale (*Limosa limosa*) ML – IRR

Pittima minore (*Limosa lapponica*) ML – IRR

Chiarlo piccolo (*Numenius phaeopus*) ML – IRR

Chiarlo (*Numenius arquata*) MS – N POS

Piro piro culbianco (*Tringa ochropus*) 5 MS – EO

Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*) ML

Piro piro piccolo (*Actitis hypoleucos*) 7 MN – N REG

Volta Pietre (*Arenaria interpres*) ML

Conteggio a vista degli svernanti su area

Alcune delle sopra citate specie di Scolopacidi possono essere censite assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002) (Paragrafo 3.2., Box I). Tuttavia, il fatto che queste specie siano presenti in prevalenza nei periodi migratori, e abbiano un'ampia diffusione anche in ambienti coltivati, le rende difficilmente registrabili in maniera esaustiva nell'ambito dei censimenti invernali. Per realizzare un conteggio che

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati


prenda in considerazione la frequentazione, da parte delle diverse specie di Scolopacidi, anche di altre tipologie ambientali, è necessario includere, tra le aree campione da visitare, oltre ai corpi d'acqua regolarmente censiti nell'ambito dei conteggi invernali, anche campagne coltivate umide, acquitrini, paludi, risaie, marcite, rive di fiumi ed estuari; a seconda delle abitudini delle diverse specie, possono essere inclusi, tra le aree oggetto di indagine, anche ambienti asciutti, come ad esempio campi coltivati (mais, soia, patate), stoppie, prati, cave di ghiaia e di sabbia.

Tipologia. MDP - CE/CC/CR

Risultati attesi. Stima delle presenze invernali delle specie sul territorio regionale. Valutazione di *trend* sul medio-lungo periodo. Classificazione dell'importanza relativa delle zone umide, sia localmente che su scala nazionale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale, settimane centrali del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato ogni anno dall'ISPRA e comunicato agli enti competenti), possibilmente nei giorni di silenzio venatorio. Orari: prime ore successive all'alba. Frequenza: annuale. La stessa metodologia può essere impiegata per valutare la presenza delle specie in diversi periodi dell'arco annuale (ad esempio durante le migrazioni), con frequenza mensile.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva, o mediante l'utilizzo di imbarcazioni a motore. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), guida. Se viene utilizzata un'imbarcazione è auspicabile l'uso di un binocolo non superiore a 7-8 ingrandimenti. Tutte le zone umide della Lombardia sottoposte a monitoraggio nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti sono codificate e parcellizzate secondo un protocollo dell'ISPRA.

Allegati.  **1**

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

Conteggio a vista di chiurlo e piro piro piccolo sui siti di riproduzione

Il **chiurlo** è specie nidificante di recente comparsa, con il primo accertamento di riproduzione in Piemonte, nel biellese. Nidifica in prati umidi pascolati e con presenza di pozze e alberi sparsi. In considerazione della recente colonizzazione sarebbe utile raccogliere tutte le segnalazioni di osservazioni occasionali o mirate di individui presenti sul territorio in periodo idoneo alla nidificazione, indicativamente da aprile a luglio. Il **piro piro piccolo** nidifica in ambiente fluviale, in zone di greto e di alveo di corsi d'acqua, su substrato ghiaioso, con presenza di vegetazione erbacea e cespugliosa. Il conteggio di queste specie si basa sull'individuazione dei siti riproduttivi presenti in un'area e sull'accertamento dei nidi attivi.

Tipologia. MDP - CE/CC/CR

Origine
e interesse
venatorio:



specie
cacciabile



specie
alloctona



specie
paleoalloctona

Metodologia di
monitoraggio:



occorre il
permesso



consigliata







sconsigliata

Risultati attesi. Individuazione dei siti riproduttivi e stima delle coppie nidificanti in un'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione primaverile-estiva, da aprile a luglio. Orari: prime ore successive all'alba, entro la mattinata. Frequenza: durante il periodo riproduttivo è possibile effettuare due uscite, all'inizio del periodo riproduttivo (aprile-maggio), per l'individuazione delle coppie, e una in periodo estivo (luglio), per una valutazione del successo riproduttivo.

Mezzi e strumenti. Binocolo, cannocchiale con supporto, GPS, mappa dell'area di indagine.

Allegati.  21

Beccaccia (*Scolopax rusticola*)    MP - N REG

Conteggio serale a vista sulle aree di parata nuziale

La Lombardia è una delle regioni italiane dove la nidificazione della beccaccia avviene regolarmente, anche se non è conosciuta esattamente la frequenza e l'entità della popolazione di questo scolopacide che si riproduce. Pertanto assume grande importanza l'individuazione delle aree di riproduzione o delle corrispondenti aree di parate nuziali (*Croule*). Poiché per la beccaccia è praticamente impossibile effettuare censimenti esaustivi, per ottenere informazioni utili alla gestione occorre adottare metodi di conteggio relativo. Il monitoraggio primaverile nelle aree di *croule* consiste nel conteggio dei maschi in parata, al crepuscolo. Nelle sere calme, a partire da fine inverno-inizio primavera, al crepuscolo, al margine dei boschi, nelle località adatte alla riproduzione della specie, si possono vedere beccacce che eseguono, in volo, irregolari andirivieni a mezza altezza, emettendo un caratteristico verso "crr, crr, crr", da cui è derivato il termine francese *croule*. Le osservazioni dirette devono essere realizzate in maniera standardizzata per durata, numero di osservatori e superficie coperta (un campione di siti rappresentativo delle tipologie forestali dell'area considerata). Il periodo di *croule* si può estendere da fine gennaio ai primi di agosto, mentre il periodo di nidificazione interessa i mesi da marzo a luglio, con deposizioni precoci in febbraio e tardive in agosto.

Tipologia. MDP - CR/(CE)





Risultati attesi. Individuazione delle aree di riproduzione della specie in una determinata area. Ottenimento di indici di abbondanza e, nel caso di conteggi condotti costantemente per più anni, determinazione della tendenza demografica della popolazione di maschi in periodo riproduttivo. La poligamia dei maschi impedisce di valutare le dimensioni complessive della popolazione. In caso di applicazione del metodo a livello estensivo, è possibile una valutazione dell'entità della popolazione dei maschi e la definizione dell'areale di nidificazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi in cui avvengono, in genere, agli accoppiamenti, cioè da febbraio a maggio-giugno. Orari: al crepuscolo. Frequenza: annuale, con ripetizioni settimanali lungo tutto il periodo adatto.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti). GPS, mappa dell'area di indagine.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Conteggio notturno con sorgenti di luce nelle aree di svernamento

La metodologia consiste nel conteggio degli individui presenti nelle aree aperte utilizzate dalle beccacce, durante la notte, a scopi trofici. La fase operativa di conteggio è preceduta da una fase conoscitiva di individuazione delle aree idonee frequentate dalle beccacce, mediante sopralluoghi mirati ad osservazioni dirette delle direzioni dei voli serali dai siti di sosta diurna (aree boscate) a quelli di pastura notturna (aree aperte) e al rilevamento di segni di presenza dell'attività trofica (fatte e fori nel terreno). I conteggi, realizzati mediante osservazione diretta con faro, sono realizzati su un'estensione di aree idonee alla presenza più elevata possibile, in relazione al numero di osservatori disponibili, ma comunque non inferiore al 10% di quelle idonee presenti nell'area (Paragrafo 4.2.).

Tipologia. MDA - CR/(CC)

Risultati attesi. Ottenimento di indici di abbondanza relativa della popolazione svernante, attraverso conteggi su aree campione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale, da metà dicembre a metà febbraio. Orari: durante la notte, tra le ore 20 e le 24. Frequenza: una volta a settimana, per tutto il periodo adatto.

Mezzi e strumenti. Il metodo descritto necessita del coinvolgimento di un elevato numero di rilevatori, variabile a seconda delle dimensioni complessive delle aree campione. Faro alogeno (100 W), binocolo. Mappa di dettaglio delle aree campione.

Conteggio con cani da ferma nelle aree di svernamento


La metodologia prevede la realizzazione di percorsi da parte di uno o più rilevatori accompagnati da un cane da ferma specializzato sulla beccaccia durante le ore diurne (Paragrafo 4.5.2.), in corrispondenza di territori idonei alla presenza della specie, e il conteggio di tutti gli individui osservati, sulla base della notevole fedeltà ai siti di svernamento, al fine di valutare l'importanza dell'area per la specie. L'area oggetto di monitoraggio dovrà avere una superficie corrispondente almeno al 10% del territorio idoneo alla specie.

Tipologia. MDA - CR/(CC)

Risultati attesi. Ottenimento di indici di abbondanza relativa della popolazione svernante, attraverso conteggi su aree campione mediante utilizzo di cane da ferma.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale, da metà dicembre a metà febbraio, nei giorni di silenzio venatorio. Orari: durante le ore diurne. Frequenza: una volta a settimana, per tutto il periodo adatto.

Mezzi e strumenti. Il metodo descritto necessita del coinvolgimento di rilevatori-conduttori esperti e di cani specializzati sulla beccaccia (di almeno 3 anni di età, particolarmente corretti, per limitare al massimo il disturbo anche nei confronti di altre specie). Binocolo. Mappa di dettaglio delle aree campione.

Allegati.  22

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Per stabilire la sopravvivenza, sia dei giovani, sia degli adulti, può essere adottato il metodo, piuttosto dispendioso, della cattura con reti verticali tese nelle ore

notturne e della marcatura (inanellamento) delle beccacce in stazioni distribuite sul territorio, nelle aree idonee (Paragrafo 4.6.1.2.). L'analisi delle riprese delle beccacce inanellate attraverso il prelievo venatorio fornisce, se condotta con intensità sufficiente, una valutazione attendibile della sopravvivenza e, quindi, della mortalità degli adulti e dei giovani. Necessaria è, ovviamente, la riconsegna degli anelli trovati sulle beccacce abbattute, secondo quanto previsto dalla legislazione nazionale (LN n. 157/92, Art. 4), tenendo conto che le stime fornite dalle analisi sono tanto più precise quanto maggiore è il numero di anelli riconsegnati. Le catture possono essere realizzate con maggior successo anche con faro e retino a manico lungo nelle località aperte di frequentazione notturna (Aradis *et al.*, 2006). Il metodo consiste nel percorrere a piedi le aree di studio campione, durante le ore notturne, da parte di un singolo operatore munito di faro a fascio stretto e retino a maglia 2x2 cm fissato a un manico. Una volta individuata una beccaccia, si procede all'abbagliamento dell'individuo e alla sua cattura. Il retino utilizzato ha un diametro di 100 cm e il manico è lungo 3.5 m. Il successo medio di cattura è di un individuo ogni tre avvistati.

Tipologia. MDA - CR

Risultati attesi. Valutazione della sopravvivenza di giovani e adulti mediante analisi delle riprese delle beccacce inanellate.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la stagione invernale, da novembre a febbraio, risulta la più indicata, in considerazione della presenza di un numero di individui più consistente sul territorio regionale.

Mezzi e strumenti. Reti verticali *mist-net*, pali e strumentazione necessaria per l'inanellamento degli Uccelli a scopo scientifico; faro e retino a manico lungo nel caso di cattura a mano.

Calcolo di indici di abbondanza per le aree di svernamento

Il metodo consiste nella raccolta sistematica delle segnalazioni, da parte dei cacciatori, di tutte le beccacce rinvenute e di quelle abbattute, con l'esatta indicazione delle zone di riferimento. È possibile calcolare indici di abbondanza relativa zona per zona, tenendo conto dello sforzo di caccia, vale a dire del numero di uscite effettuate e del numero di cacciatori gravitanti in ogni zona. Nel loro complesso questi dati, raccolti a livello di singole aree di indagine, possono fornire quadri complessivi anche a livello provinciale e, quindi, regionale. Una stima dell'abbondanza di beccacce può essere realizzata con il metodo degli Indici Cinegetici di Abbondanza (ICA) (Paragrafo 7.1.4.3.) ottenuti mediante la formula:

$$ICA = B \times \frac{P}{N^2}$$

Dove B = numero beccacce abbattute o osservate; P = numero di uscite positive (in cui almeno una beccaccia è stata abbattuta o osservata) nel corso della stagione venatoria; N = numero uscite in caccia.

Se tali dati provengono da un campione di almeno 500-600 cacciatori di beccacce con cane da ferma si può affermare che gli estremi della variazione del numero di beccacce incarnierate dovute alle differenze tra cacciatori


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

(territori, cani, ecc.) si compensano.

Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Ottenimento di indici di abbondanza relativa attraverso l'analisi degli avvistamenti e degli abbattimenti.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutta la stagione venatoria.

Mezzi e strumenti. Il metodo descritto necessita di una buona collaborazione da parte dei cacciatori che si dedicano intensivamente a questo tipo di caccia e che ottengono i carniere più importanti.

Monitoraggio mediante esame dei soggetti abbattuti nelle aree di svernamento

Per stabilire la proporzione di giovani nella popolazione, funzione della loro sopravvivenza, può essere adottato anche il metodo dell'esame dei capi abbattuti nelle aree di svernamento (Paragrafo 7.1.4.3.). Necessaria è, in tal senso, la consegna, da parte dei cacciatori, delle ali delle beccacce abbattute; dalla forma delle remiganti si può stabilire se l'individuo è giovane o adulto. In particolare si effettua un esame dell'usura dell'apice delle tre remiganti più lunghe: gli individui adulti, che hanno effettuato la muta post-riproduttiva nel corso dell'estate, presentano il margine delle penne intatto; i giovani dell'anno, che non hanno mutato le penne remiganti, presentano i margini delle penne usurati.

Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Valutazione della sopravvivenza di giovani e adulti mediante analisi delle ali delle beccacce abbattute.



Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutta la stagione venatoria.

Mezzi e strumenti. Il metodo descritto necessita di una buona collaborazione da parte dei cacciatori che si dedicano intensivamente a questo tipo di caccia e che ottengono i carniere più importanti.


11.10.5. Laridi e Sternidi

Laridi:

Gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*) MS



Gabbianello (*Larus minutus*)   MS

Gavina (*Larus canus*)   MS

Zafferano (*Larus fuscus*)  MS



Gabbiano reale nordico (*Larus argentatus*) MS



Gabbiano tridattilo (*Rissa Tridactyla*) MS

Gabbiano comune (*Larus ridibundus*)   MP – N REG

Gabbiano reale mediterraneo (*Larus michahellis*)   MP – N REG

Sternidi:

Sterna comune (*Sterna hirundo*)   MN – N REG

Fratricello (*Sterna albifrons*)   MN – N REG

Mignattino piombato (*Chlidonias hybridus*) ML – N. EST

Mignattino (*Chlidonias niger*) MN – N REG

Mignattino alibianche (*Chlidonias leucopterus*) ML

In considerazione delle affinità relative alla biologia riproduttiva e all'ecologia delle specie appartenenti a Laridi e Sternidi, le tecniche di monitoraggio vengono trattate complessivamente per le due famiglie.

Conteggio a vista dei nidi sui siti di riproduzione (Colonie)

Gli Uccelli acquatici coloniali sono relativamente agevoli da censire durante la nidificazione, grazie alla distribuzione aggregata dei loro nidi in siti ristretti (Paragrafo 3.6.). Tra le specie nidificanti sul territorio regionale, gabbiani e sterne sono più legati al gruppo che ad un determinato sito, e le loro colonie cambiano localizzazione più frequentemente rispetto a quelle di altri Uccelli acquatici coloniali. Come per gli altri Uccelli coloniali è importante la distinzione tra singole colonie rispetto a parti di una stessa colonia ("subcolonie"). La distinzione tra colonie può basarsi su criteri spaziali (colonia = gruppo di nidi con distanze tra nidi molto minori delle distanze tra i gruppi adiacenti) o su criteri funzionali (colonia = gruppo di nidi con i nidificanti che esibiscono comportamenti comuni, ad es. difesa dai predatori). Per gabbiani e sterne un gruppo di nidi viene considerato una colonia distinta se i nidi estremi sono a più di 200 m da altri nidi. Per i conteggi è indispensabile, innanzitutto, riconoscere i nidi di ciascuna specie; i nidi di gabbiani, sterne e altri nidificanti a terra si distinguono in base a dimensioni e forma delle uova, nonché alla forma e al materiale del nido, che sono specie-specifici, pur se relativamente variabili in relazione all'ambiente. Una conferma si ottiene osservando gli adulti in volo sopra i nidi, approfittando del fatto che queste specie compiono voli collettivi di difesa delle colonie.





Il conteggio dei nidi presenti viene di preferenza realizzato nel momento di massima occupazione della colonia, in modo da approssimarsi il più possibile al totale effettivo, e rendere possibili confronti tra anni diversi e tra differenti colonie censite nello stesso modo. Il rilevamento totale dei nidi viene compiuto percorrendo a piedi la colonia, limitando al massimo il disturbo. È necessario conteggiare, per ciascuna specie, tutti i nidi sicuramente utilizzati, sia quelli che contengono uova o pulli, sia quelli che, pur essendo vuoti, mostrano, da evidenti segni (calpestio, frammenti d'uovo, resti di prede o feci), di aver contenuto pulcini. Infatti i pulcini, semi-nidifughi, si trovano spesso ben mimetizzati, a breve distanza dai nidi, e l'osservatore può trovarsi in mezzo a centinaia di essi senza vederne nessuno. Non è invece opportuno conteggiare nidi vuoti e senza alcuna traccia di utilizzo poiché, spesso, le sterne costruiscono coppette-nido che non sono poi impiegate per effettive nidificazioni. Nel caso di colonie particolarmente numerose, può essere utile marcare ciascun nido in modo provvisorio (e tale da non attrarre i predatori) e fare una seconda ricognizione, stimando poi il numero reale di nidi aumentando quelli contati nella prima ricognizione in base al rapporto nidi marcati/non marcati che si riscontrano durante la seconda ricognizione. Nel caso di colonie inaccessibili può essere realizzata una stima a distanza dei nidi occupati, osservabili solo mediante binocolo o cannocchiale, contando gli adulti in cova o i pulcini nei nidi. Quando i nidi sono molto difficili da individuare (ad es. nidi di sterna sui ghiaietti del Po), si può effettuare una stima con conteggio degli adulti in allarme sopra la colonia. Si opera entrando nella colonia e contando subito gli adulti in volo di difesa comune al di sopra della colonia.

Tipologia. MDP – CE

Risultati attesi. Censimento esaustivo (o stima) delle coppie nidificanti nel momento di massima occupazione della colonia. Quantificazione della


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico


 studi
particolareggiati

popolazione nidificante nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** fase centrale della nidificazione, variabile, a seconda delle specie, tra maggio e luglio.

Mezzi e strumenti. Gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto, GPS per la localizzazione delle colonie con successiva trascrizione su una mappa (fotocopia–stralcio della Carta Tecnica Regionale 1:10.000 se disponibile, oppure su una carta a scala almeno 1:25.000 o 1:50.000) delle zone occupate dai nidi e delle principali tipologie ambientali presenti. Nel compilare la scheda è utile annotare eventuali cause di imprecisione della stima.

Criticità. Gli Uccelli acquatici coloniali sono molto sensibili al disturbo. Le operazioni di conteggio, necessarie in quanto utili alla conoscenza e alla conservazione, devono essere effettuate solo qualora sia possibile evitare assolutamente di causare danni, anche indiretti, alla nidificazione, ad esempio attirando disturbatori o predatori, ovvero l'attenzione di persone inesperte sulla colonia.

Allegati.  23

Conteggio a vista degli svernanti su area

Al di fuori del periodo riproduttivo, i conteggi sono possibili, ma difficilmente possono essere esaustivi. Gabbiani e sterne sono censiti, assieme agli altri Uccelli acquatici, durante i conteggi invernali organizzati dalla Regione in collaborazione con l'ISPRA e con vari enti (Serra *et al.*, 1997; Baccetti *et al.*, 2002) (Paragrafo 3.2., Box I).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Stima delle presenze invernali delle specie sul territorio regionale. Valutazione di *trend* sul medio–lungo periodo. Classificazione dell'importanza relativa delle zone umide, sia localmente che su scala nazionale.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** stagione invernale, settimane centrali del mese di gennaio (il periodo esatto di realizzazione del conteggio viene individuato ogni anno dall'ISPRA e comunicato agli enti competenti), possibilmente nei giorni di silenzio venatorio. **Orari:** prime ore successive all'alba. **Frequenza:** annuale. La stessa metodologia può essere impiegata per valutare la presenza delle specie in diversi periodi dell'arco annuale (ad esempio durante le migrazioni), con frequenza mensile.

Mezzi e strumenti. È possibile realizzare il conteggio da riva o mediante l'utilizzo di imbarcazioni a motore. Se il conteggio viene effettuato da riva gli strumenti necessari sono: binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), guida. Se viene impiegata un'imbarcazione è utilizzabile un binocolo, con ingrandimento non superiore a 7–8 ingrandimenti. Tutte le zone umide della Lombardia sottoposte a monitoraggio nell'ambito del conteggio annuale degli Uccelli acquatici svernanti sono codificate e parcellizzate secondo un protocollo dell'ISPRA.

Allegati.  1

La scheda da utilizzare in campo, per monitoraggi condotti nell'ambito del progetto, coordinato a livello regionale dalla Direzione Generale Agricoltura della Regione Lombardia e dal Dipartimento di Biologia Animale dell'Università di Pavia, è scaricabile, in formato pdf, con le relative note esplicative, al seguente link: www-3.unipv.it/ecoeto/indexsvernanti.html.

Note. I conteggi dovrebbero essere realizzati in giornate con assenza di vento, pioggia e nebbia.

11.11. Columbiformi

11.11.1. Columbidi

Colombo di città (*Columba livia* varietà *domestica*) NR – N REG

Il colombo di città, forma urbana del piccione selvatico, rappresenta indubbiamente una specie problematica per le interazioni con l'uomo, in relazione all'eccessiva presenza e concentrazione di individui che si può verificare sia in ambito urbano che rurale. La presenza di elevate densità di colombi pone una serie di problematiche: danni alla vegetazione e all'agricoltura, danni a monumenti e fabbricati storici, sporcizia e degrado di immobili e altre infrastrutture, rischi sanitari, inquinamento genetico delle popolazioni di piccione selvatico, peraltro ormai confinate in un areale ridotto in Italia (Appennino centro-meridionale, Carso triestino, Sardegna e altre isole). Di conseguenza, da parte delle pubbliche amministrazioni, emerge sempre più l'esigenza di approfondire le conoscenze su distribuzione e consistenza delle popolazioni di colombo, quali elementi di base per qualsiasi intervento di gestione. Gli studi delle popolazioni di colombo di città si basano su conteggi estensivi e osservazioni mirate, finalizzati alla quantificazione delle dimensioni delle popolazioni, all'individuazione delle zone di maggior concentrazione nei diversi momenti del giorno e dell'anno, alle caratterizzazioni delle fluttuazioni stagionali, degli spostamenti all'interno e all'esterno dell'area urbana.

Conteggio a vista su area o percorso lineare





Si tratta di conteggi per osservazione diretta che possono essere condotti percorrendo, in maniera uniforme, tutta l'area urbana (nel caso di piccoli centri e nei centri storici di aree urbane più estese) oppure in corrispondenza di aree campione selezionate (nel caso di grossi centri), da cui si estrapolerà una stima della popolazione complessiva. Le tecniche di conteggio prevedono la suddivisione delle aree urbane in un reticolo di quadrati di 200–300 m di lato e la copertura mediante osservazioni condotte su un numero di quadrati pari almeno al 20% del totale (conteggio su area, Paragrafo 3.2.). Alternativamente, dovendo realizzare tale conteggio in aree urbane, dove spesso non tutta l'intera superficie da censire risulta facilmente accessibile (presenza di proprietà private, cortili interni, ecc.), è possibile individuare, lungo la rete stradale esistente, una serie di percorsi che coprano il centro storico in maniera uniforme e completa e percorsi campione nelle aree periferiche, rappresentativi dei quartieri esterni al centro e delle aree rurali (conteggio su percorso lineare, Paragrafo 3.1.). È necessario che più rilevatori, contemporaneamente, realizzino rilievi su tutte le aree/percorsi selezionati, per evitare doppi conteggi di gruppi di individui che, nel corso della giornata, si possono spostare da un lato all'altro del centro urbano o dal centro alle aree agricole. Utilizzando queste metodologie è possibile, inoltre, individuare le aree di maggiore concentrazione utilizzate per la sosta, per il foraggiamento, per la nidificazione in colonia.

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Stima della popolazione presente in una determinata area,

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

individuazione di zone di concentrazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: per ottenere stime più vicine alla consistenza reale della popolazione, i conteggi dovrebbero essere realizzati in estate (luglio–agosto) e in inverno (dicembre), quando il numero di individui in cova (e quindi non visibili) è minimo (Baldaccini, 1991). È da tenere in considerazione che esistono variazioni stagionali del numero di colombi, e che i valori più elevati si raggiungono in autunno–inverno (da ottobre a dicembre), per la presenza dei giovani dell'anno. Orari: in genere non ci sono variazioni significative tra conteggi mattutini e pomeridiani; indicativamente l'orario consigliato corrisponde alle prime ore dopo l'alba. Frequenza: per un monitoraggio annuale sono sufficienti due conteggi, nei periodi più idonei (in inverno e in estate); ogni conteggio dovrebbe essere ripetuto due volte, a distanza di una settimana. Per una valutazione delle variazioni interannuali è possibile effettuare un conteggio con frequenza mensile.

Mezzi e strumenti. Binocolo, mappe dell'area di indagine (con quadrati/percorsi evidenziati) in scala 1:10.000.

Allegati. 24

Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

Il colombo di città nidifica in cavità nelle costruzioni antropiche: vengono utilizzati fessure, finestre, nicchie e cornicioni ma, soprattutto, ambienti chiusi, non direttamente visibili da un esame esterno degli edifici, come sottotetti di chiese ed edifici storici, campanili, solai. La nidificazione può avvenire con coppie isolate ma, in situazioni particolarmente favorevoli, si possono formare colonie anche molto numerose (Paragrafo 3.6.). Allo scopo di acquisire informazioni sulla nidificazione dei colombi all'interno di edifici storici (che, generalmente presentano le caratteristiche più adatte per consentire l'insediamento di colonie) possono essere realizzati sopralluoghi e visite mirate all'interno di tali edifici. In questo modo può essere censita una porzione significativa della popolazione nidificante e possono essere fornite utili informazioni agli enti competenti per effettuare una sostanziale limitazione, attraverso l'impedimento degli accessi ai siti di nidificazione.

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Individuazione dei siti di nidificazione in colonia, conteggio delle coppie nidificanti.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i sopralluoghi negli edifici possono essere realizzati durante tutto l'anno, in considerazione del fatto che gli accoppiamenti, nel colombo di città, possono avvenire anche 7 volte nell'arco annuale e una coppia può deporre un'altra covata quando i piccoli della prima hanno circa 20 giorni. Nel periodo da marzo a luglio, in genere, si verifica un picco dell'attività riproduttiva, in cui potrebbe essere utile concentrare gli sforzi di rilevamento.

Mezzi e strumenti. Per realizzare sopralluoghi all'interno di chiese, campanili, edifici storici pubblici e privati è necessaria l'autorizzazione da parte degli enti o persone di riferimento.

Allegati. 24

Monitoraggio a vista dei voli di foraggiamento

In particolare nelle zone a vocazione agricola le popolazioni di colombi possono effettuare, quotidianamente, degli spostamenti dalle aree urbane

verso le campagne, coprendo distanze fino a 5–10 km, per alimentarsi nei campi coltivati. È necessario tenere in considerazione questo fenomeno e valutarne l'entità, prima di intraprendere qualsiasi operazione di conteggio della popolazione con i metodi indicati. L'assenza di una frazione consistente di colombi dalle aree urbane nelle ore diurne può, infatti, essere motivo di errori anche grossolani nella stima della popolazione complessiva. Per verificare la presenza di voli di foraggiamento in una popolazione di colombo di città è necessario realizzare osservazioni mirate da punti di osservazione strategici esterni alla città, che permettano di coprire l'intero perimetro cittadino. I colombi lasciano la città, in genere, poco dopo l'alba e nelle prime ore della mattinata.

Le osservazioni dovranno essere compiute contemporaneamente da più rilevatori disposti nei punti strategici individuati, per verificare le direttrici principali di spostamento (Paragrafo 3.9.).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Individuazione della presenza di voli di foraggiamento, delle direzioni principali di spostamento e quantificazione della frazione della popolazione che effettua spostamenti pendolari.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la stagione più adatta è l'estate, in concomitanza con l'aumento della disponibilità delle risorse trofiche nelle campagne (da giugno ad agosto). Meno indicati risultano i mesi invernali (minimo in gennaio–febbraio). Orari: da mezz'ora dopo l'alba fino alle due ore successive.

Mezzi e strumenti. Binocolo, mappa e bussola per indicare le direzioni di spostamento dei gruppi in volo.

Allegati. 24

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

La cattura di una frazione della popolazione con semplici trappole (Paragrafo 4.6.1.1.) consente di marcare gli individui catturati con bande alari o altri sistemi visibili a distanza (Paragrafo 4.6.2.) ed effettuare, in seguito, "ricatture" visive degli individui marcati, consentendo di applicare l'indice di Lincoln (Paragrafo 4.6.4.) per giungere a una stima della popolazione complessiva. La cattura dei colombi può essere realizzata con trappole, facilitando le operazioni mediante l'utilizzo di esche alimentari; è necessario abituare i colombi alla presenza della trappola e al foraggiamento con mais o altre granaglie nelle strette vicinanze dei sistemi di cattura.

Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Stima della popolazione di colombi presenti in un centro urbano e acquisizione di informazioni sulla struttura della popolazione. Analisi degli spostamenti degli individui marcati.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la stagione invernale è quella maggiormente indicata per la cattura di una frazione della popolazione di colombi. Frequenza: le osservazioni finalizzate alla ricattura visiva degli individui possono essere realizzate con frequenza variabile, in dipendenza del numero di operatori disponibili e dilazionate nel corso dell'anno.

Mezzi e strumenti. Per le catture: trappole in rete metallica, esca alimentare, cartoni per lo stoccaggio temporaneo degli individui catturati. Per la marcatura: bande alari o altri mezzi di marcatura visibili a distanza (anelli colorati,


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario



Livelli di
monitoraggio:




 di base



 specialistico




 studi
particolareggiati

ecc.). Le operazioni di cattura e marcatura devono essere realizzate da personale in possesso di abilitazione all'inanellamento degli Uccelli a scopo scientifico (Box XXIV). Per le osservazioni finalizzate alla ricattura: binocolo, mappa dell'area di indagine.

Colombella (*Columba oenas*)   MS - N IRR

Colombaccio (*Columba palumbus*)    MP - N REG

Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*)   NR - N REG

Tortora (*Streptopelia turtur*)    MN - N REG

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Queste specie di Columbidi possono essere monitorate, anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti mediante punti di ascolto (Paragrafo 3.14.). Viene in questa sede descritta la versione adattata per un uso su larga scala (Fornasari *et al.*, 1992, 1995, 1998; Bani *et al.*, 2006, 2007). I campionamenti puntiformi (punti d'ascolto senza limiti di distanza) consentono, in modo efficace, il confronto delle abbondanze relative delle diverse specie in habitat eterogenei e paesaggi frammentati; rispetto alle altre tecniche standardizzate di conteggio, a parità di tempo impiegato, la tecnica dei punti di ascolto consente di raccogliere un numero di campioni più elevato e, quindi, di accrescere la potenza dei test statistici (Bibby *et al.*, 1992). I campionamenti puntiformi (da stazioni fisse di ascolto) sono particolarmente adatti per quantificare le presenze in quei periodi dell'arco annuale in cui la mobilità degli individui è più ridotta e in cui è più spiccato il legame con il territorio (nidificazione e svernamento). Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby *et al.*, 1992), tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m (Gibbons *et al.*, 1996) e in ogni area campione il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20. Tutti i conteggi sono espressi in numero di coppie, calcolate secondo il metodo descritto da Blondel *et al.* (1981).

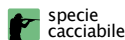
Tipologia. MDP - CR/CC/(CE)

Risultati attesi. La tecnica fornisce valori di abbondanza relativa delle specie (se viene applicata la stima della distanza, può fornire valori di densità assoluta). Raccogliendo dati su ampi territori e per lunghi intervalli temporali è possibile costruire archivi di serie storiche, che consentono la realizzazione di quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

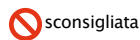
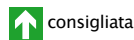
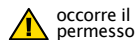
Periodi, orari e frequenza. Periodi: durante la stagione riproduttiva, i rilevamenti vengono eseguiti tra il 10 maggio e il 20 giugno, includendo così il periodo di nidificazione della maggior parte delle specie e la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli), ed escludendo il principale movimento migratorio (e quindi il conteggio degli individui di passo). Durante la stagione invernale i rilevamenti vengono eseguiti in un periodo compreso tra il 15 novembre e il 28 febbraio, con una stratificazione del rilevamento su base settimanale (nell'arco di 15 settimane).

Orari: l'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia,

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:



nebbia o forte vento. **Frequenza:** in media è possibile stimare di riuscire a coprire 10–15 punti di ascolto in una mattinata.

Mezzi e strumenti. I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto. Binocolo, GPS per la localizzazione dei punti di ascolto, mappa di dettaglio dell'area per il rilievo di dati ambientali.

Allegati.  4

Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*)


I transetti consistono, nella versione più semplice, in itinerari percorsi a velocità costante (indicativamente circa 1–2 km/h) durante i quali vengono registrati in maniera continuata tutti gli Uccelli visti o sentiti, senza limite di distanza (Paragrafo 3.1.). Questa metodologia permette, a parità di tempo impiegato, la raccolta di un maggior numero di dati rispetto ai campionamenti puntiformi e, quindi, rappresenta una soluzione speditiva per ottenere un quadro delle presenze delle specie in una determinata area lungo un intero arco annuale. Il metodo risulta più efficace rispetto ai rilievi puntiformi in particolare nei periodi di maggiore mobilità degli individui, ad esempio durante le migrazioni, quando i legami con il territorio sono meno definiti. I transetti possono essere individuati in modo casuale nell'area di indagine, oppure in maniera sistematica, considerando che la distanza tra due transetti dovrà essere non inferiore a 150–200 m in ambienti chiusi, 250–500 m in habitat aperti.

Tipologia. MDP – CR/CC

Risultati attesi. Nel caso di conteggio senza stima della distanza il risultato che si ottiene corrisponde a un indice di abbondanza relativa (numero di individui osservati per unità di lunghezza del transetto); misure di densità si possono ottenere se, per ogni individuo osservato, si registra la distanza dal transetto o la sua posizione entro o oltre una o più fasce di distanza prefissata dalla linea del transetto (Paragrafo 3.1.). Il metodo consente di ottenere per l'area di indagine quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e, nel caso di ripetizione sul medio–lungo periodo, la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** il metodo può essere impiegato durante l'intero corso dell'anno. **Orari:** dall'alba, fino al termine della mattinata (indicativamente, dall'alba alle 11). **Frequenza:** mensile, per tutto l'arco annuale.

Mezzi e strumenti. I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto e a vista. Binocolo, GPS per la localizzazione dei transetti.





Allegati.  5

Conteggio mediante mappaggio dei territori

Il metodo si basa sul fatto che, durante la stagione riproduttiva, le specie di Columbidi in oggetto diventano territoriali, manifestando comportamenti canori accentuati. Il metodo del mappaggio consiste nel determinare il numero e l'esatta localizzazione di tutti i territori di ogni specie presente in una determinata area (Paragrafo 3.7.). È particolarmente indicato per il rilievo in aree di studio di piccole dimensioni. Durante questo tipo di conteggio

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati


l'intera area di studio viene percorsa varie volte, rilevando, ad ogni visita, i segnali emessi dai singoli individui delle specie di Columbidi da censire (vocalizzazioni, ma anche osservazioni dirette), annotandoli su una mappa con l'ausilio di codici standardizzati. Il numero di visite consigliate per ogni censimento oscilla tra 5 e 10, nell'arco di tutta la stagione riproduttiva, da effettuare nelle ore di massima attività canora (Gibbons *et al.* 1996, Bibby *et al.* 1992).

Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della distribuzione (localizzazione spaziale) e dell'abbondanza nello spazio di una o più specie presenti nell'area oggetto di indagine; stima della densità di coppie riproduttive presenti, calcolo indici di popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione riproduttiva. Orari: le ore mattutine sono maggiormente indicate per effettuare i rilievi: dall'alba fino al termine della mattinata. Frequenza: ripetizioni delle visite da un minimo di 5 fino ad una decina per stagione riproduttiva. L'intervallo tra una visita e l'altra non dovrebbe superare i 10 giorni.

Mezzi e strumenti. Carte in scala 1: 2.500 o 1:5.000, binocolo 8-10 ingrandimenti, carte della vegetazione, se disponibili, altrimenti mappa su cui riportare la presenza delle principali categorie di uso del suolo nell'area.

Allegati. 

11.12. Cuculiformi

11.12.1. Cuculidi

Cuculo (*Cuculus canorus*)   MN - N REG

Cuculo dal ciuffo (*Clamator glandarius*) ML - N POS

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Queste specie di non Passeriformi possono essere monitorate, anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti puntiformi (punti di ascolto) (Paragrafo 3.14.). Viene in questa sede descritta la versione adattata per un uso su larga scala (Fornasari *et al.*, 1992, 1995, 1998; Bani *et al.*, 2006, 2007). I campionamenti puntiformi (punti d'ascolto senza limiti di distanza) consentono, in modo efficace, il confronto delle abbondanze relative delle diverse specie in habitat eterogenei e paesaggi frammentati; rispetto alle altre tecniche standardizzate di conteggio, a parità di tempo impiegato, la tecnica dei punti di ascolto consente di raccogliere un numero di campioni più elevato e, quindi, di accrescere la potenza dei test statistici (Bibby *et al.*, 1992). Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby *et al.*, 1992), tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m (Gibbons *et al.*, 1996).


Tipologia. MDP - CR/CC/(CE)

Risultati attesi. La tecnica fornisce valori di abbondanza relativa delle specie (se viene applicata la stima della distanza, può fornire valori di densità

assoluta). Raccogliendo dati su ampi territori e per lunghi intervalli temporali è possibile costruire archivi di serie storiche, che consentono la realizzazione di quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: durante la stagione riproduttiva, i rilevamenti vengono eseguiti tra il 10 maggio e il 20 giugno, includendo così il periodo di nidificazione della maggior parte delle specie e la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli), ed escludendo il principale movimento migratorio (e quindi il conteggio degli individui di passo). Orari: l'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento. Frequenza: in media è possibile stimare di riuscire a coprire 10–15 punti di ascolto in una mattinata.

Mezzi e strumenti. I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto. Binocolo, GPS per la localizzazione dei punti di ascolto, mappa di dettaglio dell'area per il rilievo di dati ambientali.

Allegati.  4

Conteggio al canto e a vista lungo percorso lineare (*Line transect*)


I percorsi consistono, nella versione più semplice, in itinerari seguiti a velocità costante (indicativamente circa 1–2 km/h) durante i quali vengono registrati, in maniera continuata, tutti gli Uccelli visti o sentiti, senza limite di distanza (Paragrafo 3.1.). Questa metodologia permette, a parità di tempo impiegato, la raccolta di un maggior numero di dati rispetto ai campionamenti puntiformi. I transetti possono essere individuati in modo casuale nell'area di indagine, oppure in maniera sistematica, considerando che la distanza tra due transetti dovrà essere non inferiore a 150–200 m in ambienti chiusi, 250–500 m in habitat aperti.

Tipologia. MDP – CR/CC

Risultati attesi. Nel caso di conteggio senza stima della distanza il risultato che si ottiene corrisponde a un indice di abbondanza relativa (numero di individui osservati per unità di lunghezza del transetto); misure di densità si possono ottenere se per ogni individuo osservato si registra la distanza dal transetto o la sua posizione entro o oltre una o più fasce di distanza prefissata dalla linea del transetto (Paragrafo 3.1.). Il metodo consente di ottenere per l'area di indagine quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e, nel caso di ripetizione sul medio–lungo periodo, la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione primaverile–estiva, quando la specie è presente sul territorio. Orari: dall'alba, fino al termine della mattinata (indicativamente, dall'alba alle 11). Frequenza: mensile.

Mezzi e strumenti. I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto e a vista. Binocolo, GPS per la localizzazione dei transetti.





Allegati.  5

Conteggio mediante mappaggio dei territori


Il metodo si basa sul fatto che, durante la stagione riproduttiva, molte specie di Uccelli diventano territoriali, manifestando comportamenti canori accentuati.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

Il metodo del mappaggio consiste nel determinare il numero e l'esatta localizzazione di tutti i territori delle specie presenti in una determinata area (Paragrafo 3.7.). È particolarmente indicato per il rilievo dell'avifauna presente in aree di studio di piccole dimensioni. Durante questo tipo di conteggio l'intera area di studio viene percorsa varie volte, rilevando, ad ogni visita, vocalizzazioni, ma anche osservazioni dirette degli individui contattati, annotandoli su una mappa con l'ausilio di codici standardizzati. Il numero di visite consigliate per ogni censimento oscilla tra 5 e 10, nell'arco di tutta la stagione riproduttiva, da effettuare nelle ore di massima attività canora (Gibbons *et al.*, 1996, Bibby *et al.*, 1992).

Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della distribuzione (localizzazione spaziale) e dell'abbondanza nello spazio della specie nell'area oggetto di indagine; stima della densità di coppie riproduttive presenti, calcolo indici di popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione riproduttiva. Orari: le ore mattutine sono maggiormente indicate per effettuare i rilievi: dall'alba fino al termine della mattinata. Frequenza: ripetizioni delle visite da un minimo di 5 fino ad una decina per stagione riproduttiva. L'intervallo tra una visita e l'altra non dovrebbe superare i 10 giorni.



Mezzi e strumenti. Carte in scala 1: 2.500 o 1:5.000, binocolo 8-10 ingrandimenti, carte della vegetazione, se disponibili, altrimenti mappa su cui riportare la presenza delle principali categorie di uso del suolo nell'area.

Allegati.  3

11.13. Strigiformi



11.13.1. Titonidi e Strigidi

Titonidi:



Barbagianni (*Tyto alba*)   MP - N REG

Strigidi:



Assiolo (*Otus scops*)   MN - N REG



Gufo reale (*Bubo bubo*)   NR - N REG

Civetta nana (*Glaucidium passerinum*)   NR - N REG

Civetta (*Athene noctua*)   NR - N REG

Allocco (*Strix aluco*)   MP - N REG

Gufo comune (*Asio otus*)   MP - N REG

Civetta capogrosso (*Aegolius funereus*)   NR - N REG

Gufo di palude (*Asio flammeus*) MS

La valutazione numerica delle popolazioni di Strigiformi presenta numerose difficoltà, riconducibili, principalmente, alle abitudini notturne e/o elusive della maggior parte delle specie, che rendono difficili le osservazioni dirette, alle basse densità di popolazione, alla distribuzione spesso cosmopolita ed euriecia, e alle variazioni stagionali nel comportamento e nell'utilizzo dell'habitat. Le conseguenze pratiche per lo studio degli Strigiformi possono riassumersi nell'impossibilità di compiere conteggi a vista (eccetto per il gufo comune), nella necessità di investire molto tempo nella ricerca, e nell'opportunità di non limitare i rilevamenti ai soli siti ritenuti "idonei".

Conteggio con richiamo acustico (*Playback*)

Questo tipo di monitoraggio si basa sul rigido territorialismo e sull'intensa attività canora che caratterizza queste specie. Consiste nello stimolare una

risposta territoriale della specie che si vuole censire, mediante la riproduzione del canto registrato, o *playback* (Paragrafo 4.1.1.). Il metodo, utilizzato per la prima volta da Bhol (1956) e, in seguito, impiegato da molti ricercatori con buoni risultati (Braun *et al.*, 1973; Barbieri *et al.*, 1976; 1978; Falls, 1981; Johnson *et al.*, 1981; Fuller e Mosher, 1981; MacGarigal e Fraser, 1984; Forsman *et al.*, 1984; Boldreghini *et al.*, 1987; Sarà, 1987; Cesaris, 1988; Galeotti, 1990; Benussi e Genero, 1995), permette di censire vaste superfici anche molto eterogenee e in condizioni di basse densità, con l'impiego di un numero relativamente limitato di rilevatori (2-4). La stimolazione incrementa, in misura sensibile, il tasso di canto sia di specie normalmente elusive e silenziose, sia in periodi diversi da quelli di massima attività canora (agendo mediante una sensibile attenuazione delle variazioni stagionali nell'attività di canto). Spesso gli animali stimolati si rendono visibili a poca distanza dal rilevatore, consentendo di compiere osservazioni dirette sul comportamento, e di definire le dimensioni dei territori, in quanto gli animali possono seguire il richiamo entro i propri confini (Benussi, 2005). Le stazioni di emissione-ascolto sono, di solito, distanziate di circa 400-500 m. Molti tipi di vocalizzazioni sono udibili solo da pochi metri (ad es. il canto territoriale del gufo comune o il canto di corteggiamento dell'allocco); in questo caso occorre infittire le stazioni di emissione-ascolto per coprire esaustivamente l'area di studio. Da ogni stazione si procede a stimolare le specie potenzialmente presenti in base alle caratteristiche ambientali della zona, utilizzando la registrazione dei rispettivi richiami territoriali. Un utile accorgimento consiste nel partire con la stimolazione delle specie di minori dimensioni, in modo da evitare possibili inibizioni indotte dal richiamo di specie più grosse, predatrici potenziali (Benussi, 2005).

Si impiega il seguente protocollo operativo:

- 1 minuto di ascolto (per evidenziare eventuali attività canore spontanee)
- 1 minuto di stimolazione
- 1 minuto di ascolto.

Se dopo questo primo tentativo non si ottengono risposte, si provvede ad una nuova stimolazione sonora di 1 minuto e ad 1 minuto di ascolto. Dopo l'ultima riproduzione, il periodo di ascolto può essere prolungato fino a 5 minuti. Secondo qualche Autore (Robbins, 1978) un'elevata frequenza di stimolazioni nello stesso territorio in un breve periodo di tempo può portare assuefazione al richiamo e quindi non suscitare più alcuna risposta o anche alterare il comportamento dell'animale in alcune situazioni o periodi dell'anno.

Tipologia. MDA - CE/CC

Risultati attesi. Rilevamento della presenza/assenza delle specie di Strigiformi presenti nell'area di studio e/o della loro densità; definizione della dimensione dei territori. Possibilità di censire le covate; possibilità di censire il sito diurno tramite triangolazioni (Cignini *et al.*, 1989).

Stime numeriche della popolazione complessiva e delle singole specie si ottengono attraverso l'elaborazione dei seguenti indici relativi di abbondanza:
 $P1 = n. \text{ individui della specie } i / n. \text{ stimolazioni eseguite}$ (è un indice quantitativo)
 $P2 = n. \text{ individui specie } i / n. \text{ tot. individui censiti}$ (è un indice quantitativo)
 IKA (Indice Kilometrico di Abbondanza) = $n. \text{ individui} / km$ (è un indice quantitativo)


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

$F = n$. presenze della specie i / n . stimolazioni seguite (è un indice qualitativo che esprime il grado di dispersione della popolazione; valori vicino a 1 indicano una distribuzione regolare e uniforme, valori tendenti allo 0 indicano un'estrema concentrazione della popolazione).

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** in genere l'attività canora degli Strigiformi è massima nel periodo precedente alla riproduzione, in luna crescente o piena e con cielo parzialmente o totalmente coperto. Per la **civetta** il periodo più indicato corrisponde ai mesi da febbraio ad aprile–maggio (Schonn *et al.*, 1991); per il **barbagianni** il periodo di massima attività canora va da marzo a giugno; per l'**assiolo** da aprile a giugno; per il **gufo reale** da dicembre a febbraio; per il **gufo comune** da gennaio a marzo; per la **civetta nana** da febbraio a maggio; per la **civetta capogrosso** da gennaio a marzo; l'**alocco**, pur essendo territoriale tutto l'anno presenta un picco di attività tra dicembre e marzo; le informazioni disponibili sull'**alocco degli Urali** consentono di individuare picchi di attività canora in ottobre–novembre e febbraio–marzo (Benussi e Genero, 1995). **Orari:** le stimolazioni possono essere effettuate negli orari compresi tra le 18.00 e le 3.00, ma i risultati migliori si ottengono da poco dopo il tramonto, fino alle 23 circa, e poco prima dell'alba. **Frequenza:** è consigliabile ripetere il monitoraggio mediante stimolazione per 3–5 volte nel periodo di massima contattabilità.

Mezzi e strumenti. Il tipo di equipaggiamento usato è di estrema importanza, in relazione alla fedeltà della riproduzione e alla distanza cui il suono può venire trasmesso (l'udibilità dovrebbe essere garantita in un raggio di circa 300 m); per le stimolazioni canore si utilizzano richiami pre-registrati, emessi da un riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W). Secondo alcuni autori un volume troppo potente può mettere in fuga gli animali (Juillard, 1984). In corrispondenza di punti di emissione/ascolto raggiungibili da automezzo, l'emissione del canto registrato può essere effettuata direttamente dall'impianto stereo dell'autovettura, posizionando le casse acustiche esternamente al mezzo (ad esempio dotando la cassa di una piastra magnetica per l'ancoraggio all'autovettura), riuscendo, in questo modo, ad ottimizzare al meglio i tempi di rilievo. GPS, mappa di dettaglio dell'area monitorata, orologio, torcia.

Allegati. 25

Note. In autunno la presenza di individui giovani non ancora stabili di alcune specie (es. civetta) può falsare il risultato del conteggio. Il rumore di fondo, gli ostacoli (struttura del terreno, della vegetazione, presenza di edifici ecc.), il vento e la pioggia interferiscono evidentemente con la trasmissione e la ricezione del suono.

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Questo metodo, utilizzato da Baumgartner (1939), Southern (1954; 1970), Bell (1964), Hine (1969), Petersen (1979), consiste nel coprire simultaneamente, al tramonto, tutta l'area di studio, rilevando i canti spontanei dei maschi da punti d'ascolto prefissati. Questo tipo di conteggio, applicabile per aree campione non troppo vaste, molto omogenee dal punto di vista ambientale e caratterizzate da forti densità di popolazione, implica una perfetta conoscenza dell'area di studio, e la presenza di numerosi esperti rilevatori. Questo metodo



non garantisce, tuttavia, risultati assoluti, in quanto una frazione della popolazione non si manifesta mai, è molto dispendioso in termini di tempo e può essere effettuato con successo solo nei limitati periodi di intensa attività territoriale (Benussi, 2005).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Rilevamento della presenza/assenza delle specie di Strigiformi presenti nell'area di studio e/o della loro densità.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la realizzazione di questo tipo di conteggio è consigliabile solo nel periodo precedente alla riproduzione delle diverse specie. Orari: dopo il tramonto, fino a mezzanotte circa. Le sessioni di ascolto hanno una durata di circa 10–20 minuti. Frequenza: è consigliabile ripetere il monitoraggio mediante stimolazione per 3–5 volte nel periodo di massima contattabilità.

Allegati.  **4**

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi

Per specie presenti sul territorio con densità molto basse, come gli Strigiformi e, in particolare per specie con una distribuzione localizzata come, ad esempio, il gufo reale, è molto importante raccogliere tutte le segnalazioni puntiformi registrate occasionalmente sul territorio, quali osservazioni dirette, rilevamento del tipico canto territoriale (nel caso del gufo reale il canto è bisillabico, udibile ad oltre un chilometro di distanza), rinvenimento di indici di presenza (in particolare penne), dati relativi a ritrovamenti casuali (ad esempio di individui deceduti per investimento, collisione, elettrocuzione, ecc.). La raccolta e l'analisi di tali dati può rappresentare il livello minimo di conoscenza, sulla base del quale intraprendere un monitoraggio più approfondito, mediante rilevamenti diretti mirati.

Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Individuazione della presenza di individui di gufo reale (e altre specie di Strigiformi) sul territorio indagato; eventuale rilievo di dati relativi a attività riproduttive (canto territoriale, segni di avvenuta nidificazione).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno, in accordo con la fenologia delle diverse specie. Per una raccolta di dati relativi alla localizzazione dei siti riproduttivi il periodo più adatto corrisponde alla fase di massima attività territoriale delle diverse specie: ad esempio il gufo reale, sebbene sia territoriale per tutto il corso dell'anno, manifesta l'attività canora principalmente nel periodo tra ottobre e aprile, con un massimo tra dicembre e febbraio.

Mezzi e strumenti. Mappa su cui segnare le osservazioni puntiformi.





Allegati.  **8**

Monitoraggio mediante rilevamento di segni di presenza

Per gli Strigiformi, dalle abitudini notturne ed elusive, si possono ottenere dati indiretti di presenza attraverso la ricerca e il rinvenimento di tracce (penne, borre e altri resti alimentari, nidi) all'interno di cascine e di edifici abbandonati o altri luoghi potenzialmente utilizzati come *roost*. In base al ritrovamento delle tracce di presenza nei pressi di posatoi abituali, è possibile localizzare i territori di individui di alcune specie nidificanti nell'area in esame (dalla forma, colore e dimensioni delle


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

borre è spesso possibile risalire alla specie che le ha prodotte), nonché i siti di svernamento di gufo comune. In genere, i dati ottenuti mediante indagine indiretta (Paragrafo 5.1.4.) vengono utilizzati come integrazione a quelli rilevati con altre metodologie di conteggio diretto (es. conteggio mediante rilevamento acustico). La metodologia viene inoltre impiegata per ottenere informazioni sulla presenza di specie che mostrano un comportamento elusivo di risposta al *playback* (es. gufo comune, barbagianni) o in periodi non idonei al rilievo dei canti territoriali.

Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Rilevamento della presenza di alcune specie di Strigiformi nell'area di indagine. È da tenere in considerazione che, non sempre, è possibile attribuire il segno di presenza ad una specie (ad esempio, nel caso delle borre, lo stato di disfacimento può impedirne la determinazione) e che, anche quando la determinazione è possibile, le tracce offrono indicazione solo sulla frequentazione del sito da parte delle specie.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i segni di presenza possono essere ricercati in tutto il periodo dell'anno.

Mezzi e strumenti. GPS e/o carte di dettaglio dell'area indagata per la localizzazione dei segni di presenza.

Allegati. 26

Conteggio a vista di gufo comune sui siti di riposo (*Roost*)

Il gufo comune è svernante regolare sul territorio regionale ed è l'unico rapace notturno che, in inverno, si riunisce in *roost*. Giovani e adulti si raccolgono, abitualmente, in dormitori invernali, solitamente ubicati entro un raggio di qualche km dai siti di nidificazione, riutilizzati per più inverni successivamente. I dormitori sono frequentati indicativamente da settembre ad aprile (con un massimo da dicembre a gennaio), da un numero variabile di individui (in genere 2–20), che, localmente, possono raggiungere concentrazioni elevate (fino a 70–80 individui presenti contemporaneamente). Durante lo svernamento una tecnica di monitoraggio efficace è basata sulla individuazione dei dormitori e sul conteggio degli individui presenti nelle ore diurne (Paragrafo 3.8.).

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Valutazione quantitativa della popolazione presente in una determinata area di indagine; valutazione del *trend* su medio-lungo periodo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione invernale, da settembre a aprile.

Orari: ore centrali della giornata. Frequenza: conteggi mensili o ogni 15 giorni.

Mezzi e strumenti. Gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. Allo scopo di localizzare con precisione i *roost* si richiede di segnalarle sulla fotocopia-stralcio di una carta turistica 1:50.000 – 1:200.000.

Allegati. 27

11.14. Caprimulgiformi

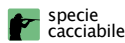
11.14.1. Caprimulgidi

Succiacapre (*Caprimulgus europaeus*)   MN – N REG

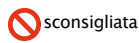
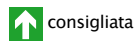
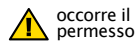
Conteggio mediante punti d'ascolto e richiamo acustico

Il succiacapre viene monitorato attraverso l'ascolto del canto spontaneo o l'utilizzo del metodo del *playback* (Paragrafo 4.1.1.). In corrispondenza di aree idonee alla presenza

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:




della specie, costituite da radure, praterie, brughiere, fasce ecotonali di ambienti forestali, vengono realizzate sessioni di ascolto per punti, nel periodo di maggiore propensione alle emissioni delle vocalizzazioni (da giugno ad agosto). Gli individui sono particolarmente mobili e possono percorrere diversi chilometri ogni notte per le attività di ricerca di cibo. È quindi necessario che un numero sufficiente di rilevatori sia posizionato in stazioni di ascolto individuate all'interno dell'area di indagine, distanti fra loro non meno di 500 m, per realizzare un monitoraggio in contemporanea. Il monitoraggio viene realizzato al tramonto in giornate prive di vento e in assenza di precipitazioni; la durata della sessione di monitoraggio dovrebbe essere di circa 30 minuti, a partire dal crepuscolo, al fine di contattare gli individui all'inizio dell'attività, prima che si allontanino per le attività trofiche. Dal momento che i maschi emettono le vocalizzazioni in volo, è di fondamentale importanza una perfetta sincronizzazione degli orologi tra rilevatori posizionati in stazioni di ascolto adiacenti, al fine di evitare doppi conteggi di individui che possono sorvolare più postazioni in breve tempo. Per incrementare le possibilità di contatto con individui maschi, è possibile riprodurre il canto territoriale della specie con idonea strumentazione. Durante ogni sessione di monitoraggio viene suggerita la seguente sequenza di periodi di ascolto e stimolazione, da realizzarsi a partire dal tramonto : 2 min di ascolto del canto spontaneo, 1 min di stimolazione con il *playback*, 1 min di ascolto, 1 min di *playback* e 1 min di ascolto, per un totale di 6 minuti. Un monitoraggio ancora più dettagliato può essere realizzato mediante la registrazione dei contatti vocali dei singoli individui maschi, nel corso delle sessioni di ascolto, mediante l'utilizzo di idonea strumentazione (microfono direzionale e registratore), consentendo di riconoscere le vocalizzazioni appartenenti a individui differenti e, quindi, di quantificare esattamente le presenze in una determinata area di studio, evitando doppi conteggi di individui in movimento (Rebbeck *et al.*, 2001).

Tipologia. MDP/MDA – CE/CC

Risultati attesi. Accertamento della presenza/assenza della specie nell'area di indagine, quantificazione delle presenze, stima di densità dei maschi in canto.


Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** da giugno ad agosto. **Orari:** nelle ore crepuscolari e notturne. **Frequenza:** è consigliabile ripetere il monitoraggio mediante stimolazione per 3–5 volte nel periodo di massima contattabilità.



Mezzi e strumenti. GPS, mappa di dettaglio dell'area monitorata, orologio, torcia. Per il *playback*: riproduttore (lettore MP3) del canto territoriale e cassa amplificata (10 W). Per la registrazione dei contatti vocali: registratore e microfono direzionale.

Allegati. 

11.15. Apodiformi

11.15.1. Apodidi

Rondone comune (*Apus apus*)  MN – N REG





Rondone pallido (*Apus pallidus*)   MN – N REG

Rondone maggiore (*Tachymarpis melba*) MN – N REG

Queste tre specie in Lombardia sono legate principalmente alla presenza dell'uomo. Infatti, pur essendo le cavità delle pareti rocciose, delle scogliere e degli alberi i siti di nidificazione primari di queste specie, rondone, rondone pallido e rondone maggiore nidificano in Lombardia utilizzando principalmente le cavità presenti negli edifici all'interno dei centri abitati. Il **rondone comune** nidifica in centri urbani, utilizzando

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

le cavità nei muri di edifici storici, ma anche in cascinali, piccionaie, sottotetti, manufatti vari, quali viadotti, ponti, ecc. Il **rondone pallido** che, in genere, nidifica preferibilmente lungo coste marine, in falesie, scogliere, grotte, in Lombardia forma, talvolta, colonie miste con il rondone comune, utilizzando le cavità presenti negli edifici. Il **rondone maggiore** è una specie spiccatamente gregaria; si riproduce in colonie di varia consistenza in ambienti rupestri, con i nidi collocati in fessure e anfratti di pareti rocciose montane, talora, in condizioni sinantropiche, in cavità poste su grandi edifici all'interno dei centri abitati, all'interno di sottotetti, sotto le tegole, ecc.

Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

La nidificazione può avvenire con coppie isolate o sparse, in colonie monospecifiche o miste. In genere i siti di nidificazione vengono rioccupati in anni successivi. Allo scopo di acquisire informazioni sulla nidificazione delle specie in colonie, in corrispondenza di edifici storici o altri manufatti, possono essere realizzati sopralluoghi e visite mirate a conteggiare gli individui presenti (Paragrafo 3.6.).

Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Individuazione dei siti di nidificazione in colonia, conteggio degli individui presenti nel periodo riproduttivo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le deposizioni avvengono principalmente nel periodo tra metà maggio e giugno, per rondone maggiore e rondone comune, che depongono un'unica covata annua; il periodo di deposizione nel rondone pallido è esteso tra maggio a novembre, con un massimo tra metà maggio e fine giugno per le prime covate e fine agosto-settembre per le seconde.

Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS, mappa dell'area di indagine. Per realizzare sopralluoghi all'interno di chiese, campanili, edifici storici pubblici e privati è necessaria l'autorizzazione da parte degli enti o persone di riferimento.

Conteggio a vista su percorso lineare (*Line transect*)


La metodologia prevede il conteggio degli individui delle diverse specie di Apodiformi mediante osservazione diretta, lungo transetti individuati nell'ambito del reticolo stradale urbano e periurbano. Considerate le straordinarie capacità di volo di queste specie e la possibilità degli individui di percorrere distanze considerevoli in breve tempo, i transetti vengono percorsi da autovettura da parte di due rilevatori (Paragrafo 3.1.).

Tipologia. MDP - CR/CC

Risultati attesi. Il risultato che si ottiene applicando questa metodologia è un indice di abbondanza relativa delle diverse specie nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: da metà maggio ad agosto.

Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS, mappa dell'area di indagine con transetti da percorrere.

Allegati.  5

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Le frequenti vocalizzazioni emesse dalle specie appartenenti a questo ordine consentono l'applicazione della metodologia del conteggio al canto per punti




di ascolto, comunemente utilizzata per la raccolta di dati per le specie di Passeriformi (Paragrafo 3.14.). I punti di ascolto possono essere selezionati casualmente o sistematicamente all'interno di aree idonee. Il monitoraggio consiste nel rilevare, per un tempo determinato, (in genere 10 minuti per stazione di ascolto), tutti gli individui che si sentono e si vedono, stando fermi in corrispondenza del punto o stazione di ascolto. Il rilevamento può avvenire a distanza illimitata o entro un raggio fisso dal rilevatore.

Tipologia. MDP – CR/CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie nell'area di indagine; stima di abbondanza relativa (a partire dai dati di rilievo senza limiti di distanza); stima di densità assoluta (a partire dai dati di rilievo entro distanza prefissata).



Periodi, orari e frequenza. Periodi: da maggio a fine luglio. Frequenza: il conteggio può essere realizzato una o più volte nell'arco della stagione riproduttiva.

Mezzi e strumenti. Binocolo. GPS per la localizzazione dei punti d'ascolto.

Allegati.  4

11.16. Coraciformi

11.16.1. Alcedinidi

Martin pescatore (*Alcedo atthis*)   MP – N REG

Conteggio a vista su aree o percorso lineare

La metodologia consiste nella ricerca di individui della specie all'interno degli ambienti maggiormente idonei alla presenza (*Look-see count*), percorrendo in maniera estensiva una determinata area (Paragrafo 3.2.), o muovendosi lungo transetti (Paragrafo 3.1.). Il martin pescatore è una specie particolarmente legata ad ambienti d'acqua: laghi, fiumi e corsi minori, come rogge, canali, torrenti. La disponibilità di pareti sabbiose o limose, anche di ridottissime dimensioni, per lo scavo dei cunicoli in cui è insediato il nido (scarpate, argini naturali, piccole superfici di terreno facilmente scavabili) è fondamentale per la presenza della specie. Il monitoraggio deve essere concentrato negli ambienti acquatici, basato sull'osservazione diretta, facilitata anche dalla spiccata territorialità degli individui. La presenza del martin pescatore si individua facilmente dall'ascolto dei fischi tipici che gli individui emettono, soprattutto in volo, durante gli spostamenti lungo i corpi idrici.

Tipologia. MDP – CE/CC/CR

Risultati attesi. Rilievo della presenza/assenza della specie in una determinata area; indice di abbondanza relativa della specie; individuazione e conteggio delle coppie territoriali e stima della densità nell'area di indagine.





Periodi, orari e frequenza. Periodi: la specie è presente sul territorio regionale durante tutto il corso dell'anno; per il rilievo dei dati nel periodo di nidificazione, il monitoraggio deve essere eseguito nel periodo da maggio ad agosto.

Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS, mappa dell'area di indagine.

Allegati.  6

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base





specialistico



studi particolareggiati

11.16.2. Meropidi

Gruccione (*Merops apiaster*)   MN – N REG

Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

La specie nidifica in corrispondenza di cave, scarpate, argini naturali, sbancamenti e terrapieni, scavando lunghe gallerie al termine delle quali è presente la camera di incubazione. La nidificazione è spesso coloniale, anche se sono frequenti casi di nidificazione di coppie singole o in numero di coppie limitato. Il metodo consiste nell'individuazione dei siti riproduttivi presenti all'interno dell'area di indagine e nel conteggio delle coppie presenti (Paragrafo 3.6.). Le segnalazioni in periodo estivo della specie in una determinata area possono far presumere la possibilità di nidificazione. La presenza della specie in un'area è facilmente individuabile, sia per la colorazione sgargiante del piumaggio sia, in particolare, per le inconfondibili manifestazioni acustiche, udibili anche a notevole distanza, che vengono emesse da individui singoli o riuniti in gruppo, sia in volo che posati. La ricerca dei siti di nidificazione deve interessare gli ambienti sopracitati potenzialmente idonei, tenendo in considerazione la notevole tolleranza della specie nei confronti della presenza umana: è noto l'insediamento di colonie anche in cave attive, sbancamenti e scavi temporanei. Il numero di coppie che formano la colonia si può desumere dal numero di cavità-nido che collegano, con lunghe gallerie, le camere di incubazione con l'esterno. Osservazioni mirate in corrispondenza della colonia sono necessarie per la verifica dell'occupazione dei nidi. Sono noti alcuni casi di condivisione di siti di nidificazione in parete con il martin pescatore.

Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Individuazione dei siti di nidificazione e delle colonie e conteggio delle coppie nidificanti nell'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la nidificazione avviene in genere tra maggio e luglio, con un massimo delle deposizioni tra fine maggio e metà giugno.

Mezzi e strumenti. Gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. GPS per localizzare con precisione le colonie o mappa di dettaglio dell'area.

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Questa specie può essere monitorata, anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti puntiformi (punti di ascolto) (Paragrafo 3.14.). I campionamenti puntiformi (da stazioni fisse di ascolto) sono particolarmente adatti per quantificare la presenza del gruccione nel periodo di nidificazione, in cui la mobilità degli individui è più ridotta e in cui è più spiccato il legame con il territorio. Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby *et al.*, 1992), tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m (Gibbons *et al.*, 1996) e in ogni area campione il

numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20. Tutti i conteggi sono espressi in numero di coppie, calcolate secondo il metodo descritto da Blondel *et al.* (1981).

Tipologia. MDP – CR/CC/(CE)

Risultati attesi. La tecnica fornisce valori di abbondanza relativa della specie (se viene applicata la stima della distanza, può fornire valori di densità assoluta). Raccogliendo dati su ampi territori e per lunghi intervalli temporali è possibile costruire archivi di serie storiche, che consentono la realizzazione di quadri di distribuzione e abbondanza della specie e la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: durante la stagione riproduttiva, i rilevamenti vengono eseguiti tra fine maggio e metà luglio, escludendo i periodi di movimento migratorio, tra aprile e maggio e tra fine luglio e settembre (e quindi il conteggio degli individui di passo). Orari: l'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento. Frequenza: in media è possibile stimare di riuscire a coprire 10–15 punti di ascolto in una mattinata.

Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS per la localizzazione dei punti di ascolto, mappa di dettaglio dell'area per il rilievo di dati ambientali.

Allegati.  4

Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*)


I percorsi consistono, nella versione più semplice, in itinerari seguiti a velocità costante (indicativamente circa 1–2 km/h) durante i quali vengono registrati, in maniera continuata, tutti gli individui visti o sentiti, senza limite di distanza (Paragrafo 3.1.). Questa metodologia permette, a parità di tempo impiegato, la raccolta di un maggior numero di dati rispetto ai campionamenti puntiformi e, quindi, rappresenta una soluzione speditiva per ottenere un quadro delle presenze delle specie in una determinata area lungo un intero arco annuale. I transetti possono essere individuati in modo casuale nell'area di indagine, oppure in maniera sistematica.

Tipologia. MDP – CR/CC

Risultati attesi. Nel caso di conteggio senza stima della distanza il risultato che si ottiene corrisponde a un indice di abbondanza relativa (numero di individui osservati per unità di lunghezza del transetto); misure di densità si possono ottenere se, per ogni individuo osservato, si registra la distanza dal transetto o la sua posizione entro o oltre una o più fasce di distanza prefissata dalla linea del transetto (Paragrafo 3.1.). Il metodo consente di ottenere, per l'area di indagine, quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e, nel caso di ripetizione sul medio–lungo periodo, la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.





Periodi, orari e frequenza. Periodi: il metodo può essere impiegato durante l'interperiodo di permanenza della specie sul territorio (aprile–settembre). Orari: dall'alba, fino al termine della mattinata (indicativamente, dall'alba alle 11).

Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS per la localizzazione dei transetti e delle osservazioni.

Allegati.  5

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

11.16.3. Coracidi

Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*) EO- N IRR

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi


La specie è presente in Italia come nidificante scarsa e localizzata. In Lombardia la sua presenza è scarsa anche durante le migrazioni; alcune segnalazioni in periodo riproduttivo e in ambiente idoneo a una possibile nidificazione sono attualmente riferite alla provincia di Brescia. La raccolta di tutte le segnalazioni relative ad una presenza della specie sul territorio, con particolare riferimento a quelle relative al periodo riproduttivo, sono fondamentali per seguire l'evolversi della situazione attuale.

Tipologia. MDP - CR

Risultati attesi. Individuazione della presenza di individui della specie sul territorio indagato, rilievo di dati relativi a eventuali attività riproduttive.

Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni occasionali puntiformi possono essere raccolte durante tutto il periodo di permanenza della specie sul territorio (periodi di migrazione, tra marzo e maggio e tra agosto e ottobre, e nei mesi estivi, da giugno a agosto nel caso di fenomeni di estivazione o di nidificazione) e a qualsiasi ora del giorno.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8-10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), GPS o mappa dell'area per la localizzazione degli avvistamenti.

Allegati.  6

11.16.4. Upupidi

Upupa (*Upupa epops*)  MN- N REG

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)


Questa specie può essere monitorata, anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti puntiformi (punti di ascolto) (Paragrafo 3.14.). I campionamenti puntiformi (da stazioni fisse di ascolto) sono particolarmente adatti per quantificare la presenza della specie nel periodo di nidificazione, in cui la mobilità degli individui è più ridotta e in cui è più spiccato il legame con il territorio. Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby *et al.*, 1992), tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m (Gibbons *et al.*, 1996) e in ogni area campione il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20. Tutti i conteggi sono espressi in numero di coppie, calcolate secondo il metodo descritto da Blondel *et al.* (1981).

Tipologia. MDP - CR/CC/(CE)

Risultati attesi. La tecnica fornisce valori di abbondanza relativa della specie (se viene applicata la stima della distanza, può fornire valori di densità assoluta). Raccogliendo dati su ampi territori e per lunghi intervalli temporali è possibile costruire archivi di serie storiche, che consentono la realizzazione di quadri di distribuzione e abbondanza della specie e la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: durante la stagione riproduttiva, i rilevamenti vengono eseguiti tra fine maggio e luglio, escludendo i periodi di movimento migratorio, tra marzo e maggio e tra agosto e settembre (e quindi il conteggio degli individui di passo). Orari: l'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento. Frequenza: in media è possibile stimare di riuscire a coprire 10–15 punti di ascolto in una mattinata.

Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS per la localizzazione dei punti di ascolto, mappa di dettaglio dell'area per il rilievo di dati ambientali.

Allegati.  4

Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*)

I percorsi consistono, nella versione più semplice, in itinerari seguiti a velocità costante (indicativamente circa 1–2 km/h) durante i quali vengono registrati in maniera continuata tutti gli individui visti o sentiti, senza limite di distanza. Questa metodologia permette, a parità di tempo impiegato, la raccolta di un maggior numero di dati rispetto ai campionamenti puntiformi e, quindi, rappresenta una soluzione speditiva per ottenere un quadro delle presenze delle specie in una determinata area lungo un intero arco annuale. I transetti possono essere individuati in modo casuale nell'area di indagine, oppure in maniera sistematica.


Tipologia. MDP – CR/CC

Risultati attesi. Nel caso di conteggio senza stima della distanza il risultato che si ottiene corrisponde a un indice di abbondanza relativa (numero di individui osservati per unità di lunghezza del transetto); misure di densità si possono ottenere se per ogni individuo osservato si registra la distanza dal transetto o la sua posizione entro o oltre una o più fasce di distanza prefissata dalla linea del transetto (Paragrafo 3.1.). Il metodo consente di ottenere per l'area di indagine quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e, nel caso di ripetizione sul medio–lungo periodo, la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il metodo può essere impiegato durante l'intero periodo di permanenza della specie sul territorio (marzo–settembre).


Orari: dall'alba, fino al termine della mattinata (indicativamente, dall'alba alle 11).



Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS per la localizzazione dei transetti e delle osservazioni.

Allegati.  5

11.17. Piciformi

11.17.1. Picidi

Torricollo (*Jynx torquilla*)  MN – N REG

Picchio nero (*Dryocopus martius*)   NR – N REG

Picchio cenerino (*Picus canus*) MP – N REG

Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*)   MP – N REG

Picchio verde (*Picus viridis*)   NR – N REG

Picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*)   MP – N REG





Picchio tridattilo (*Picoides tridactylus*) NR – N IRR

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Le diverse specie di picchi possono essere monitorate, anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati


puntiformi (punti di ascolto) (Paragrafo 3.14.). Viene in questa sede descritta la versione adattata per un uso su larga scala (Fornasari *et al.*, 1992, 1995, 1998; Bani *et al.*, 2006, 2007). I campionamenti puntiformi (punti d'ascolto senza limiti di distanza) consentono, in modo efficace, il confronto delle abbondanze relative delle diverse specie in habitat eterogenei e paesaggi frammentati; rispetto alle altre tecniche standardizzate di conteggio, a parità di tempo impiegato, questa tecnica consente di raccogliere un numero di campioni più elevato e, quindi, di accrescere la potenza dei test statistici (Bibby *et al.*, 1992). I campionamenti puntiformi (da stazioni fisse di ascolto) sono particolarmente adatti per quantificare le presenze in quei periodi dell'arco annuale in cui la mobilità degli individui è più ridotta e in cui è più spiccato il legame con il territorio (nidificazione e svernamento). Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby *et al.*, 1992), tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m (Gibbons *et al.*, 1996) e che, in ogni area campione, il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20. Tutti i conteggi sono espressi in numero di coppie, calcolate secondo il metodo descritto da Blondel *et al.* (1981).

Tipologia. MDP - CR/CC/(CE)

Risultati attesi. La tecnica fornisce valori di abbondanza relativa delle specie (se viene applicata la stima della distanza, può fornire valori di densità assoluta). Raccogliendo dati su ampi territori e per lunghi intervalli temporali è possibile costruire archivi di serie storiche, che consentono la realizzazione di quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: durante la stagione riproduttiva, i rilevamenti vengono eseguiti, analogamente a quanto proposto anche per le specie di Passeriformi, tra il 10 maggio e il 20 giugno, includendo così il periodo di nidificazione della maggior parte delle specie e la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli). Durante la stagione invernale i rilevamenti vengono eseguiti in un periodo compreso tra il 15 novembre e il 28 febbraio, con una stratificazione del rilevamento su base settimanale (nell'arco di 15 settimane). Orari: l'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento. Frequenza: in media è possibile stimare di riuscire a coprire 10-15 punti di ascolto in una mattinata.

Mezzi e strumenti. I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto o dal tipo di tambureggiamento. Binocolo, GPS per la localizzazione dei punti di ascolto, mappa di dettaglio dell'area per il rilievo di dati ambientali.

Allegati. 

Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*)

I percorsi consistono, nella versione più semplice,, in itinerari seguiti a velocità costante (indicativamente circa 1-2 km/h) durante i quali vengono registrati in maniera continuata tutti gli Uccelli visti o sentiti, senza limite di distanza (Paragrafo 3.1.). Questa metodologia permette, a parità di tempo


impiegato, la raccolta di un maggior numero di dati rispetto ai campionamenti puntiformi e, quindi, rappresenta una soluzione speditiva per ottenere un quadro delle presenze delle specie in una determinata area lungo un intero arco annuale. I transetti possono essere individuati in modo casuale nell'area di indagine, oppure in maniera sistematica, considerando che la distanza tra due transetti dovrà essere non inferiore a 150–200 m in ambienti chiusi, 250–500 m in habitat aperti.

Tipologia. MDP – CR/CC

Risultati attesi. Nel caso di conteggio senza stima della distanza il risultato che si ottiene corrisponde a un indice di abbondanza relativa (numero di individui osservati per unità di lunghezza del transetto); misure di densità si possono ottenere se per ogni individuo osservato si registra la distanza dal transetto o la sua posizione entro o oltre una o più fasce di distanza prefissata dalla linea del transetto (Paragrafo 3.1.). Il metodo consente di ottenere per l'area di indagine quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e, nel caso di ripetizione sul medio-lungo periodo, la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il metodo può essere impiegato durante l'intero corso dell'anno o nei periodi di permanenza delle specie sul territorio, in accordo con la fenologia delle stesse. Orari: dall'alba, fino al termine della mattinata (indicativamente, dall'alba alle 11). Frequenza: mensile, per tutto l'arco annuale.

Mezzi e strumenti. I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto e a vista. Binocolo, GPS per la localizzazione dei transetti.

Allegati.  5

Conteggio mediante mappaggio dei territori

Il metodo si basa sul fatto che, durante la stagione riproduttiva, molti Piciformi diventano territoriali, manifestando comportamenti canori accentuati. Il metodo del mappaggio consiste nel determinare il numero e l'esatta localizzazione di tutti i territori di ogni specie presente in una determinata area (Paragrafo 3.7.). È particolarmente indicato per il rilievo dei Piciformi in aree di studio di piccole dimensioni. Durante questo tipo di conteggio l'intera area di studio viene percorsa varie volte, rilevando, ad ogni visita, i segnali emessi dai singoli individui delle specie di Piciformi da censire (vocalizzazioni, tambureggiamenti, ma anche osservazioni dirette), annotandoli su una mappa con l'ausilio di codici standardizzati. Il numero di visite consigliate per ogni censimento oscilla tra 5 e 10, nell'arco di tutta la stagione riproduttiva, da effettuare nelle ore di massima attività canora (Gibbons *et al.* 1996, Bibby *et al.* 1992).





Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della distribuzione (localizzazione spaziale) e dell'abbondanza nello spazio di una o più specie presenti nell'area oggetto di indagine; stima della densità di coppie riproduttive presenti, calcolo indici di popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione riproduttiva. Orari: le ore mattutine sono maggiormente indicate per effettuare i rilievi (dall'alba fino al

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

termine della mattinata). **Frequenza:** ripetizioni delle visite da un minimo di 5 fino ad una decina per stagione riproduttiva. L'intervallo tra una visita e l'altra non dovrebbe superare i 10 giorni.

Mezzi e strumenti. Carte in scala 1: 2.500 o 1:5.000, binocolo 8–10 ingrandimenti, carte della vegetazione, se disponibili, altrimenti mappa su cui riportare la presenza delle principali categorie di uso del suolo nell'area.

Allegati.  3

Conteggio con richiamo acustico (*Playback*)

Questo tipo di monitoraggio si basa sul territorialismo che caratterizza le specie di picchi e sull'intensità e delle loro manifestazioni territoriali, che consistono nell'emissione di canti, grida e altri richiami e nell'attività di tambureggiamento. Il metodo consiste nello stimolare una risposta territoriale da parte di un individuo di una determinata specie che si vuole censire, mediante la riproduzione del canto registrato (*Playback*) di un conspecifico, che, spesso, si avvicina al suo territorio (Paragrafo 4.1.1.). Il metodo permette di censire vaste superfici anche molto eterogenee e in condizioni di basse densità, con l'impiego di un numero relativamente limitato di rilevatori (2–4). Le stazioni di emissione–ascolto sono, di solito, distanziate di circa 300–400 m, considerando il raggio di diffusione del suono, da ogni punto di emissione, di circa 150–200 m. Solitamente, per un monitoraggio di più specie, il protocollo operativo prevede, dopo un periodo di ascolto necessario per evidenziare eventuali attività canore o di altre manifestazioni territoriali spontanee, la ripetizione di 3 serie di periodi di stimolazione e di ascolto, come indicato di seguito: 20 secondi di stimolazione; 30 secondi di ascolto; per un totale di 2,5 minuti per ogni specie, con un minimo di due minuti di pausa tra una specie e la successiva. È preferibile utilizzare una sequenza di richiami che comincia con le specie di più piccole dimensioni e prosegue con le specie più grosse. Se dopo le prime stimolazioni una specie risponde, è possibile interrompere il richiamo di quella specie e, dopo una pausa di un paio di minuti, riprendere con la specie successiva della sequenza prevista.


Tipologia. MDA – CE/CC

Risultati attesi. Rilevamento della presenza/assenza delle specie di Piciformi presenti nell'area di studio e/o della loro densità.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** in genere l'attività canora dei Piciformi è particolarmente precoce, iniziando per molte specie già verso la fine dell'inverno, e più intensa nel periodo precedente la riproduzione. Le deposizioni sono precoci in quasi tutte le specie: avvengono da fine marzo–aprile a metà maggio–giugno per le specie sedentarie; il torcicollo, che arriva dalle regioni transahariane sui territori riproduttivi tra la fine di marzo e la prima decade di aprile, presenta un periodo di deposizione più tardivo, che va da fine aprile ad agosto. **Orari:** le stimolazioni vengono effettuate al mattino, da circa un'ora e mezza dopo l'alba, fino a mezzogiorno. **Frequenza:** è consigliabile ripetere il monitoraggio mediante stimolazione per 2–3 volte nel periodo di massima contattabilità.

Mezzi e strumenti. Per le stimolazioni canore si utilizzano richiami pre-registrati, emessi da un riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata

(10 W). GPS, mappa di dettaglio dell'area monitorata.

Allegati.  4

Monitoraggio mediante rilevamento di segni di presenza


Per alcune specie di Piciformi si possono ottenere dati indiretti di presenza dal rinvenimento di tracce, costituite essenzialmente dalle cavità-nido e dai segni di scavo lasciati sugli alberi a seguito delle attività di alimentazione (Paragrafo 5.1.3., Box XIV). Il metodo viene impiegato, in particolare, per verificare la presenza di quelle specie che lasciano segni di presenza particolarmente evidenti e ben riconoscibili da quelli lasciati da specie affini; risulta particolarmente efficace per il monitoraggio del picchio nero, che lascia segni di presenza inconfondibili sia nel caso delle cavità-nido (per le dimensioni e la forma del foro di accesso), sia nel caso degli scavi alimentari (riconoscibili per profondità e dimensioni delle schegge prodotte), o del picchio tridattilo, che, integrando l'alimentazione, soprattutto primaverile, con la linfa che sale fino alla chioma degli alberi, produce caratteristici anelli appena scolpiti nella corteccia delle conifere (Paragrafo 5.1.3.). In genere, i dati ottenuti mediante indagine indiretta vengono utilizzati come integrazione di quelli rilevati con altre metodologie di conteggio diretto (es. conteggio mediante rilevamento acustico); il metodo viene inoltre utilizzato per raccogliere informazioni sulla presenza delle specie in periodi dell'anno meno idonei all'impiego di altre metodologie. Il rilievo dei segni di presenza può essere realizzato su aree di dimensioni predefinite, circolari o di altra forma, attraverso la ricerca attiva di segni su tutti gli alberi presenti nell'area o *plot*, o lungo transetti, osservando i segni presenti su tutti gli alberi a una distanza predefinita dalla linea del transetto (in genere non superiore ai 10 m). Tutte le piante che evidenziano segni di presenza di picchi (presenza di alberi con cavità-nido o segni dell'attività di alimentazione) vengono localizzate mediante GPS. In corrispondenza di tutti gli alberi (o di una frazione di questi) con segni di presenza possono essere rilevate una serie di informazioni, finalizzate ad analizzare l'utilizzo da parte delle specie della componente arborea, come, ad esempio: numero di buchi presenti e loro tipologia (cavità-nido o scavo riconducibile solo all'attività di alimentazione), tipologia dell'albero e caratteristiche (specie, stato vitale, diametro misurato a 1.30 m di altezza da terra), tipologia del bosco in cui è inserito l'albero (dominanza della/e specie arboree presenti).

Tipologia. MDP - CR

Risultati attesi. Rilevamento della presenza di alcune specie di Piciformi nell'area di indagine. Indice di abbondanza relativa dei segni di presenza in termini di densità, (N nidi/ha, N scavi alimentari/ha, N piante utilizzate/ha), che permette di effettuare una comparazione tra aree indagate diverse.





Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** i segni di presenza possono essere ricercati in tutto il periodo dell'anno. I mesi invernali, in cui le altre metodologie di monitoraggio dei Piciformi non sono consigliate, sono da preferire in relazione all'assenza di copertura fogliare nei boschi di latifoglie e nei lariceti.

Mezzi e strumenti. GPS e/o carte di dettaglio dell'area indagata per la localizzazione dei segni di presenza.

Allegati.  26

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

Note. È da tenere in considerazione che non sempre è possibile attribuire il segno di presenza ad una singola specie: nel caso delle cavità-nido, ad esempio, i fori prodotti dal picchio verde non sono distinguibili da quelli del picchio rosso maggiore (a volte, il picchio rosso maggiore produce piccoli fori lungo la corteccia a formare dei cerchi, molto simili a quelli tipicamente attribuiti all'attività di alimentazione del picchio tridattilo). Un'altra considerazione riguarda il numero di cavità-nido prodotte dalle diverse specie: alcune, come ad esempio il picchio rosso maggiore, utilizzano, per nidificare, vecchie cavità; altre, come il picchio tridattilo, scavano ogni volta una nuova nicchia per riprodursi.

11.18. Passeriformi

In generale, le specie appartenenti all'ordine dei Passeriformi possono essere censite utilizzando i metodi tradizionali, che si basano sul rilevamento delle manifestazioni canore e territoriali degli individui, in particolare, ma non soltanto, nel periodo riproduttivo (conteggio al canto per punti d'ascolto, conteggio al canto e a vista lungo transetto, conteggio al canto mediante mappaggio dei territori). Esistono, altresì, alcune tecniche specifiche impiegate per il monitoraggio di alcune specie o gruppi di specie, sulla base di peculiari caratteristiche biologiche, ecologiche o comportamentali, che ne rendono esclusiva l'applicazione. Ad esempio, il conteggio dei soggetti in migrazione può avvenire con modalità differenti a seconda che si vogliano monitorare specie migratrici tipicamente diurne, come quelle appartenenti alla famiglia dei Fringillidi (conteggio a vista di soggetti in migrazione) o notturne, come Turdidi, Silvidi e Muscicapidi (conteggio mediante monitoraggio bioacustico di soggetti in migrazione). Per specie coloniali (es. topino, rondine montana, gracchio alpino, taccola) sono proposte metodologie di conteggio a vista dei nidificanti sui siti riproduttivi (colonie). Di seguito vengono descritte le metodologie che possono essere impiegate per il monitoraggio di tutte le specie appartenenti a questo ordine; le metodologie applicabili esclusivamente a singole specie o a gruppi di specie sono descritte all'interno della trattazione per famiglie.

Conteggio mediante punti d'ascolto (*Point count*)

Tutte le specie di Passeriformi, possono essere monitorate anche su territori ampi e per lunghi intervalli temporali, utilizzando il metodo dei campionamenti puntiformi (punti di ascolto, Paragrafo 3.14.). Viene in questa sede descritta la versione adattata per un uso su larga scala (Fornasari *et al.*, 1992, 1995, 1998; Bani *et al.*, 2006, 2007). I campionamenti puntiformi (punti d'ascolto senza limiti di distanza) consentono, in modo efficace, il confronto delle abbondanze relative delle diverse specie in habitat eterogenei e paesaggi frammentati; rispetto alle altre tecniche standardizzate di conteggio, a parità di tempo impiegato, la tecnica dei punti di ascolto consente di raccogliere un numero di campioni più elevato e, quindi, di accrescere la potenza dei test statistici (Bibby *et al.*, 1992). I campionamenti puntiformi (da stazioni fisse di ascolto) sono particolarmente adatti per quantificare le presenze in quei periodi dell'arco annuale in cui la mobilità degli individui è più ridotta e in cui è più spiccato il legame con il territorio (nidificazione e svernamento). Lo schema di campionamento può essere randomizzato oppure i punti di ascolto


possono essere scelti in modo sistematico, in modo tale da rappresentare adeguatamente le diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine (Bibby *et al.*, 1992), tenendo in considerazione che la distanza minima tra due punti non dovrebbe essere inferiore a 200 m (Gibbons *et al.*, 1996) e in ogni area campione il numero minimo di punti di ascolto non dovrebbe essere inferiore a 20. Tutti i conteggi sono espressi in numero di coppie, calcolate secondo il metodo descritto da Blondel *et al.* (1981).

Tipologia. MDP – CR/CC/(CE)

Risultati attesi. La tecnica fornisce valori di abbondanza relativa delle specie (se viene applicata la stima della distanza, può fornire valori di densità assoluta). Raccogliendo dati su ampi territori e per lunghi intervalli temporali è possibile costruire archivi di serie storiche, che consentono la realizzazione di quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: durante la stagione riproduttiva, i rilevamenti vengono eseguiti tra il 10 maggio e il 20 giugno, includendo così il periodo di nidificazione della maggior parte delle specie e la massima attività canora territoriale degli individui (e quindi la maggiore probabilità di rilevarli), ed escludendo il principale movimento migratorio (e quindi il conteggio degli individui di passo). Durante la stagione invernale i rilevamenti vengono eseguiti in un periodo compreso tra il 15 novembre e il 28 febbraio, con una stratificazione del rilevamento su base settimanale (nell'arco di 15 settimane). Orari: l'orario di rilevamento va dall'alba alle 11 in tutti i giorni senza pioggia, nebbia o forte vento. Frequenza: in media è possibile coprire 10–15 punti di ascolto in una mattinata.

Mezzi e strumenti. I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto. Binocolo, GPS per la localizzazione dei punti di ascolto, mappa di dettaglio dell'area per il rilievo di dati ambientali.

Allegati.  4

Conteggio al canto e a vista su percorso lineare (*Line transect*)





I percorsi consistono, nella versione più semplice, in itinerari coperti a velocità costante (indicativamente circa 1–2 km/h) durante i quali vengono registrati in maniera continuata tutti gli Uccelli visti o sentiti, senza limite di distanza (Paragrafo 3.1.). Questa metodologia permette, a parità di tempo impiegato, la raccolta di un maggior numero di dati rispetto ai campionamenti puntiformi e, quindi, rappresenta una soluzione speditiva per ottenere un quadro delle presenze delle specie in una determinata area lungo un intero arco annuale. Il metodo risulta più efficace rispetto ai rilievi puntiformi in particolare nei periodi di maggiore mobilità degli individui, ad esempio durante le migrazioni, quando i legami con il territorio sono meno definiti. I transetti possono essere individuati in modo casuale nell'area di indagine, oppure in maniera sistematica, considerando che la distanza tra due transetti dovrà essere non inferiore a 150–200 m in ambienti chiusi, 250–500 m in habitat aperti.

Tipologia. MDP – CR/CC

Risultati attesi. Nel caso di conteggio senza stima della distanza il risultato


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:


 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

che si ottiene corrisponde a un indice di abbondanza relativa (numero di individui osservati per unità di lunghezza del transetto); misure di densità si possono ottenere se, per ogni individuo osservato, si registra la distanza dal transetto o la sua posizione entro o oltre una o più fasce di distanza prefissata dalla linea del transetto (Paragrafo 3.1.). Il metodo consente di ottenere, per l'area di indagine, quadri di distribuzione e abbondanza delle specie e, nel caso di ripetizione sul medio-lungo periodo, la valutazione dell'andamento demografico delle popolazioni nel tempo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il metodo può essere impiegato durante l'intero corso dell'anno. Orari: dall'alba, fino al termine della mattinata (indicativamente, dall'alba alle 11). Frequenza: mensile, per tutto l'arco annuale. **Mezzi e strumenti.** I conteggi devono essere realizzati da personale specializzato, in grado di riconoscere le diverse specie al canto e a vista. Binocolo, GPS per la localizzazione dei transetti.

Allegati.  5

Conteggio mediante mappaggio dei territori


Il metodo si basa sul fatto che, durante la stagione riproduttiva, molte specie di Uccelli diventano territoriali, manifestando comportamenti canori accentuati. Il metodo del mappaggio consiste nel determinare il numero e l'esatta localizzazione di tutti i territori di ogni specie presente in una determinata area (Paragrafo 3.7.). È particolarmente indicato per il rilievo dell'avifauna presente in aree di studio di piccole dimensioni. Durante questo tipo di conteggio l'intera area di studio viene percorsa varie volte, rilevando, ad ogni visita, i segnali emessi dai singoli individui delle diverse specie (vocalizzazioni, ma anche osservazioni dirette), annotandoli su una mappa con l'ausilio di codici standardizzati. Il numero di visite consigliate per ogni censimento oscilla tra 5 e 10, nell'arco di tutta la stagione riproduttiva, da effettuare nelle ore di massima attività canora (Gibbons *et al.*, 1996, Bibby *et al.*, 1992).

Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della distribuzione (localizzazione spaziale) e dell'abbondanza nello spazio di una o più specie presenti nell'area oggetto di indagine; stima della densità di coppie riproduttive presenti, calcolo indici di popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: stagione riproduttiva. Orari: le ore mattutine sono maggiormente indicate per effettuare i rilievi: dall'alba fino al termine della mattinata. Frequenza: ripetizioni delle visite da un minimo di 5 fino ad una decina per stagione riproduttiva. L'intervallo tra una visita e l'altra non dovrebbe superare i 10 giorni.

Mezzi e strumenti. Carte in scala 1: 2.500 o 1:5.000, binocolo 8-10 ingrandimenti, carte della vegetazione, se disponibili, altrimenti mappa su cui riportare la presenza delle principali categorie di uso del suolo nell'area.

Allegati.  3

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

L'inanellamento è un metodo ampiamente utilizzato per lo studio della biologia degli Uccelli. La tecnica consiste nel catturare gli individui

utilizzando, a seconda delle specie, diversi tipi di reti o trappole (Paragrafo 4.6.1.) e nel marcarli con un anello applicato alla zampa (Paragrafo 4.6.2.). Soggetti marcati possono essere successivamente ricatturati, con la possibilità di ricostruirne la storia individuale e di ottenere informazioni relative, ad esempio, alle rotte di migrazione e ai luoghi utilizzati per la sosta. Tali dati possono essere inoltre utilizzati per creare dei modelli demografici attraverso tecniche statistiche di cattura-ricattura (*CMR, Capture, Mark, Recapture*) (Lebreton *et al.*, 1992), utili per valutare parametri relativi alla popolazione, come stime di sopravvivenza, successo riproduttivo, variazioni numeriche all'interno delle popolazioni. L'inanellamento può essere impiegato per misurare le dimensioni e il successo riproduttivo di una popolazione. Questa tecnica è quindi essenziale per la comprensione dei cambiamenti nelle popolazioni ornitiche. È chiaro che obiettivi di questo genere possono essere raggiunti solo con lo svolgimento di progetti su ampia scala che coinvolgono una rete di stazioni di inanellamento (Box XIII).

Tipologia. MDA – CR



Di seguito vengono elencate, all'interno dell'ordine dei Passeriformi, tutte le famiglie e le specie presenti sul territorio lombardo, specificando qualora esistenti, ulteriori metodologie applicabili per il loro monitoraggio.

11.18.1. Alaudidi

Calandrella (*Calandrella brachydactyla*) MN – N IRR

Tottavilla (*Lullula arborea*) MP – N REG


Cappellaccia (*Galerida cristata*) **6** NR – N REG

Allodola (*Alauda arvensis*) **4**   MP – N REG

11.18.2. Irundinidi

Topino (*Riparia riparia*) **7** MN – N REG

Rondine (*Hirundo rustica*) **3** MN – N REG

Rondine montana (*Ptyonoprogne rupestris*) **8**  MP – N REG

Balestruccio (*Delichon urbicum*) **1** MN – N REG

Conteggio a vista sui siti di riproduzione (Colonie)

Il **topino** è una specie coloniale che nidifica in cavità, scavando i nidi in pareti verticali di sabbia o terra (Paragrafo 3.6.). L'habitat naturale di nidificazione è costituito dagli argini sabbiosi che si trovano lungo il basso corso dei fiumi; la specie sfrutta, per la nidificazione, anche siti artificiali idonei, quali, ad esempio, cave e ammassi compatti di sabbia; addirittura sono noti siti di nidificazione costituiti da fori di scolo di argini in cemento. Le colonie di topino si riconoscono piuttosto facilmente dalle cavità scavate nelle pareti, che presentano una sezione circolare o a mandorla del diametro di circa 5 cm. Il numero di coppie che formano la colonia si può desumere dal numero di cavità-nido, che collegano, con lunghe gallerie, le camere di incubazione con l'esterno. La **rondine montana** nidifica in piccole colonie in ambienti montani rupestri, sfruttando superfici verticali dotate di piccole sporgenze, spesso prospicienti ambienti lacustri o fluviali; in mancanza di ambienti naturali idonei può utilizzare, per la nidificazione, manufatti in muratura come viadotti, ponti,


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... **7** relativo
8 ... **14** prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

gallerie, ed anche, talvolta, in legno. Sono frequenti casi di nidificazione in situazioni sinantropiche, talvolta in associazione con rondine e balestruccio. Il nido è costruito con fango, similmente ai nidi di rondine e balestruccio; la forma del nido è di coppa aperta superiormente. La **rondine** nidifica in piccole colonie (fino a 10–20 nidi) o con nidi isolati, al margine dei centri abitati, evitando aree troppo antropizzate e prediligendo insediamenti di tipo rurale, con stalle tradizionali e cascinali. Le rondini costruiscono i nidi di preferenza all'interno degli edifici, in portici, stalle, loggiati, ma anche all'esterno delle abitazioni, in situazioni riparate, sotto terrazzi o scale. Il nido è molto simile a quello della rondine montana. Il **balestruccio** nidifica in colonie o singolarmente, più comunemente in centri abitati, anche di grosse dimensioni e fortemente antropizzati. In Lombardia sono note colonie rupestri, costruite in ambiente naturale, lungo le pareti rocciose sul Lago di Garda. Il balestruccio costruisce i nidi, sfruttando, come base, i cornicioni e le grondaie degli edifici. I nidi sono a forma di coppa chiusa, con un'apertura circolare posta superiormente; sono spesso costruiti uno sull'altro, riadattando quelli più vecchi e aggiungendone di nuovi. In genere i siti di nidificazione di rondine montana, rondine e balestruccio vengono rioccupati in anni successivi. Il conteggio si basa sull'individuazione dei siti riproduttivi presenti all'interno dell'area di indagine e nella quantificazione delle coppie presenti. La ricerca dei siti di nidificazione per tutte le specie deve interessare gli ambienti sopraccitati potenzialmente idonei, tenendo presente che, tra le quattro specie trattate, il topino mostra una minore fedeltà al sito riproduttivo, spostando spesso, da un anno all'altro, la colonia, anche in conseguenza dei fenomeni di erosione fluviale, che possono distruggere o danneggiare la colonia. Osservazioni mirate in corrispondenza della colonia sono necessarie per la verifica dell'occupazione dei nidi.



Tipologia. MDP – CE/CC

Risultati attesi. Individuazione dei siti di nidificazione e delle colonie e conteggio delle coppie nidificanti nell'area.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** il periodo di deposizione varia sensibilmente tra le diverse specie: per il topino tra maggio e luglio, con una sola covata all'anno; per la rondine la deposizione interessa il periodo da metà marzo a agosto, con 2–3 covate; per la rondine montana il periodo di deposizione va da metà aprile alla prima decade di settembre, con 2 covate; per il balestruccio da aprile a settembre, con 2–3 covate.

Mezzi e strumenti. Gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. GPS per localizzare con precisione le colonie o mappa di dettaglio dell'area. Per effettuare visite all'interno di cascinali, stalle, edifici storici pubblici e privati è necessaria l'autorizzazione da parte di enti o singoli proprietari.


11.18.3. Motacillidi

Calandro (*Anthus campestris*)   MN – N REG


Pispola (*Anthus pratensis*) MS – N EST

Pispola golarossa (*Anthus cervinus*) ML

Prispolone (*Anthus trivialis*)  MN – N REG

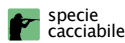
Spioncello alpino (*Anthus spinoletta*)  MP – N REG

Cutrettola (*Motacilla flava*)   MN – N REG

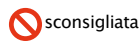
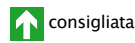
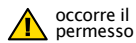
Ballerina gialla (*Motacilla cinerea*)  MP – N REG

Ballerina bianca (*Motacilla alba*)  MP – N REG

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:



11.18.4. Bombicillidi

Beccofrusone (*Bombycilla garrulus*) MS

Raccolta, organizzazione e analisi critica di osservazioni puntiformi


Il beccofrusone è una specie tipicamente nordica; in inverno, quando da prevalentemente insettivora diventa frugivora, nutrendosi principalmente di frutti di sorbo, compie spostamenti dai quartieri riproduttivi, di entità più o meno rilevante in dipendenza dall'abbondanza delle fruttificazioni. La presenza di questa specie nel territorio lombardo, di conseguenza, può variare notevolmente di anno in anno, con comparse irregolari e fluttuanti dal punto di vista del numero degli individui, e interessa principalmente le zone boscate dell'area alpina e prealpina, ma anche zone di fondovalle, pedemontane e di pianura, in corrispondenza di frutteti (es. meleti), concentrazioni di piante baccifere e fruttifere (es. kaki).

Tipologia. MDP – CR



Risultati attesi. Individuazione della presenza di individui della specie sul territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Le segnalazioni occasionali puntiformi possono essere raccolte durante tutto il periodo di permanenza della specie sul territorio (generalmente le segnalazioni sono comprese tra novembre e marzo, ma sono note presenze occasionali più tardive) e a qualsiasi ora del giorno.

Mezzi e strumenti. Binocolo (8–10 ingrandimenti), cannocchiale con treppiede (30x75), GPS o mappa dell'area per la localizzazione degli avvistamenti.

Allegati. 

11.18.5. Cinclidi

Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*)   NR – N REG

Conteggio a vista su area o percorso lineare


La metodologia consiste nella ricerca di individui della specie all'interno degli ambienti maggiormente idonei alla presenza (*Look-see count*), percorrendo in maniera estensiva una determinata area (Paragrafo 3.2.), o muovendosi lungo transetti (Paragrafo 3.1.). Il merlo acquaiolo è una specie legata esclusivamente ad ambienti d'acqua corrente a corso piuttosto rapido, con acque ben ossigenate e fondo ciottoloso. Il monitoraggio della specie deve essere concentrato negli ambienti acquatici adatti, basato sull'osservazione diretta, facilitata anche dalla spiccata territorialità degli individui. Durante la stagione riproduttiva le coppie difendono territori lineari lungo il corso d'acqua.

Tipologia. MDP – CE/CC/CR

Risultati attesi. Rilievo della presenza/assenza della specie in una determinata area; indice di abbondanza relativa della specie; individuazione e conteggio delle coppie territoriali e stima della densità nell'area di indagine.





Periodi, orari e frequenza. Periodi: la specie è presente sul territorio regionale durante tutto il corso dell'anno; per il rilievo dei dati nel periodo di nidificazione e per definire la dimensione dei territori, il monitoraggio deve essere eseguito nel periodo da febbraio a luglio.

Mezzi e strumenti. Binocolo, GPS, mappa dell'area di indagine.

Allegati. 

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico




studi particolareggiati

11.18.6. Trogloditidi

Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*)  MP – N REG


11.18.7. Prunellidi


Passera scopaiola (*Prunella modularis*)  MP – N REG

Sordone (*Prunella collaris*)   MP – N REG

11.18.8. Turdidi e Silvidi

Turdidi

Pettirosso (*Erithacus rubecula*)  MP – N REG


Usignolo (*Luscinia megarhynchos*)  MN – N REG

Pettazzurro (*Luscinia svecica*) ML – N IRR

Codirosso spazzacamino (*Phoenicurus ochruros*) MP – N REG



Codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*)   MN – N REG



Stiaccino (*Saxicola rubetra*)   MN – N REG

Saltimpalo (*Saxicola torquata*)  MP – N REG

Culbianco (*Oenanthe oenanthe*)   MN – N REG

Monachella (*Oenanthe hispanica*) MN – N REG

Codirosso (*Monticola saxatilis*)   MN – N REG




Passero solitario (*Monticola solitarius*)   MP – N REG


Merlo dal collare (*Turdus torquatus*)   MP – N REG

Merlo (*Turdus merula*)    MP – N REG


Cesena (*Turdus pilaris*)    MP – N REG

Tordo bottaccio (*Turdus philomelos*)    MP – N REG

Tordo sassello (*Turdus iliacus*)    MS



Tordela (*Turdus viscivorus*)  MP – N REG



Silvidi

Usignolo di fiume (*Cettia cetti*)  NR – N REG

Beccamoschino (*Cisticola juncidis*)  NR – N REG

Forapaglie macchiettato (*Locustella naevia*) ML

Salciaiola (*Locustella luscinioides*)   MN – N REG


Forapaglie castagnolo (*Acrocephalus melanocephalus*)   MP – N REG

Pagliarolo (*Acrocephalus paludicola*) ML

Forapaglie (*Acrocephalus schoenobaenus*) MN – N IRR

Cannaiola verdognola (*Acrocephalus palustris*) MN – N REG

Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*)   MN – N REG



Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*)  MN – N REG

Canapino maggiore (*Hippolais icterina*) ML



Canapino (*Hippolais polyglotta*) MN – N REG



Magnanina (*Sylvia undata*) MIGRATRICE IRREGOLARE

Sterpazzolina (*Sylvia cantillans*) MN – N REG


Occhiocotto (*Sylvia melanocephala*)   NR – N REG

Bigia grossa (*Sylvia hortensis*)   MN – N REG



Bigia padovana (*Sylvia nisoria*)   MN – N REG


Bigiarella (*Sylvia curruca*)   MN – N REG


Sterpazzola (*Sylvia communis*)  MN – N REG

Beccafigo (*Sylvia borin*)  M – N REG


Capinera (*Sylvia atricapilla*)   MP – N REG

Lui bianco (*Phylloscopus bonelli*)   MN – N REG


Lui verde (*Phylloscopus sibilatrix*)  MN – N REG



Lui piccolo (*Phylloscopus collybita*)  MP – N REG

Lui grosso (*Phylloscopus trochilus*) ML

Regolo (*Regulus regulus*)  MP – N REG

Fiorrancino (*Regulus ignicapillus*)   MP – N REG

Pigliamosche (*Muscicapa striata*)  MN – N REG

Balia dal collare (*Ficedula albicollis*)   MN – N REG

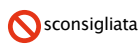
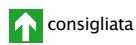
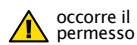
Balia nera (*Ficedula hypoleuca*) ML

In considerazione delle affinità relative alla biologia riproduttiva e all'ecologia delle specie appartenenti a Turdidi e Silvidi, le tecniche di monitoraggio vengono trattate complessivamente per le due famiglie.

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:



Monitoraggio bioacustico notturno di soggetti in migrazione

Molte specie migratrici delle famiglie sopraindicate, normalmente attive di giorno, migrano durante le ore notturne. I migratori notturni volano di solito ad altezze maggiori di quelli diurni; in corrispondenza di regioni montuose, i migratori tendono, tuttavia, a restare più vicini al suolo, utilizzando i valichi per oltrepassare le barriere costituite dalle montagne. A causa di questo comportamento, in alcuni passi montani alpini (ad esempio nelle Alpi francesi e svizzere, al Col de Bretolet e al Col de la Golèze) sono state impiantate stazioni ornitologiche per il monitoraggio dei migratori. Un metodo per monitorare la migrazione consiste nella registrazione automatizzata dei segnali di richiamo che gli individui emettono, durante il volo, per mantenersi in contatto. Si tratta, in genere, di brevi vocalizzazioni (possono avere una durata di 0.05–0.25 secondi), semplici e comuni a entrambi i sessi; questi segnali sono in genere specie-specifici, e con frequenze di emissione elevata (5–9 kHz) (Paragrafo 3.16.).

Tipologia. MDP – CR

Risultati attesi. Valutazione dell'intensità del flusso migratorio in corrispondenza di un'area di indagine (ad esempio uno o più valichi montani), ottenimento di informazioni sulle rotte utilizzate e sulla distribuzione temporale della migrazione delle diverse specie o gruppi di specie di interesse.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la metodologia è particolarmente adatta per lo studio della migrazione autunnale dei Turdidi, il cui periodo centrale corrisponde ai mesi di settembre e ottobre.

Mezzi e strumenti. Gli strumenti necessari per la registrazione sono: un registratore con supporti (schede SD); microfono di tipo omnidirezionale, per captare le onde sonore e trasformare l'energia acustica in energia elettrica, montato su una parabola, che focalizza in un solo punto le onde sonore parallele al suo asse, amplificando i suoni. Per le analisi sonografiche sono necessari specifici *software* che permettono di analizzare lo spettro di frequenza, che consente l'attribuzione specifica e il conteggio delle emissioni.

Conteggio notturno a vista dei migratori attraverso il disco lunare (*Moonwatching*)

La tecnica consiste nell'osservazione, per mezzo di un cannocchiale, del transito dei migratori che attraversano il disco lunare (Paragrafo 3.12.). Questa tecnica è applicata nell'ambito di programmi di studio sulla migrazione in particolare in Svizzera, in modo rigorosamente standardizzato (Lardelli e Liechti, 1999). Essa è applicabile con eguale efficacia sia nel corso della migrazione autunnale che in quella primaverile, per la quale la cattura e l'inanellamento nelle aree continentali è normalmente meno efficace. Un limite della tecnica è rappresentato dall'applicabilità ristretta alle notti di plenilunio.


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:








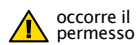
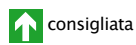
1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:

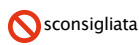
 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

11.18.9. TimalidiBasettino (*Panurus biarmicus*) **11**  MP – N REGPanuro di Webb (*Paradoxornis webbianus*)  NR – N REG**11.18.10. Aegitalidi**Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*) **2** MP – N REG**11.18.11. Paridi**Cincia bigia (*Poecile palustris*) **8**  MP – N REGCincia mora (*Periparus ater*) **3** MP – N REGCincia bigia alpestre (*Poecile montana*) **6** NR – N REGCinciarella (*Cyanistes caeruleus*) **6** MP – N REGCincia dal ciuffo (*Lophophanes cristatus*) **8**  NR – N REGCinciallegra (*Parus major*) **1** MP – N REG**11.18.12. Sittidi**Picchio muratore (*Sitta europaea*) **8**  NR – N REG**11.18.13. Ticodromadidi**Picchio muraiolo (*Tichodroma muraria*) **13**  MP – N REG**11.18.14. Certidi**Rampichino alpestre (*Certhia familiaris*) **10**  NR – N REGRampichino (*Certhia brachydactyla*) **9**  NR – N REG**11.18.15. Remizidi**Pendolino (*Remiz pendulinus*) **7** MP – N REG**11.18.16. Oriolidi**Rigogolo (*Oriolus oriolus*) **5** MN – N REG**11.18.17. Lanidi**Averla piccola (*Lanius collurio*) **6** MN – N REGAverla maggiore (*Lanius excubitor*) **6** MSAverla cenerina (*Lanius minor*) **11**  MN – N REGAverla capirossa (*Lanius senator*) **9**  MN – N REG**11.18.18. Corvidi**Ghiandaia (*Garrulus glandarius*) **7**   NR – N REGCorvo (*Corvus frugilegus*) **3**  MSGazza (*Pica pica*) **3**   NR – N REGCornacchia nera (*Corvus corone*) **6**   MP – N REGNocciolaia (*Nucifraga caryocatactes*) **9**  NR – N REGCornacchia grigia (*Corvus cornix*) **1**   MP – N REGGracchio alpino (*Pyrrochorax graculus*) **10**  NR – N REGCorvo imperiale (*Corvus corax*) **4** NR – N REGTaccola (*Corvus monedula*) **4** NR – N REGOrigine
e interesse
venatorio:specie
cacciabilespecie
alloctonaspecie
paleoalloctonaMetodologia di
monitoraggio:occorre il
permesso

consigliata



sconsigliata

Conteggio a vista dei nidi di cornacchia e gazza su percorso lineare o su area

Il metodo è applicabile in aree aperte e non eccessivamente boscate, particolarmente indicato in aree planiziali. Viene realizzato durante i mesi invernali, in assenza di copertura fogliare sulle piante, quando i nidi della stagione riproduttiva precedente risultano ben visibili anche a distanza. La forma del nido (Paragrafo 5.1.9.) permette di discriminare tra nidi di cornacchia e nidi di gazza. I nidi di entrambe le specie sono voluminosi, formati da ammassi di stecchi, foderati all'interno con materiale più sottile; tuttavia, i nidi di **cornacchia** hanno la classica forma a coppa, mentre quelli di **gazza** appaiono, in genere, più alti e spessi, avendo un "tappo" che occlude la parte sommitale del nido e rametti che sporgono grossolanamente all'esterno. Il monitoraggio consiste nel conteggio dei nidi presenti all'interno di un'area predefinita. A seconda delle dimensioni dell'area da indagare, si possono realizzare percorsi lineari da autovettura (Paragrafo 3.1.), lungo strade sterrate o poco trafficate, lungo i quali rilevare tutti i nidi presenti, o effettuare un mappaggio di tutti i nidi presenti nell'area di interesse (Paragrafo 3.7.). Lungo gli itinerari definiti è necessario effettuare soste almeno ogni 0.5–1 km, in siti con buona visibilità, per osservare e rilevare tutti i nidi presenti.

Questo tipo di monitoraggio viene ripetuto in periodo primaverile, per una verifica, mediante osservazione diretta, dell'occupazione dei nidi rilevati durante il monitoraggio invernale e della presenza di nidi di nuova costruzione. Successivamente, è possibile verificarne l'occupazione osservando l'attività della coppia nei pressi del nido.

Tipologia. MDP – CE/CC/CR

Risultati attesi. Con la realizzazione di transetti lineari si ottengono indici di abbondanza relativa delle due specie di Corvidi nell'area indagata; con la realizzazione di un mappaggio dei nidi si ottiene la densità di nidi delle due specie nell'area. In ogni caso, questa tecnica non permette la stima della popolazione non riproduttiva presente nell'area di studio.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la fase invernale del conteggio viene realizzata, indicativamente, da metà dicembre a metà febbraio, quando la copertura fogliare degli alberi è minima. È necessario tenere in considerazione che le nevicate invernali possono danneggiare l'integrità dei nidi, rendendone difficoltoso il riconoscimento. La fase primaverile viene realizzata a partire da marzo, fino a quando la copertura fogliare consente di effettuare il rilievo. Orari: il monitoraggio può essere realizzato in qualsiasi orario della giornata. Frequenza: annuale, con un monitoraggio in inverno e uno successivo in primavera.

Mezzi e strumenti. Autovettura, binocolo a 8 o 10 ingrandimenti, GPS o mappa di dettaglio dell'area indagata per la localizzazione dei nidi.

Allegati.  





Note. Considerato che tanto la cornacchia quanto la gazza hanno l'abitudine di costruire più nidi in una stagione riproduttiva, si devono contare come uno solo i nidi posti a distanza inferiore a 50 m gli uni dagli altri.

Conteggio a vista sui siti di riposo (*Roost*)

Durante i mesi invernali una tecnica di conteggio efficace della popolazione

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati

presente in un'area di interesse è il rilievo in corrispondenza dei dormitori, mediante individuazione degli stessi e conteggio degli individui presenti (Paragrafo 3.8.). Per individuare i dormitori, il metodo più semplice consiste nell'osservazione diretta dei movimenti serali delle cornacchie che, in questo periodo dell'anno, manifestano una spiccata tendenza all'aggregazione, spostandosi, al sopraggiungere dell'imbrunire, in grossi stormi, verso il dormitorio. Una volta determinata la posizione di tutti i dormitori presenti nell'area di interesse, si possono realizzare, in contemporanea, conteggi degli individui presenti. Il conteggio viene realizzato mediante osservazione diretta, con appostamento nei pressi del dormitorio, rilevando a vista, o registrando con l'ausilio di una videocamera, l'arrivo degli stormi di cornacchie (Paragrafo 3.9.). L'impiego della telecamera permette di realizzare una stima più accurata del numero di individui in volo, poiché consente la visualizzazione e il conteggio degli individui non in campo, bensì in una seconda fase di analisi.

Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Valutazione quantitativa della popolazione presente in una determinata area di indagine nel periodo invernale; valutazione del trend su medio-lungo periodo.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: periodo invernale, nei mesi da novembre a febbraio. Orari: il conteggio viene realizzato all'imbrunire, quando le cornacchie si riuniscono ai *roost* per il riposo notturno. È utile arrivare sul sito almeno 1-2 ore prima dell'imbrunire, per effettuare un conteggio, con luce sufficiente, degli individui già posati sui dormitori. In seguito, si procede con il conteggio degli individui che raggiungono, in volo, il *roost*. Frequenza: ripetizioni mensili nel periodo indicato.

Mezzi e strumenti. Binocolo a 8 o 10 ingrandimenti, cannocchiale con supporto, eventuale telecamera. GPS o mappa di dettaglio dell'area indagata per la localizzazione dei dormitori.

Allegati. 30

Conteggio a vista di gracchio alpino e taccola sui siti di riproduzione (Colonie)

Il **gracchio alpino** nidifica normalmente in colonie (da 3-4 coppie fino a diverse decine di coppie) in ambiente montano, utilizzando formazioni rocciose naturali (pareti, spaccature, colatoi) e situazioni artificiali, come ruderi, gallerie di cave in disuso. La socialità della specie viene mantenuta anche in periodo non riproduttivo, accentuata soprattutto in autunno-inverno, quando gruppi di diversa entità raggiungono i fondivalle per alimentarsi.

Le colonie di **taccola** sono in genere formate da un numero limitato di coppie (intorno alla decina); per la nidificazione la specie necessita di edifici storici e torri campanarie, che offrono abbondanti cavità e nicchie.

Il conteggio consiste nell'individuazione dei siti riproduttivi presenti all'interno dell'area di indagine e nella quantificazione delle coppie presenti. La ricerca dei siti di nidificazione deve interessare gli ambienti sopraccitati potenzialmente idonei, tenendo presente che entrambe le specie trattate mostrano una buona fedeltà al sito riproduttivo. Osservazioni mirate in corrispondenza della colonia sono necessarie per la verifica dell'occupazione dei nidi.



Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Individuazione dei siti di nidificazione e delle colonie esistenti e conteggio delle coppie nidificanti nell'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo di deposizione dell'unica covata annua per il gracchio alpino va dall'inizio di maggio a metà giugno; l'involò avviene in genere verso metà luglio. Per la taccola la deposizione interessa il periodo dall'inizio di aprile a metà maggio; anche per questa specie viene deposta un'unica covata per anno.

Mezzi e strumenti. Gli strumenti necessari sono: binocolo, cannocchiale con supporto. GPS per localizzare con precisione le colonie o mappa di dettaglio dell'area.

11.18.19. Sturnidi

Storno (*Sturnus vulgaris*)   MP - N REG

Conteggio a vista sui siti di riposo (*Roost*)

Lo storno è una specie fortemente gregaria, manifestando tale comportamento sia durante la ricerca del cibo, sia durante i raduni serali presso i dormitori, in particolare nei mesi invernali. I dormitori notturni o *roost* si possono trovare tanto in ambiente naturale (boschi, canneti, cariceti), che in ambiente urbano (alberi lungo viali, parchi cittadini, meno frequentemente su manufatti). L'avvicinamento ai dormitori avviene in modo graduale: già nei siti di alimentazione gli storni iniziano a raggrupparsi e gli stormi progressivamente si ingrandiscono. Spesso, prima di giungere al dormitorio definitivo, gli storni si fermano in pre-dormitori, distanti anche 2-3 km dal *roost*. Prima di fermarsi, in corrispondenza del *roost*, gli stormi sorvolano più volte il sito, per poi scendere velocemente sul dormitorio.

Durante tutto l'arco annuale, e in particolare durante i mesi invernali, una tecnica efficace per monitorare la specie è rappresentata dal conteggio ai dormitori, previa individuazione di tutti i dormitori presenti nell'area di indagine e conteggio degli individui presenti (Paragrafo 3.8.). Per individuare i dormitori, il metodo più semplice consiste nell'osservazione diretta dei movimenti serali degli stormi; una volta determinata la posizione di tutti i dormitori presenti nell'area di interesse, si possono realizzare, in contemporanea, conteggi degli individui presenti. Il conteggio viene realizzato mediante osservazione diretta, con appostamento nei pressi del dormitorio, rilevando a vista, o registrando con l'ausilio di una videocamera, l'arrivo degli stormi (Paragrafo 3.9.). L'impiego della telecamera permette di realizzare una stima più accurata del numero di individui in volo, poiché consente la visualizzazione e il conteggio degli individui in una seconda fase di analisi, successiva a quella di campo.





Tipologia. MDP - CE/CC

Risultati attesi. Individuazione dei *roost* e conteggio degli individui presenti.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi da settembre a marzo, in cui il fenomeno dell'aggregazione serale degli individui in corrispondenza dei *roost* è più accentuato. Orari: il conteggio viene realizzato all'imbrunire, quando gli storni si riuniscono ai *roost* per il riposo notturno. È utile arrivare sul sito almeno 2 ore prima dell'imbrunire, procedendo con il conteggio degli stormi

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

di individui che raggiungono in volo il roost. **Frequenza:** ripetizioni mensili nel periodo indicato.

Mezzi e strumenti. Binocolo a 8 o 10 ingrandimenti, telecamera. GPS o mappa di dettaglio dell'area indagata per la localizzazione dei dormitori.

Allegati. 31

Conteggio a vista sui siti di alimentazione

Lo storno è caratterizzato da una notevole socialità, che lo porta a raggrupparsi per lunghi periodi dell'anno; anche le attività trofiche vengono spesso condotte in gruppi numerosi. Durante tutto l'arco annuale, in particolare al di fuori del periodo riproduttivo, conteggi degli stormi sono possibili mediante ricognizione delle aree utilizzate per l'alimentazione (prati e aree aperte, campi coltivati, frutteti, vigneti) e osservazione diretta, a vista, degli individui presenti (Paragrafo 3.2.).

Tipologia. MDP - (CC) CR

Risultati attesi. Il metodo consente di ottenere una stima indicativa del numero di individui presenti in un'area trofica.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** intero arco annuale. **Orari:** prime ore successive all'alba, quando gli storni lasciano i dormitori per raggiungere le aree di alimentazione. **Frequenza:** il conteggio può avere frequenza mensile, se lo scopo è di valutare l'andamento delle presenze sull'intero arco annuale; la concentrazione dei conteggi può essere limitata ad un periodo di tempo più ristretto, aumentando la frequenza dei rilievi, per valutare l'utilizzo di particolari risorse trofiche (colture agricole, uva e frutti).

Mezzi e strumenti. Binocolo, cannocchiale con supporto, telecamera. GPS o mappa di dettaglio dell'area indagata per la localizzazione degli stormi.

Allegati. 31

11.18.20. Passeridi

Passero europeo (*Passer domesticus*) 3 NR - N REG

Passero mattugio (*Passer montanus*) 1 MP - N REG

Passero d'Italia (*Passer italiae*) 4 NR - N REG

Fringuello alpino (*Montifringilla nivalis*) 13 NR - N REG

11.18.21. Fringillidi

Fringuello (*Fringilla coelebs*) 2 MP - N REG

Lucherino (*Carduelis spinus*) 5 MP - N REG

Peppola (*Fringilla montifringilla*) 6 MS - N IRR

Fanello (*Carduelis cannabina*) 4 MP - N REG

Verzellino (*Serinus serinus*) 3 MP - N REG

Organetto (*Carduelis flammiea*) 9 NR - N REG

Venturone (*Serinus citrinella*) 10 NR - N REG

Crociere (*Loxia curvirostra*) 6 MP - N REG

Verdone (*Carduelis chloris*) 2 MP - N REG

Ciuffolotto (*Pyrrhula pyrrhula*) 6 MP - N REG

Cardellino (*Carduelis carduelis*) 1 MP - N REG

Frosone (*Coccothraustes coccothraustes*) 9 MP - N REG

Conteggio diurno a vista di soggetti in migrazione

Per quantificare l'intensità della migrazione in corrispondenza di passi alpini e prealpini è possibile effettuare un monitoraggio mediante osservazione e conteggio visivo dei soggetti in volo (Paragrafo 3.11.). Questa tecnica viene in

Origine
e interesse
venatorio:



specie
cacciabile

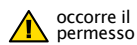


specie
alloctona

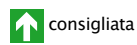


specie
paleoalloctona

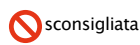
Metodologia di
monitoraggio:



occorre il
permesso



consigliata



sconsigliata

genere utilizzata come integrazione a programmi di inanellamento coordinati a livello nazionale (Progetto Alpi, Pedrini *et al.*, 2008), con la finalità di ampliare lo spettro tassonomico oggetto di indagine (con specie che ad esempio sono meno soggette alla cattura con reti, poiché attraversano il passo ad altezze superiori) e di aumentare la precisione della stima quantitativa della migrazione (Calvi *et al.*, 2009).

Tipologia. MDP – CR


Risultati attesi. Il metodo consente di ottenere indici temporali di abbondanza, utili per la quantificazione del flusso migratorio in corrispondenza di un'area (Paragrafo 7.1.3.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: periodo relativo alla migrazione post-riproduttiva (indicativamente da agosto a fine ottobre). Orari: ore diurne, dall'alba al tramonto. In genere il monitoraggio viene realizzato in maniera campionaria, con sessioni di alcuni minuti per ogni ora (es. i primi 15 minuti di ogni ora). Frequenza: il conteggio può avere frequenza giornaliera, secondo le modalità descritte, per tutta la durata della stagione fenologica della migrazione post-riproduttiva, se lo scopo è di valutare l'andamento del flusso migratorio sull'intera stagione, o limitato a periodi più ristretti (es. solo il mese di ottobre), per confronti tra aree diverse o tra anni relativamente alla stessa località.

Mezzi e strumenti. Binocolo, eventuale impiego di telecamera.


Allegati.  7



11.18.22. Emberizidi



Zigolo delle nevi (*Plectrophenax nivalis*)  MS



Zigolo di Lapponia (*Calcarius lapponicus*) MS


Zigolo golarossa (*Emberiza leucocephalos*) MS

Zigolo giallo (*Emberiza citrinella*)  MP – N REG

Zigolo nero (*Emberiza cirlus*)   MP – N REG

Zigolo muciatto (*Emberiza cia*)   MP – N REG

Ortolano (*Emberiza hortulana*)   MN – N REG





Migliarino di palude (*Emberiza schoeniclus*)  MP – N REG

Zigolo capinero (*Emberiza melanocephala*) MP – N IRR

Strillozzo (*Miliaria calandra*)  MP – N REG

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di

monitoraggio:



di base



specialistico




studi particolareggiati

Mammiferi

12.1. Erinaceomorfi

12.1.1. Erinaceidi

Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*)  LET

Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi


Il riccio è una specie che vive sulla superficie del terreno, senza scavare tane, ma costruendo un nido di foglie secche nascosto tra la vegetazione arbustiva; pochi e difficili da individuare sono anche i segni della sua presenza, come impronte e feci (Paragrafi 5.1.1. e 5.1.5.). Prevalentemente notturno e piuttosto difficile da osservare, si può incontrare più frequentemente, di notte, su strade di campagna. È spesso vittima di investimenti stradali e le spoglie di individui investiti si incontrano, non raramente, sui bordi delle strade. La raccolta di una serie di localizzazioni puntiformi di individui osservati e di soggetti rinvenuti morti per investimento, con la creazione di una banca dati delle diverse segnalazioni, può fornire indicazioni utili alla realizzazione di un quadro della distribuzione, anche su vasta scala territoriale.

Tipologia. MIP- P/A

Risultati attesi. Valutazione della presenza e della distribuzione della specie nel territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la raccolta delle segnalazioni dovrebbe essere concentrata nel periodo da aprile a ottobre. Orari: ore notturne per l'osservazione diretta; qualsiasi ora della giornata per la raccolta di dati sui soggetti investiti.

Mezzi e strumenti. Automobile.

Allegati.  32

Monitoraggio mediante impressione delle impronte (*Track plate*)

La tecnica prevede l'impiego di apposite superfici adatte a registrare, al passaggio di un individuo, l'impressione delle impronte (Paragrafo 6.2.) che verranno successivamente identificate (Paragrafo 5.1.1.). Gli animali vengono attirati, con l'ausilio di esche, in passaggi obbligati (tubi di plastica, trappole a cassetta aperte sui due lati o altre strutture), in modo tale che, per raggiungere l'esca, debbano passare, progressivamente, su due superfici, una che colora le piante dei piedi (es. superficie imbevuta di inchiostro o altra sostanza colorante) e una che ha la funzione di fissare le impronte (es. carta con alto potere assorbente).


Tipologia. MIA- P/A (CR)

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio. Indice di frequentazione dell'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: l'utilizzo delle *track plate* dovrebbe essere concentrato nel periodo da aprile a ottobre. Orari: posizionamento delle *track plate* in ore diurne. Frequenza: dopo il posizionamento, il controllo delle *track plate*, con sostituzione dei materiali (carta assorbente e eventualmente del colorante), dovrebbe essere eseguito, indicativamente, ogni 3-5 giorni, per un periodo minimo di 7-10 giorni, con possibilità di

aumento o diminuzione della frequenza dei controlli a seconda della situazione meteorologica, che potrebbe influire sull'efficacia del colorante (alte temperature, ad esempio, possono accelerare il processo di essiccazione dell'inchiostro). Un'elevata frequenza dei controlli garantisce, inoltre, una più facile determinazione delle tracce, che diventa più difficile se la carta presenta tracce sovrapposte, dovute a molteplici e frequenti passaggi degli animali.

Mezzi e strumenti. Per la costruzione delle *track plate* si utilizzano tubi in plastica, di sezione di 15 cm, o cassette in legno, di dimensione 15 x 15 x 40–50 cm. All'interno devono essere posizionati tappetini spugnosi impregnati di inchiostro (della lunghezza di almeno 7–10 cm) e fogli di carta bianca assorbente (della lunghezza di almeno 10–15 cm) e l'esca. Le *track plate* vengono posizionate con una dislocazione lungo un transetto, con una distanza di circa 30 m tra *track plate* successive, o mirata. Per la localizzazione delle *track plate* occorrono: GPS, bindella, bussola. Per quanto concerne la tipologia di esca, trattandosi di un insettivoro, questa deve essere di origine animale: croccantini secchi per cani e gatti sono graditi e assicurano una buona durata.

Allegati.  33

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il monitoraggio mediante cattura, marcatura e ricattura degli individui (Paragrafo 4.6.4.) prevede campagne di trappolaggio, da realizzarsi nell'ambito di specifici progetti di ricerca. In particolare si consiglia l'impiego di trappole a vivo che possono essere disposte, in funzione del tipo di informazione che si intende ottenere dallo studio, in griglia o lungo transetto (Paragrafo 4.6.1.1.). Di norma è consigliabile effettuare almeno 2 giorni di *prebaiting*. Il metodo prevede che gli individui vengano catturati, marcati (con marche individuali o di gruppo, ovvero mediante una colorazione degli aculei) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata (o semplicemente riconosciuta mediante osservazione diretta) (Paragrafo 4.6.2.).

Tipologia. MDA- CR





Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio, quantificazione della densità della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il riccio è l'unico insettivoro italiano che presenti un periodo di ibernazione che, in Lombardia, si verifica, indicativamente, da novembre a marzo. I periodi più adatti alle catture sono, pertanto, la primavera e l'autunno, prima che la specie entri in letargo. Per ogni sessione di trappolaggio si consiglia l'attuazione di almeno tre notti di cattura consecutive in cui le trappole vengono innescate, con un controllo costante delle medesime, rimuovendo o marcando gli individui catturati e reinnescando la trappola. Orari: le trappole devono essere attivate prima del tramonto e controllate subito dopo l'alba. Frequenza: si consiglia una valutazione dello *status* delle popolazioni con una frequenza triennale.

Mezzi e strumenti. Trappole a vivo, modello Sherman o similari, con dimensioni dell'ingresso di almeno 15 x 15 cm. Le trappole vengono disposte su griglia, lungo un transetto, ovvero con una disposizione mirata, con una distanza intertrappola di 30 m. La griglia è costituita da un minimo 5 x 5 trappole. L'esca è di origine animale: come croccantini secchi per cani e gatti

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico




studi
particolareggiati

o cibo fresco per gatti. Per quanto concerne i tempi di realizzazione devono prevedersi almeno 2 giorni di *prebaiting* e 5 giorni di cattura.

Allegati. 34 35

12.1.2. Talpidi

Talpa europea (*Talpa europaea*)   NR – N REG

Talpa cieca (*Talpa caeca*)  NR – N REG

Monitoraggio mediante rilevamento dei segni di presenza

Le talpe vivono principalmente sotto terra, dove ricercano le prede, si nutrono e si riproducono. Il segno di presenza più caratteristico è costituito dalle collinette di terra nuda che vengono create smuovendo il terreno con le attività di scavo, e le lunghe tracce superficiali di terra rimossa (Paragrafo 5.1.).

Tipologia. MIP- P/A

Risultati attesi. Valutazione della presenza e della distribuzione della specie in un territorio.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le talpe sono attive lungo tutto l'arco annuale; le tracce risultano molto evidenti, in particolare, all'inizio della primavera, dopo lo scioglimento della neve e prima della crescita completa del manto erboso sulle superfici prative.

Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*)

L'utilizzo di un particolare tipo di trappola (*Pitfall*), che non prevede l'uccisione degli individui catturati, offre la possibilità di effettuare catture multiple (all'interno della stessa trappola), ha un impatto sulla popolazione quasi nullo e, a fronte di un costo relativamente contenuto, ha una discreta efficienza di cattura (Paragrafo 4.6.1.1.). È peraltro necessario un maggiore sforzo in termini di numero di controlli delle trappole, in quanto occorre effettuare verifiche ravvicinate nel tempo (3–4 volte al giorno), per evitare il decesso degli animali. Qualora i soggetti catturati vengano marcati con appositi *microchip* sottocutanei, è possibile applicare le tecniche di cattura, marcatura e ricattura (Paragrafi 4.6.2.2. e 4.6.4.).

Tipologia. MDA- CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio (il trappolaggio consente la determinazione specifica delle due specie presenti in Lombardia), quantificazione della densità della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio nella nostra regione è quello primaverile (maggio–giugno), quando le condizioni del terreno sono migliori (terreno non troppo duro a causa del gelo), evitando i periodi immediatamente successivi a forti piogge. È consigliabile effettuare i controlli delle trappole ogni 3 ore circa. I tempi di realizzazione delle catture dipendono dalla densità della popolazione, desumibile, indicativamente, dalla quantità di collinette (indicativamente 5–7 giorni).

Mezzi e strumenti. Per la cattura delle talpe si utilizzano trappole a caduta (*Pitfall*), con una profondità di almeno 30 cm e diametro di almeno 30 cm, rappresentate da barattoli o coni che vengono interrati in suoli di spessore

sufficiente al loro interrimento; possono essere utilizzati anche contenitori sufficientemente profondi, come secchi vuoti, di diametro di circa 50 cm. Le trappole vengono disposte su griglia (per ottenimento di dati in termini di densità), lungo transetto, o con una disposizione mirata. Considerate le abitudini fossorie delle specie, per una migliore efficienza di cattura le trappole devono essere posizionate mediante interrimento a circa 10–15 cm sotto il livello del terreno, coprendo il buco con un pezzo di legno o una pietra, per tenere la trappola al buio e per evitare l'ingresso di materiale. Le trappole sono distanziate di 10–30 m, con griglie costituite da un minimo di 5 x 5 *pitfall*. Non è necessario l'impiego di esca.

Allegati. 34 35

Conteggio mediante cattura con trappole a morto (*Snap trap*)

Le trappole a morto del modello *snap trap* uccidono l'animale catturato, hanno un costo ridotto e una buona efficienza di cattura, ma un impatto tangibile sulla popolazione oggetto di monitoraggio (Paragrafo 4.6.1.1).

Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio (il trappolaggio consente la determinazione specifica delle due specie presenti in Lombardia), quantificazione della densità della popolazione.



Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** le talpe sono attive lungo tutto l'arco annuale; i controlli possono essere effettuati una volta ogni 1–3 giorni. Devono essere previsti tempi di realizzazione di 1–2 settimane.



Mezzi e strumenti. Trappole *snap trap* per talpe, con diametro frontale di circa 5 cm, distribuite sul terreno con una disposizione mirata. Non è necessario l'impiego di esca. Le trappole devono essere controllate ogni 1–3 giorni.

Allegati. 34 35

12.2. Soricomorfi


12.2.1. Soricidi



Toporagno alpino (*Sorex alpinus*)  

Toporagno comune (*Sorex araneus*)  



Toporagno della Selva di Arvonchi (*Sorex arunchi*)


Toporagno nano (*Sorex minutus*)  



Toporagno appenninico (*Sorex samniticus*) 

Toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus*)  

Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*)  

Mustiolo (*Suncus etruscus*)  

Crocidura a ventre bianco (*Crocidura leucodon*) 





Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*)  

Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*)

In relazione alle ridotte dimensioni ed alla scarsa capacità di spostamento, gli individui appartenenti a questa famiglia lasciano in natura una insufficiente e poco rintracciabile quantità di segni di presenza. Le metodologie di valutazione quantitativa impiegabili vengono pertanto ricondotte, sostanzialmente, al monitoraggio con trappole (Paragrafo 4.6.1.1.). L'utilizzo di trappole a vivo del tipo Sherman, Longworth o *pitfall* non prevede l'uccisione degli individui catturati, offre nel caso di impiego di trappole *pitfall*, la possibilità di effettuare catture multiple (all'interno della stessa trappola), ha un impatto sulla popolazione quasi nullo e una efficienza di cattura media. Si può anche prevedere l'applicazione della tecnica di cattura, marcatura e

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi particolareggiati

ricattura, marcando gli animali catturati con *microchip* (Paragrafo 4.6.2.2.), ma l'efficienza di ricattura è, in genere, piuttosto ridotta.

Tipologia. MDA - CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza delle specie in un territorio, indici di abbondanza delle popolazioni (in caso di disposizione delle trappole lungo transetto), quantificazione della densità delle popolazioni (in caso di cattura su griglia; essendo possibile ricondurre ad una superficie di campionamento la griglia di trappole posizionata, il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i Soricidi sono attivi lungo tutto l'arco annuale, ma il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è maggio-giugno, in relazione alle condizioni climatiche. Orari: poiché questi animali sono attivi sia di giorno che di notte, le trappole possono rimanere attivate continuamente.

Mezzi e strumenti. In relazione alle ridotte dimensioni ponderali (fattore in base al quale avviene la calibrazione del meccanismo di scatto delle trappole), si incentiva l'impiego di trappole a vivo (*Live traps*), adeguatamente sensibili alle minime variazioni di peso. Le trappole modello Sherman sono, a parità di efficienza, molto meno costose rispetto a quelle modello Longworth. Entrambe le tipologie di trappola possono essere impiegate anche in suoli di limitato spessore. Le dimensioni delle trappole si configurano in 7 x 7 cm di apertura. Le trappole a caduta modello *pitfall* possono essere impiegate solamente in suoli di spessore sufficiente al loro interrimento. Consistono in barattoli di circa 20-30 cm di profondità e almeno 10-15 cm di diametro. La disposizione delle trappole può essere su griglia (per ottenimento di dati in termini di densità), lungo transetto, o mirata. In caso di cattura su griglia è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. La distanza intertrappola è di 10-20 metri; sono da prevedersi griglie di almeno di 5 x 5 *pitfall*. Si utilizzano esche carnee (es. pancetta a dadini, cibo in scatola per cani o gatti). Al momento della posa ciascuna trappola viene innescata, dopo averne riempito parzialmente l'interno con cotone idrofilo, in modo da creare un ambiente favorevole alla sopravvivenza dell'animale catturato. La marcatura è effettuata mediante *microchip*.

Allegati.  

Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici rinvenuti nelle borre degli Strigiformi

Il monitoraggio mediante analisi di resti osteologici si basa, sostanzialmente, sulla possibilità di disporre di un numero sufficientemente elevato di borre di rapaci notturni (o sul ritrovamento di "bottiglie-trappola" che abbiano intrappolato un significativo numero di esemplari da analizzare) (Paragrafo 5.1.4.). Controllando nidi e posatoi dei predatori è possibile recuperare, in breve tempo, grandi quantità di materiale osteologico; il predatore ideale dovrebbe avere una distribuzione omogenea sul territorio da indagare ed essere poco selettivo nei confronti delle prede (in tal senso, in alcune aree di pianura il barbagianni è la specie che maggiormente si presta a questo tipo di indagine).



La metodologia viene di conseguenza consigliata solo come integrazione di altre tecniche che abbiano la caratteristica di essere standardizzate e ripetibili nel tempo. Nel caso particolare del toporagno alpino, inoltre, la presenza della specie in ambienti montani, poco favorevoli al ritrovamento di resti di pasto di rapaci notturni, induce a non considerare l'analisi dei resti osteologici rinvenuti in borre come metodo valido per il monitoraggio di questa specie.

Tipologia. MIP - CR

Risultati attesi. Ottenimento di indicazioni sulla presenza di piccoli Mammiferi nei territori di presenza dei predatori (in particolare Strigiformi).

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** l'individuazione di posatoi e siti di nidificazione degli Strigiformi può essere effettuata in qualsiasi periodo dell'anno (ricerca di siti adatti in ruderi o edifici abbandonati) o in periodi particolari, a seconda delle specie e della loro fenologia (*roost* di svernamento di gufo comune). **Frequenza:** dipende strettamente dallo scopo dell'indagine; generalmente due volte all'anno, in base alla dinamica stagionale delle popolazioni di Soricidi (aprile-giugno presso siti di nidificazione; autunno-inverno presso posatoi).

Mezzi e strumenti. Microscopio binoculare e tavole per la determinazione dei resti osteologici per il lavoro in laboratorio.

Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici rinvenuti in bottiglie

Le bottiglie in vetro, in particolare i contenitori di sostanze alcoliche, abbandonate sul terreno possono diventare delle trappole mortali per i Soricidi che, attratti dall'odore del liquido residuo fermentato e da quello della decomposizione degli Insetti necrofagi a loro volta attratti all'interno della bottiglia, tendono a entrarvi. Non riuscendo più ad uscirne a causa sia delle pareti scivolose sia dell'inclinazione che, talvolta, le bottiglie assumono in relazione al terreno, muoiono e si decompongono, attraendo ulteriori altri individui. Il ritrovamento casuale di queste bottiglie-trappola, assai deleterie per la conservazione delle popolazioni, può però fornire una considerevole quantità di resti osteologici (fino a diverse decine di individui per bottiglia) che possono essere determinati al pari di quelli contenuti nelle borre di Strigiformi (Paragrafo 5.1.4.).

Tipologia. MIP- P/A



Risultati attesi. Ottenimento di indicazioni sulla presenza-assenza delle specie in un territorio.



12.3. Chiroterri

12.3.1. Rinolofidi, Vespertilionidi e Molossidi

Rinolofidi:





Rinolofa euriale (*Rhinolophus euryale*)   LET

Rinolofa maggiore (*Rhinolophus ferrumequinum*)   LET

Rinolofa minore (*Rhinolophus hipposideros*)   LET

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati

Vespertilionidi:

Vespertilio di Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>) 11  LET	Vespertilio di Capaccini (<i>Myotis capaccinii</i>) 13  LET
Vespertilio di Blyth (<i>Myotis blythii</i>) 10  LET	Vespertilio di Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>) 9  LET
Vespertilio smarginato (<i>Myotis emarginatus</i>) 11  LET	Pipistrello di Savi (<i>Hypsugo savii</i>) 6  LET
Vespertilio maggiore (<i>Myotis myotis</i>) 10  LET	Serotino di Nilsson (<i>Eptesicus nilssonii</i>) 9  LET
Vespertilio mustacchino (<i>Myotis mystacinus</i>) 8  LET	Serotino comune (<i>Eptesicus serotinus</i>) 7 LET
Vespertilio di Natterer (<i>Myotis nattereri</i>) 10  LET	Serotino bicolore (<i>Vespertilio murinus</i>) 6 LET
Pipistrello albolimbato (<i>Pipistrellus kuhlii</i>) 6 LET	Barbastello (<i>Barbastella barbastellus</i>) 11  LET
Pipistrello di Nathusius (<i>Pipistrellus nathusii</i>) 11  LET - MIG	Orecchione bruno (<i>Plecotus auritus</i>) 9  LET
Pipistrello nano (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>) 6 LET	Orecchione meridionale (<i>Plecotus austriacus</i>) 8  LET
Pipistrello pigmeo (<i>Pipistrellus pygmaeus</i>) LET	Orecchione alpino (<i>Plecotus macbullaris</i>) LET
Nottola di Leisler (<i>Nyctalus leisleri</i>) 10  LET - MIG	Miniottero (<i>Miniopterus schreibersii</i>) 11  LET
Nottola comune (<i>Nyctalus noctula</i>) 11  LET - MIG	

Molossidi:

Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) **10**  LET

In considerazione delle affinità relative alla biologia e all'ecologia delle diverse specie di Chiroteri, le tecniche di monitoraggio vengono trattate complessivamente per le tre famiglie (Rinolfidi, Vespertilionidi e Molossidi).

Localizzazione dei rifugi 

Il reperimento delle informazioni inerenti la localizzazione dei rifugi è, necessariamente, il primo passo per un serio programma di monitoraggio dei Chiroteri. Da non trascurare sono, a tale riguardo, le informazioni che possono provenire dalla popolazione locale in merito alla presenza di colonie in ambienti urbani (Paragrafo 3.6.), di *roost* (Paragrafo 3.8.), come pure dal rinvenimento di animali morti. Tale collaborazione deve essere incentivata e accompagnata da una corretta informazione, al fine di evitare che interventi inadeguati possano danneggiare le colonie riproduttive o di svernamento. Importante è altresì la collaborazione con i servizi faunistici delle amministrazioni provinciali cui, in genere, giungono le segnalazioni da parte della popolazione.

Tipologia. MIP- P/A

Risultati attesi. Valutazione della presenza delle diverse specie in un territorio, definizione del quadro distributivo.

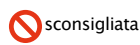
Periodi, orari e frequenza. La localizzazione dei rifugi può avvenire nel corso di tutto l'anno solare sia mediante rinvenimento di guano, tracce di urina sulle travi o sui muri, sia mediante segnalazioni dirette in corrispondenza dei periodi di insediamento degli animali (maggio-settembre)

Note. Il punto critico è rappresentato dal rischio di arrecare un disturbo eccessivo alla popolazione che ci si propone di studiare. Si ribadisce quindi l'esigenza di coinvolgere, nel monitoraggio dei Chiroteri, esclusivamente personale preparato ed esperto.

Origine
e interesse
venatorio:



Metodologia di
monitoraggio:



Conteggio a vista durante la fase di involo dai siti di riposo e rifugio (*Roost*)


Questa tecnica di conteggio dei Chiroterri durante la fase di involo è realizzabile quando le uscite dei siti di riposo e rifugio (*roost*) siano poche e facilmente controllabili (Paragrafo 3.8.). Uno o più operatori si dispongono presso il *roost* prima dell'inizio dell'involo, con l'obiettivo di contare gli individui in uscita. Di preferenza è necessario cercare di posizionarsi in maniera da osservare la *silhouette* in volo avendo il cielo come sfondo, anziché la vegetazione.

Tipologia. MDP- CE

Risultati attesi. Quantificazione delle dimensioni del *roost*.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** maggio-settembre. **Orari:** a partire dall'imbrunire. **Frequenza:** annuale. Per valutare le dimensioni della colonia è consigliabile ripetere il conteggio almeno due volte, in giorni diversi.

Mezzi e strumenti. Diverse tipologie di strumenti, con complessità tecnica e relativi costi crescenti, possono essere impiegati come ausilio all'operazione di conteggio durante la fase di involo dal *roost*. Contatori automatici (*tally counters*) possono essere utili per registrare gli individui che, via via, lasciano il *roost*; un intensificatore di luce notturna (visore notturno) può notevolmente facilitare l'operazione di conteggio; l'impiego di una termocamera permette la verifica del conteggio mediante esame del filmato registrato. Il *bat detector* può essere utilizzato per rilevare l'attività dei Chiroterri in automatico, anche in assenza di osservatore, qualora collegato a un *data logger* che registra ogni singolo passaggio. L'impiego di sensori fotoelettrici collegati a un *data logger* consentono di contare anche gli esemplari che rientrano al *roost*, in modo tale da evitare doppi conteggi.

Allegati.  36

Monitoraggio mediante rilevatore d'ultrasuoni (*Bat detector*)





Si tratta di un metodo relativamente recente e in continuo progresso che, potenzialmente, permette di distinguere un limitato numero di specie di Chiroterri sulla base della registrazione e dell'analisi delle loro emissioni ultrasonore (Paragrafo 3.17.). Il rilievo bioacustico è indubbiamente una tecnica di monitoraggio speditivo utile al fine di ottenere, in tempi brevi, una rappresentazione del quadro distributivo della chiroterrofauna in aree di estensione medio-elevata. Non è ancora comunemente accettata una procedura standardizzata che possa oggettivare l'analisi dei sonogrammi ottenuti con il rilevatore di ultrasuoni (*bat detector*). In alcuni casi l'uso inadeguato di tale tecnica, ad esempio limitandosi ad una identificazione "a orecchio", senza far ricorso ad una quantificazione mediante sonogramma, compromette l'attendibilità del dato. Anche nel caso di produzione e analisi di sonogrammi occorre conservare le registrazioni originali per successivi aggiornamenti e controlli. Generalmente il monitoraggio viene effettuato lungo transetti o in corrispondenza di punti di ascolto. Deve inoltre essere garantita la rappresentatività delle tipologie ambientali presenti nell'area.

Tipologia. MDP- P/A - CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza di alcune specie in un territorio (per alcune specie non si riesce a giungere ad una determinazione precisa), definizione del quadro distributivo, stima quantitativa della densità aspecifica

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

per determinare la frequentazione di un'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: da aprile a ottobre. Orari: inizio di percorrenza dei transetti o di rilevamento da punti di ascolto fissi a partire da poco dopo l'imbrunire. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. I transetti prefissati vengono percorsi generalmente in auto, ma anche a piedi o con altri mezzi a disposizione. Impiego di un apposito microfono per ultrasuoni collegato ad un sistema composto da rilevatore di ultrasuoni (operante in divisione di frequenza o in *time expansion*). Per effettuare registrazioni, è oggi preferibile un registratore digitale (su scheda *SecureDigital* o *CompactFlash*, es. Zoom H2) o, in alternativa, un PC portatile equipaggiato con scheda audio adeguata.

Conteggio a vista sui siti di riposo e di rifugio (*Roost*)

Il conteggio degli individui presenti nei *roost* si pone tra le metodologie più utili per stimare la consistenza numerica delle popolazioni di Chiroterri in una data area. Molte specie sono altamente gregarie e alcuni *roost* possono ospitare migliaia di individui. Tuttavia, tale metodologia ha dei forti risvolti negativi in termini di disturbo arrecato, sia in caso di colonie riproduttive, o *nursery*, sia nel caso di colonie di ibernazione (Paragrafi 3.6. e 3.8.).

Tipologia. MDP- CE/CC

Risultati attesi. Determinazione delle specie presenti, quantificazione delle dimensioni del *roost* o della colonia.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: giugno-luglio. Orari: ore diurne. Frequenza: annuale. Per definire l'andamento di una colonia si raccomanda di effettuare il conteggio annuale sempre nello stesso periodo. A causa dell'elevato disturbo è preferibile condurre non più di una visita all'anno per colonia.

Mezzi e strumenti. Torcia tipo per luce fredda. In caso di grandi aggregazioni può essere utile effettuare conteggi da fotografie (considerare che l'utilizzo di apparati fotografici può incrementare ulteriormente il disturbo).

Note. Tecnica utile per le specie troglofile e antropofile non fissuricole. Il principale elemento di criticità è rappresentato dall'elevato grado di disturbo arrecato. Evitare rilievi nel *roost* in periodo perinatale. Osservare il massimo silenzio. Utilizzare, per l'illuminazione, una fonte luminosa debole e fredda, per non alterare il microclima delle colonie di ibernazione.

Allegati.  36

Monitoraggio mediante cassette nido (*Bat box*)

Cassette nido specifiche per Chiroterri possono essere posizionate sugli alberi per offrire siti di rifugio potenzialmente utilizzabili da alcune specie fitofile (Paragrafo 4.6.1.1.). Sfruttano l'equivalenza con rifugi naturali come spaccature, fori e fessure nei tronchi. I tempi di colonizzazione di tali rifugi artificiali si sono dimostrati assai variabili in funzione dell'habitat, della latitudine e dell'altitudine in cui essi vengono installati, oscillando da pochi giorni a qualche anno. Il controllo periodico delle *bat box* è uno dei metodi migliori per il rilevamento delle specie dendrofile.

Tipologia. MDA- CC

Risultati attesi. Determinazione delle specie presenti all'interno delle *bat box*.



Periodi, orari e frequenza. Periodi: l'installazione delle *bat box* avviene di solito in primavera. In genere l'occupazione non è immediata e può avvenire anche dopo 1–3 anni. Frequenza: il controllo delle cassette nido per verificarne l'occupazione viene realizzato in genere 2 volte all'anno: in tarda primavera e in autunno.

Mezzi e strumenti. Cassette in legno o in cemento ispezionabili (con possibilità di apertura) e con concamerazioni interne; filo di ferro rivestito di una guaina in plastica per l'ancoraggio della cassetta (o, in alternativa, chiodi o viti). Per il controllo: scala, eventuale corda di sicurezza per l'ancoraggio, guanti per la manipolazione degli animali e strumentazione per i rilievi biometrici (per la manipolazione occorre apposita autorizzazione) o macchina fotografica. All'interno delle *bat box*, se collocate in prossimità di fonti di energia elettrica, è anche possibile installare telecamere per le riprese video.

Note. Importante risulta la numerazione delle cassette secondo uno schema prefissato e una loro localizzazione geografica di dettaglio (GPS).

Conteggio mediante cattura con reti e trappole sui siti di riposo e di rifugio (*Roost*)

Tale tecnica può essere utilizzata nei siti considerati idonei come rifugi (sottotetti, campanili delle chiese, vecchi edifici, grotte, ecc.). È un sistema diretto e affidabile, che fornisce un elevato numero di informazioni, in particolare relative all'individuo catturato. Le campagne di cattura possono essere effettuate con due diverse metodologie, riconducibili all'uso di reti mobili o fisse (*mistnet*) (Paragrafo 4.6.1.2.) o di trappole ad arpa (*harp-trap*). Unitamente alla rete, nel caso in cui gli animali fossero appesi o nascosti in fessure, è possibile utilizzare un retino da pesca con maglia sottile, inserito su di una canna telescopica, al fine di raggiungere luoghi posti anche a 5–6 metri di altezza dal piano di appoggio (Paragrafo 4.6.1.1.).


Tipologia. MDA- CE/CC

Risultati attesi. Determinazione delle specie presenti, analisi quantitative (abbondanze relative), indagini biometriche.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: da aprile a ottobre. Orari: da 30 minuti circa prima dell'imbrunire sino alle 23.00–24.00, in relazione al calo delle catture.

Mezzi e strumenti. Reti di tipo *mistnet*, pali telescopici in resina o alluminio, retino da pesca a maglia sottile, *harp trap*.

Note. Durante il rilievo è possibile disturbare la colonia, con conseguenze anche gravi. Pertanto l'opportunità dell'attuazione di catture con reti deve essere valutata in funzione della rarità della specie in esame, del periodo del suo ciclo biologico (parto, allattamento ecc.), dell'ambiente in cui si opera (edificio, grotta, bosco) e del numero di individui coinvolti.

Allegati.  37

Conteggio mediante cattura con reti sui siti di alimentazione

L'esecuzione di tale tecnica viene condotta nei siti idonei al foraggiamento (corsi d'acqua, laghi, stagni, paludi, lanche ecc.) o in corrispondenza di corridoi noti di passaggio. È un sistema diretto e affidabile, che fornisce un



elevato numero di informazioni, in particolare relative all'individuo catturato, oltre che all'ambiente in cui viene condotto il monitoraggio. Le campagne di cattura possono essere effettuate con due diverse metodologie, riconducibili all'uso di reti mobili o di reti fisse (Paragrafo 4.6.1.2.). Nel caso dell'utilizzo di reti mobili, la rete deve venire fissata da ambo i lati ad una canna telescopica, di altezza variabile tra i 5 e i 6 metri.


Tipologia. MDA- CC

Risultati attesi. Determinazione delle specie presenti, dati quantitativi (abbondanze relative), informazioni sulle biometrie.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** da aprile a ottobre. **Orari:** dall'imbrunire, sino alle 24.00-1.00, si registrano solitamente i maggiori picchi di catture, ma il monitoraggio può essere protratto per tutta la notte. **Frequenza:** mensile.




Mezzi e strumenti. Reti di tipo *mistnet*, pali telescopici in resina o alluminio.

Note. Le reti devono essere aperte non prima dell'imbrunire per evitare catture accidentali di fauna ornamentale.

Allegati.  37

12.4. Lagomorfi

12.4.1. Leporidi

Lepre alpina (*Lepus timidus*)   

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Si tratta del conteggio, su terreno innevato, delle piste fresche e dei *pellets*, sia singoli che in cumuli, lungo percorsi predefiniti (transetti). Il metodo fornisce indici di abbondanza relativa, in base alla frequenza dei segni rilevati. I transetti devono essere rappresentativi di un'area, ad esempio una valle o un settore di caccia (Paragrafo 5.1.). I rilievi devono essere effettuati nel periodo invernale, con copertura nevosa, percorrendo a piedi (muniti di sci per alpinismo o di ciaspole) il transetto precedentemente stabilito. Ogni percorso deve avere una lunghezza compresa tra i 3 ed i 5 km. Il transetto deve essere percorso osservando 5 m a sinistra e 5 m a destra, ed ogni segno di presenza, come impronte e piste (Paragrafo 5.1.1.), segni di alimentazione (Paragrafo 5.1.3.), escrementi (Paragrafo 5.1.5.), deve essere registrato su GPS, come *waypoint*. Ogni segno di presenza, di ogni tipo, fa riferimento ad un unico *waypoint* GPS se ricade nel raggio di circa 10 m.


Tipologia. MIP- P/A - CR

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine: Indici Chilometrici di Abbondanza (IKA) (Paragrafo 7.1.2. e BOX 20).

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** tutto il periodo con presenza di manto nevoso al suolo. **Orari:** prime ore della mattinata. **Frequenza:** almeno una volta all'anno.

Mezzi e strumenti. GPS, scheda di rilevamento, ciaspole o sci, binocolo per eventuali osservazioni dirette.

Note. In aree di compresenza con la lepre comune, le tracce non possono essere considerate distintive della specie.

Allegati.  38

Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi

La raccolta di una serie di localizzazioni puntiformi di individui osservati e delle tracce rilevate da un buon numero di osservatori (es: agenti di vigilanza delle province), anche durante le operazioni di monitoraggio di altre specie, con la creazione di una banca dati delle segnalazioni, può fornire utili indicazioni per ottenere un quadro della distribuzione della specie anche su vasta scala territoriale. I rilevamenti, rapportati al numero di ore trascorse dai rilevatori in alta montagna, possono essere impiegati al fine di ottenere indici che, di anno in anno, possono dare un'idea della tendenza delle popolazioni.

Tipologia. MDA/MIP- CR

Risultati attesi. Ottenimento di un quadro distributivo della specie sul territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la raccolta di osservazioni puntiformi e indici di presenza può essere fatta con continuità in tutto il periodo annuale.

Allegati. 32

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata.

Tipologia. MDA- CR

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata. Essendo possibile ricondurre la griglia di trappole posizionata, ad una superficie di campionamento; il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: la lepre alpina è attiva lungo tutto l'arco annuale; il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è quello con presenza di manto nevoso al suolo. Orari: l'attivazione delle trappole deve essere effettuata al tramonto per evitare di incorrere nella cattura di animali ad attività diurna e il controllo deve essere effettuato poco prima dell'alba.

Frequenza: annuale, con un numero minimo di sessioni di cattura pari a 2, anche se è consigliabile effettuare catture fino a quando non si ottengano solo catture di animali già marcati. Attuazione di almeno 3 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di 15 giorni. Dopo l'innescò delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando e liberando gli individui catturati e reinnesco la trappola.

Mezzi e strumenti. Trappole a vivo (Tomahawk modello 205), con dimensioni di 66 x 23 x 23 cm. La trappola deve essere rivestita con una rete metallica di maglia non superiore ad 1 cm per resistere ad eventuali attacchi di predatori (es. volpe). Ogni trappola deve essere provvista di una copertura (tappetino di stoffa sufficientemente spesso, tipo feltro) per impedire alla neve di sommergerla e di deteriorare l'esca e per mantenere un ambiente più protetto per l'animale catturato. La disposizione ideale è su griglia, in alternativa lungo transetto o mirata, in posizioni particolarmente frequentate dalla specie. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni


Legenda


Grado di interesse della specie per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi particolareggiati

dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. Le trappole non devono essere posizionate in luogo aperto ma, possibilmente, sotto una pianta o un arbusto e devono essere legate mediante catena allo stesso. La distanza tra le trappole è di 70 m, con una lunghezza del lato della griglia di 280 m, peraltro variabile in base all'orografia dell'area di cattura. Come esca si utilizza erba medica essiccata. Per la marcatura si utilizzano marche auricolari metalliche (esempio TAG mod. 1005-1 National Band and Tag Co.); radio collari per *radiotracking*, con peso non superiore al 5% del peso corporeo medio dell'animale (ad esempio Advanced Telemetry Systems, mod. M1930).

Allegati.  

Conteggio mediante battuta


Il conteggio in battuta in zone di montagna e su una specie a bassa densità come la lepre alpina risulta di difficile applicazione, soprattutto in condizioni ambientali difficili. I conteggi effettuati con questa metodologia, se vengono accuratamente pianificati e realizzati, forniscono tuttavia risultati attendibili. Si tratta di un metodo molto dispendioso, che richiede l'impiego di numerosi operatori: 40-60 o più, a seconda dell'estensione delle aree indagate, in rapporto alla larghezza dell'area di battuta e alla copertura vegetale (Paragrafo 4.3.). La scelta delle aree campione deve essere effettuata in modo che in esse siano rappresentati tutti i tipi vegetazionali presenti sul territorio, indicativamente nelle medesime proporzioni.

Tipologia. MDA- CE/CC





Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area campione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: in qualsiasi periodo dell'anno, in assenza di manto nevoso al suolo. Orari: ore diurne. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Reti (rete a tramaglio, con rete interna di maglia 60 mm e due reti esterne con maglia più larga, con un'altezza di 1.10 m), paletti per fissare le reti (se la battuta è finalizzata alla cattura degli animali). Adeguato numero di rilevatori e battitori.

Allegati. 

Note. Questa metodologia ha successo se effettuata in aree dove la vegetazione non è eccessivamente fitta.

Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*)    

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Si tratta del conteggio dei mucchietti di feci, o *pellets group*, realizzato su percorsi lineari (transetti) che attraversino i diversi tipi di vegetazione presenti nell'area di indagine (Paragrafo 5.1.5.). Il metodo fornisce indici di abbondanza relativa, in base alla frequenza dei segni rilevati. I transetti devono essere scelti in modo che siano rappresentativi dell'area da indagare, ad esempio una valle o un settore di caccia. Percorrendo i transetti, lunghi da 1 a 3 km, vengono cercate le tracce (*pellets*) a 1.5 m a destra e a 1.5 m a sinistra del transetto. In alternativa al percorso lungo transetti, è possibile

effettuare il rilievo dei segni di presenza (*pellets group*) in corrispondenza di aree campione di forma circolare (*plot*), di dimensioni standardizzate. Per valutare la presenza/assenza della specie su un territorio è utile osservare la presenza di tane o conigliere (Paragrafo 5.1.9.).


Tipologia. MIP- P/A – CR

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine (Indici Chilometrici di Abbondanza, IKA) (Paragrafo 7.1.2.). I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine, le tendenze delle popolazioni e per evidenziare eventuali fluttuazioni annuali della consistenza, dovute all'insorgere di malattie epidemiche come, ad esempio, la mixomatosi.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: almeno una volta all'anno.

Mezzi e strumenti. GPS, binocolo per eventuali osservazioni dirette.

Note. Il conteggio delle conigliere, se non per una semplice valutazione di presenza/assenza della specie, implica notevoli problemi, perché esse sono dotate di diverse aperture e, in caso di forti densità, sono disposte molto vicine le une alle altre, cosicché risulta difficoltoso distinguerle, con il risultato di sottostime notevoli.

Allegati.  38

Conteggio notturno con sorgenti di luce

Il rilevamento notturno con faro viene effettuato nelle aree aperte, mediante l'impiego di proiettori alogeni orientabili manualmente. Può essere realizzato su aree o lungo transetti (Paragrafo 4.2.). I conteggi effettuati con questa metodologia, se accuratamente pianificati e realizzati, offrono risultati molto attendibili. Gli itinerari prefissati dovrebbero essere individuati in modo tale da coprire almeno il 10% del territorio complessivo da censire e dovrebbero essere rappresentativi delle caratteristiche ambientali dell'area. Con un'autovettura si percorrono le strade sterrate e le carrarecce, ad una velocità massima di 10 km/h, il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni orientabili, i lati del percorso, mappando accuratamente le zone illuminate su carta. Viene in questo modo censita una superficie la cui estensione è desunta dalla lunghezza del percorso e dal raggio d'azione dei proiettori nei diversi tratti percorsi, che può variare in funzione del grado di copertura della vegetazione e delle condizioni meteorologiche (foschia, umidità atmosferica, ecc.). Tutti i conigli osservati devono essere schedati, registrando la distanza perpendicolare dal percorso, e mappati.

Tipologia. MDA- CC/CR

Risultati attesi. Indice di abbondanza (e di densità) della specie nel territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: primavera ed estate. Orari: a partire da un'ora dopo il tramonto, in situazione di buio. Frequenza: annuale, con tre ripetizioni dei transetti.

Mezzi e strumenti. Autovettura, proiettori alogeni orientabili manualmente, GPS.

Note. Poiché i conigli, nelle ore notturne, sono in attività anche in zone cespugliate e con vegetazione erbacea alta e, quindi, non illuminabili, il dato raccolto non rappresenta una densità assoluta ma un indice che, con ogni



probabilità, è correlato al valore reale di densità.

Allegati. 41: 42:

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il conteggio mediante cattura, marcatura, ricattura (Paragrafo 4.6.4.) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata.

Tipologia. MDA- CR

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata; essendo possibile ricondurre la griglia di trappole posizionata ad una superficie di campionamento; il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le catture possono essere effettuate nel corso di tutto l'anno. In inverno l'attrattività dell'esca aumenta a causa della scarsità delle risorse alimentari. Frequenza: annuale, con attuazione di almeno 5 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di almeno 2 giorni (Paragrafo 4.6.1.1.). Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando e liberando gli individui catturati e reinnescando la trappola. Si consiglia di effettuare un controllo al mattino presto e uno nel tardo pomeriggio.

Mezzi e strumenti. Trappole Tomahawk modello 205, con dimensioni di 66x23x23 cm. Le trappole possono essere posizionate su griglia, lungo transetto, con una disposizione mirata. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. Le trappole sono posizionate con una distanza intertrappola di 30-50 m, con almeno 5 x 5 trappole per ogni lato della griglia. Come esca viene utilizzata erba medica essiccata. È preferibile rivestire la trappola con un tessuto abbastanza spesso (es. tappetino di stoffa, tipo feltro) per proteggere l'esca dalle intemperie, evitare l'eventuale copertura della trappola dalla neve e mantenere un ambiente più protetto per l'animale catturato. Per la marcatura sono utilizzabili marche auricolari metalliche (esempio TAG mod. 1005-1 National Band and Tag Co.), radio collari per *radiotracking*, con peso non superiore al 5% del peso corporeo medio dell'animale, *microchip*.

Allegati. 34: 39:

Conteggio mediante battuta

Il conteggio in battuta può rappresentare una buona tecnica di monitoraggio dove le aree aperte, necessarie per i censimenti notturni, sono poche e molto frazionate. Si tratta di un metodo dispendioso, che richiede l'impiego di numerosi operatori: 40-60 o più, a seconda dell'estensione delle aree indagate, in rapporto alla larghezza dell'area di battuta e alla copertura vegetale (Paragrafo 4.3.). I conteggi effettuati con questa metodologia, tuttavia, se vengono accuratamente pianificati e realizzati, offrono risultati molto attendibili. La scelta delle aree campione deve essere effettuata in modo che in esse siano rappresentati tutti i tipi vegetazionali presenti sul territorio, indicativamente nelle medesime proporzioni.

Tipologia. MDA- CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area campione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: è necessario effettuare due censimenti, di cui uno primaverile, entro il mese di marzo, e uno autunnale, entro il mese di novembre. Eventualmente, se le condizioni ambientali lo permettono, può essere effettuato un terzo censimento in estate, nel mese di agosto. Orari: ore diurne. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Reti (rete a tramaglio con rete interna di maglia 40 mm e due reti esterne con maglia più larga, con un'altezza di 1.10 m), paletti per fissare le reti (se la battuta è finalizzata alla cattura degli animali). Adeguato numero di rilevatori e battitori.

Allegati. **40**

Monitoraggio della produttività delle popolazioni mediante pesatura del cristallino

Una tecnica efficace per stimare l'età del coniglio selvatico si basa sul peso secco del cristallino, che ha una crescita continua durante tutta la vita dell'animale, analogamente a quanto avviene anche per la lepre europea (Vedasi Monitoraggio della produttività delle popolazioni di lepre comune). Per ottenere dati sulla produttività delle popolazioni è necessario provvedere alla raccolta degli occhi degli animali abbattuti a caccia, e alla pesatura del cristallino, che fornisce dati affidabili sulla struttura per età delle popolazioni. I bulbi oculari degli individui abbattuti durante l'attività venatoria devono essere conservati per almeno due settimane in formalina per la fissazione del cristallino che, altrimenti, si deteriorerebbe e renderebbe inaffidabile il metodo di stima dell'età. Questo sistema di conservazione è fondamentale, poiché altri metodi quali, ad esempio, il congelamento in *freezer*, possono distruggere il cristallino stesso. Il cristallino viene estratto dal bulbo oculare facendo un'incisione sulla cornea ed esercitando una leggera pressione sulla stessa. L'operazione va effettuata con l'ausilio di una cappa che aspiri i vapori tossici prodotti dalla formalina. Il cristallino così estratto viene posto in un contenitore numerato che, successivamente, è messo in una stufa da laboratorio; per essere pronto per la pesatura, il cristallino deve rimanere in stufa per 24 ore, alla temperatura di 100 gradi centigradi. Al termine del periodo di essiccamento il cristallino viene pesato utilizzando una bilancia elettronica di precisione, capace di misurare il millesimo di grammo. Questa misura permette di estrapolare i giorni di vita del cristallino, e, conoscendo la data di abbattimento, di risalire alla data di nascita dell'animale.

Non essendo attualmente disponibile una curva di referenza per la stima dell'età di conigli appartenenti a popolazioni italiane, si può applicare la formula messa a punto da Myers e Gilbert (1968) correntemente utilizzata in vari paesi:

$$\text{Età (giorni)} = 57 + \frac{181,4}{\ln \left(\frac{314}{\text{peso (mg)}} \right)}$$

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati




Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Determinazione dell'età degli individui abbattuti, definizione della struttura per età delle popolazioni.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: raccolta dei campioni nel corso della stagione venatoria; analisi di laboratorio successiva. Frequenza: annuale o ogni due anni.

Mezzi e strumenti. Formalina per la conservazione dei campioni; barattoli di plastica con tappo a vite per lo stoccaggio. Laboratorio dotato di cappa aspiratrice per effettuare il prelievo del cristallino dal bulbo; stufa da laboratorio; bilancia elettronica di precisione.

Note. Poiché il metodo, piuttosto laborioso, richiede particolari attrezzature (es. stufa da laboratorio per l'essiccazione e bilancia di precisione), non risulta praticabile di *routine* e in modo generalizzato.

Lepre comune (*Lepus europaeus*)   

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Si tratta del conteggio dei mucchietti di feci, o *pellets group*, realizzato su percorsi lineari (transetti) che attraversino i diversi tipi di vegetazione presenti nell'area di indagine (Paragrafo 5.1.5.). Il metodo fornisce indici di abbondanza relativa, in base alla frequenza dei segni rilevati. L'operatore deve essere munito di GPS, con il quale registra l'intero percorso, e di un'apposita scheda di rilevamento. Ogni percorso (transetto), di lunghezza compresa tra i 3 ed i 5 km, deve essere percorso osservando 1.5 m a sinistra e 1.5 m a destra; ogni segno di presenza (piste e impronte se effettuato su neve, segni di alimentazione, escrementi) deve essere registrato su GPS, come *waypoint*. Ogni segno di presenza, di ogni tipo, fa riferimento ad un unico *waypoint* GPS se ricade nel raggio di circa 10 m.

In alternativa al percorso lungo transetti, è possibile effettuare il rilievo dei segni di presenza (*pellets group*) in corrispondenza di aree campione di forma circolare (*plot*), di dimensioni standardizzate.

Tipologia. MIP- P/A – CR

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine: Indici Chilometrici di Abbondanza (IKA) (Paragrafo 7.1.2.). I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine, la tendenza delle popolazioni e per evidenziare eventuali fluttuazioni annuali della consistenza, dovute all'insorgere di malattie epidemiche, come, ad esempio, la mixomatosi.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: almeno una volta all'anno.

Mezzi e strumenti. GPS, binocolo per eventuali osservazioni dirette.

Note. In aree di compresenza con la lepre alpina, le tracce non possono essere considerate distintive della specie.

Allegati. 

Conteggio notturno con sorgenti di luce

Il metodo consiste nella realizzazione di conteggi notturni con fari alogeni, orientabili manualmente dall'automezzo, quando le lepri sono all'aperto, in alimentazione. Questo metodo si basa sull'assunzione che, durante le ore notturne dedicate all'alimentazione, le lepri frequentino le zone aperte ed evitino la vegetazione erbacea alta, i cespugliati e i boschi. Può essere realizzato su aree o lungo transetti (Paragrafo 4.2.). I conteggi effettuati con questa metodologia, se accuratamente pianificati e realizzati, offrono risultati molto attendibili. Gli itinerari prefissati dovrebbero essere individuati in modo da coprire almeno il 10% del territorio complessivo da censire e dovrebbero essere rappresentativi delle caratteristiche ambientali dell'area. Con un'autovettura si percorrono le strade sterrate e le carrarecce ad una velocità massima di 10 km/h, mantenuta il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni orientabili, i lati del percorso, mappando accuratamente le zone illuminate su carta. Viene in questo modo censita una superficie la cui estensione è desunta dalla lunghezza del percorso e dal raggio d'azione dei proiettori nei diversi tratti percorsi, che può variare in funzione del grado di copertura della vegetazione, delle condizioni meteorologiche (foschia, umidità atmosferica, ecc.). Tutte le lepri osservate devono essere schedate, registrando la distanza perpendicolare dal percorso, e mappate.



Tipologia. MDA- CC/CR

Risultati attesi. Indice di abbondanza (e densità) della specie nel territorio indagato.

Risultati attesi. È possibile ottenere valori di densità della popolazione nel territorio indagato. Il calcolo della densità viene effettuato stratificando per i tipi di vegetazione presenti ai lati del percorso; la consistenza viene calcolata estrapolando la densità osservata a tutte le aree aperte e illuminabili presenti nel territorio da sottoporre a monitoraggio. Le zone con vegetazione alta, come incolti erbacei, cespugliati e boschi, vengono considerate a densità uguale a zero.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: è necessario effettuare due censimenti, di cui uno primaverile, entro il mese di marzo, e uno autunnale, entro il mese di novembre. Eventualmente, se le condizioni ambientali lo permettono, può essere effettuato un terzo censimento in estate, nel mese di agosto. Orari: a partire da dopo il tramonto, in situazione di buio. Frequenza: annuale, con almeno un conteggio primaverile e uno autunnale.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocoli, GPS, schede e carte topografiche in scala 1:10.000.

Allegati.  

Note. L'effettuazione di conteggi due o tre volte l'anno permette di determinare la tendenza delle popolazioni, gli incrementi riproduttivi e le mortalità del periodo invernale, ma non dà informazioni sulla struttura delle popolazioni.

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli



animali marcati venga successivamente ricatturata.

Tipologia. MDA- P/A – CR

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata (essendo possibile ricondurre la griglia di trappole posizionata ad una superficie di campionamento; il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le catture possono essere effettuate nel corso di tutto l'anno. In inverno l'attrattività dell'esca aumenta, a causa della scarsità delle risorse alimentari. Frequenza: annuale, con attuazione di almeno 5 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di almeno 2 giorni (Paragrafo 4.6.1.1.). Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando e liberando gli individui catturati e reinnescando la trappola. Si consiglia di effettuare un controllo al mattino presto e uno nel tardo pomeriggio.

Mezzi e strumenti. Trappole Tomahawk modello 205, con dimensioni di 66x23x23 cm. Le trappole possono essere posizionate su griglia, lungo transetto, o con una disposizione mirata. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. Le trappole sono posizionate con una distanza intertrappola di 50–70 m, con almeno 5 x 5 trappole per ogni lato della griglia. Come esca viene utilizzata erba medica essiccata. È preferibile rivestire la trappola con un tessuto abbastanza spesso (es. tappetino di stoffa, tipo feltro) per proteggere l'esca dalle intemperie, evitare l'eventuale copertura della trappola dalla neve e mantenere un ambiente più protetto per l'animale catturato. Per la marcatura sono utilizzabili marche auricolari metalliche (esempio TAG mod. 1005–1 National Band and Tag Co.), radio collari per *radiotracking*, con peso non superiore al 5% del peso corporeo medio dell'animale, *microchip*.

Allegati. [34](#) [39](#)

Conteggio mediante battuta

Il conteggio in battuta può rappresentare una buona tecnica di monitoraggio dove le aree aperte, necessarie per i censimenti notturni, sono poche e molto frazionate. Si tratta di un metodo dispendioso, che richiede l'impiego di numerosi operatori: 40–60 o più, a seconda dell'estensione delle aree indagate, in rapporto alla larghezza dell'area di battuta e alla copertura vegetale (Paragrafo 4.3.). I conteggi effettuati con questa metodologia, tuttavia, se vengono accuratamente pianificati e realizzati, offrono risultati molto attendibili. La scelta delle aree campione deve essere effettuata in modo che in esse siano rappresentati tutti i tipi vegetazionali presenti sul territorio, indicativamente nelle medesime proporzioni. È preferibile, inoltre, che gli appezzamenti dove vengono fatte le battute siano delimitati naturalmente da sentieri, fossati o siepi.

Tipologia. MDA- CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area campione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: è necessario effettuare due censimenti, di cui uno primaverile, entro il mese di marzo, e uno autunnale, entro il mese



di novembre. Eventualmente, se le condizioni ambientali lo permettono, può essere effettuato un terzo censimento in estate, nel mese di agosto. **Orari:** ore diurne. **Frequenza:** annuale.

Mezzi e strumenti. Reti (rete a tramaglio con rete interna di maglia 60 mm e due reti esterne con maglia più larga, con un'altezza di 1.10 m), paletti per fissare le reti (se la battuta è finalizzata alla cattura degli animali). Adeguato numero di rilevatori e battitori.

Allegati. 40

Note. L'effettuazione di conteggi due o tre volte l'anno permette di determinare la tendenza delle popolazioni, gli incrementi riproduttivi e le mortalità del periodo invernale, ma non fornisce informazioni sulla struttura delle popolazioni, in assenza di catture.

Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame degli individui catturati

Informazioni sulla struttura delle popolazioni sono ottenibili dall'esame degli individui vivi che vengono catturati, d'inverno, nelle Zone di Ripopolamento e Cattura mediante battute (vedasi Conteggio mediante battuta). In occasione di queste operazioni, per tutti gli individui catturati dovrebbe essere determinato il sesso e l'età (giovani o adulti), mediante la palpazione dell'epifisi del radio (tubercolo di Stroh). I giovani, che raggiungono le dimensioni degli adulti intorno al quarto mese di vita, con un notevole aumento di taglia intorno ai tre mesi, possono essere distinti dagli adulti in base al grado di fusione delle epifisi (inferiore e superiore) e della diafisi all'estremità inferiore dell'ulna. La fusione si completa tra l'ottavo e il decimo mese di vita, mentre nei soggetti di età inferiore le tre parti sono unite tra loro da cartilagini che consentono la crescita ossea in lunghezza. La cartilagine forma, sulla zampa anteriore, un piccolo rigonfiamento, noto come tubercolo di Stroh, che diminuisce lentamente con l'avanzare dell'età.

Tipologia. MDA-CC

Risultati attesi. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione oggetto di indagine.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** le catture vengono realizzate, in genere, in dicembre e gennaio. **Orari:** prime ore del mattino. **Frequenza:** annuale.

Mezzi e strumenti. Reti (rete a tramaglio con rete interna di maglia 60 mm e due reti esterne con maglia più larga, con un'altezza di 1.10 m), paletti per fissare le reti. Adeguato numero di rilevatori e battitori.

Allegati. 39 40

Monitoraggio della produttività delle popolazioni mediante pesatura del cristallino

Per ottenere dati sulla produttività delle popolazioni è necessario provvedere alla raccolta degli occhi degli animali abbattuti durante l'attività venatoria, e alla pesatura del cristallino. Questa metodologia in particolare, messa a punto da Pepin (1974), Broekhuizen e Maaskamp (1979), fornisce dati affidabili sulla struttura per età delle popolazioni dal momento che, attraverso l'analisi del cristallino, è possibile determinare l'età delle lepri abbattute con notevole precisione. Il metodo dell'analisi del cristallino permette di superare il


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

problema della determinazione dell'età della lepre attraverso il peso corporeo, poiché la crescita in peso non è più un parametro utilizzabile dopo tre mesi dalla nascita. Il cristallino, al contrario, ha una crescita continua durante tutto il periodo di vita dell'animale.

La procedura operativa prevede che un solo bulbo oculare sia immerso in formalina al 10% appena possibile (comunque entro 24 ore dal decesso della lepre) al fine di fissarne i tessuti. I bulbi oculari delle lepri abbattute durante l'attività venatoria devono essere così conservati per almeno due settimane. La fissazione del cristallino è molto importante e, qualora non effettuata con le modalità esplicitate, causa il deterioramento del campione, rendendo inaffidabile il metodo di stima dell'età. Altri metodi di conservazione quali, ad esempio, il congelamento in *freezer*, possono distruggere il cristallino stesso. Il cristallino viene estratto dal bulbo oculare facendo un'incisione sulla cornea ed esercitando una leggera pressione sulla stessa. L'operazione va effettuata con l'ausilio di una cappa che aspiri i vapori tossici prodotti dalla formalina. Il cristallino così estratto viene posto in un contenitore numerato che, successivamente, è messo in una stufa da laboratorio. Per essere pronto per la pesatura, il cristallino deve rimanere per 24 ore nella stufa, alla temperatura di 100 gradi centigradi. Al termine del periodo di essiccamento il cristallino viene pesato utilizzando una bilancia elettronica di precisione, capace di misurare il millesimo di grammo. Questa misura permette di estrapolare i giorni di vita del cristallino e pertanto, conoscendo la data di abbattimento, di risalire alla data di nascita dell'animale. Grazie alla diapausa riproduttiva autunnale della lepre europea i campioni di incerta determinazione sono percentualmente meno del 10%; tuttavia, tale margine d'errore aumenta nelle classi d'età più vecchie, a causa dei minori incrementi ponderali dei cristallini che caratterizzano gli esemplari di oltre un anno e della variabilità individuale. Non esiste, invece, a questo proposito, alcuna differenza tra maschi e femmine.

La stima dell'età avviene grazie a formule di referenza. Pepin (1974) ha proposto l'impiego di due formule. La prima, per esemplari di età compresa tra 6 e 42 giorni (fase di accrescimento lineare):

$$Y = 1,55 \text{ età (gg)} + 20$$

dove Y = peso secco del cristallino (mg); risolvendo per *età* si ottiene l'età stimata in giorni. La seconda, per esemplari di oltre 42 giorni (fase di accrescimento logaritmico):

$$Y = 83,3 \ln \text{ età (gg)} - 222,2$$

Risolvendo per $\ln \text{ età}$ si ottiene la stima dell'età della lepre in giorni. Al fine di ridurre, per quanto possibile, il margine d'errore della stima dell'età delle lepri adulte, recentemente Suchentrunk *et al.* (2003) hanno definito una ulteriore formula di referenza, sulla base di un più consistente campione di lepri di età nota:

$$Y = 389,023 - (389,023 - 14,6388) \text{ Exp} - 0,012 \text{ età (gg)}$$

dove Y = peso secco del cristallino (mg); risolvendo per *età* si ottiene l'età stimata in giorni. Anche in questo caso, tuttavia, la stima induce a distinguere gli esemplari adulti in 2 o 3 classi annuali d'età (C1, C2 e C>2) con margini di affidabilità decrescenti (Trocchi e Riga, 2005).





Tipologia. MDA – CR

Risultati attesi. Determinazione dell'età delle lepri abbattute, definizione della struttura per età delle popolazioni.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: raccolta dei campioni nel corso della stagione venatoria; analisi di laboratorio successiva. Frequenza: annuale o ogni due anni.

Mezzi e strumenti. Formalina per la conservazione dei campioni; barattoli di plastica con tappo a vite per lo stoccaggio; per effettuare il prelievo del cristallino dal bulbo, è necessario un laboratorio dotato di cappa aspiratrice; stufa da laboratorio; bilancia elettronica di precisione.

Note. Poiché il metodo, piuttosto laborioso, richiede particolari attrezzature (es. stufa da laboratorio per l'essiccazione e bilancia di precisione), non risulta praticabile di *routine* e in modo generalizzato.

Silvilago o minilepre (*Sylvilagus floridanus*)    


Conteggio a vista su percorso lineare (*Line transect*)

L'elevata contattabilità del silvilago anche nelle ore diurne permette di calcolare facilmente indici chilometrici di abbondanza, predisponendo percorsi da effettuare in autovettura (Paragrafo 3.1.).

Risultati attesi. Quantificazione dell'abbondanza relativa della specie nell'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: il momento più adatto della giornata per effettuare il conteggio è soprattutto il pomeriggio, prima del tramonto.

Mezzi e strumenti. Autovettura, binocolo, GPS, schede e carte topografiche in scala 1:10.000.

Allegati.  43

Conteggio notturno con sorgenti di luce

Il metodo consiste nella realizzazione di conteggi notturni con fari alogeni orientabili manualmente dall'automezzo, quando gli animali sono all'aperto, in alimentazione. Può essere realizzato su aree o lungo transetti (Paragrafo 4.2.). I conteggi effettuati con questa metodologia, se accuratamente pianificati e realizzati, offrono risultati molto attendibili. Gli itinerari prefissati dovrebbero essere individuati in modo da coprire almeno il 10% del territorio complessivo da censire e dovrebbero essere rappresentativi delle caratteristiche ambientali dell'area. Con un'autovettura si percorrono le strade sterrate e le carrarecce ad una velocità massima di 10 km/h, mantenuta il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni orientabili, i lati del percorso, mappando accuratamente le zone illuminate su carta. Viene in questo modo censita una superficie la cui estensione è desunta dalla lunghezza del percorso e dal raggio d'azione dei proiettori nei diversi tratti percorsi, che può variare in funzione del grado di copertura della vegetazione, delle

condizioni meteorologiche (foschia, umidità atmosferica, ecc.). Tutte le lepri osservate devono essere schedate, registrando la distanza perpendicolare dal percorso, e mappate.

Tipologia. MDA- CC/CR

Risultati attesi. È possibile ottenere indici di abbondanza e valori di densità della popolazione nel territorio indagato. Il calcolo della densità viene effettuato stratificando per i tipi di vegetazione presenti ai lati del percorso; la consistenza viene calcolata estrapolando la densità osservata a tutte le aree aperte e illuminabili presenti nel territorio da sottoporre a monitoraggio.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: è necessario effettuare due censimenti, di cui uno primaverile, entro il mese di marzo, e uno autunnale, entro il mese di novembre. Eventualmente, se le condizioni ambientali lo permettono, può essere effettuato un terzo censimento in estate, nel mese di agosto. Orari: dopo il tramonto, in situazione di buio. Frequenza: annuale, con almeno un conteggio primaverile e uno autunnale.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocoli, schede e carte topografiche in scala 1:10.000.

Note. I censimenti di silvilago, rispetto a quelli di lepre comune, sono complicati dal fatto che la minilepre frequenta ambienti con maggiore copertura vegetale e, in particolare, cespugliati e boschi ripariali.

Allegati. 41 42

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Si tratta del conteggio dei mucchietti di feci, o *pellets group*, realizzato su percorsi lineari (transetti) che attraversino i diversi tipi di vegetazione presenti nell'area di indagine (Paragrafo 5.1.5.). Il metodo fornisce indici di abbondanza relativa, in base alla frequenza dei segni rilevati. Percorrendo i transetti, lunghi da 1 a 3 km, vengono cercate le tracce (*pellets*), entro 1.5 m a destra e 1.5 m a sinistra del transetto. In alternativa al percorso lungo transetti è possibile effettuare il rilievo dei segni di presenza (*pellets group*) in corrispondenza di aree campione di forma circolare (*plot*), di dimensioni standardizzate.

Tipologia. MIP- P/A - CR

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine: Indice Chilometrico di Abbondanza (IKA) (Paragrafo 7.1.2.). I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine, le tendenze delle popolazioni e per evidenziare eventuali fluttuazioni annuali della consistenza, dovute all'insorgere di malattie epidemiche, come ad esempio la mixomatosi.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: almeno una volta all'anno.

Mezzi e strumenti. GPS, binocolo per eventuali osservazioni dirette.

Allegati. 38

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il trappolaggio della specie può essere realizzato per studi di approfondimento

sulle caratteristiche eco-etologiche e di uso dello spazio, nonché per quantificare l'entità delle popolazioni, mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.); gli individui vengono catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata. È necessario sottolineare che la specie, di origine alloctona, nelle zone in cui sono presenti anche lepre comune e coniglio selvatico, può generare problemi di competizione con le altre specie; per questo motivo è auspicabile l'eradicazione dai territori in cui risulti presente. In tal senso la cattura di individui della specie mediante trappolaggio può essere finalizzata anche a programmi di eradicazione o di controllo numerico delle popolazioni.

Tipologia. MDA- CR

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata (essendo possibile ricondurre la griglia di trappole posizionata ad una superficie di campionamento; il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** le catture possono essere effettuate nel corso di tutto l'anno. In inverno l'attrattività dell'esca aumenta a causa della scarsità delle risorse alimentari. **Orari:** Si consiglia di effettuare un controllo al mattino presto e uno nel tardo pomeriggio. **Frequenza:** annuale. Attuazione di almeno 5 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di almeno 2 giorni. Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando e liberando gli individui catturati e reinnescando la trappola.

Mezzi e strumenti. Trappole Tomahawk modello 205, con dimensioni di 66 x 23 x 23 cm. Le trappole possono essere posizionate su griglia, lungo transetto, o con una disposizione mirata. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. Le trappole sono posizionate con una distanza intertrappola di almeno 50-70 m, con almeno 5 x 5 trappole per ogni lato della griglia. Come esca viene utilizzata erba medica essiccata. È preferibile rivestire la trappola con un tessuto abbastanza spesso (es. tappetino di stoffa, tipo feltro) per proteggere l'esca dalle intemperie, evitare l'eventuale copertura della trappola dalla neve e mantenere un ambiente più protetto per l'animale catturato. Per la marcatura sono utilizzabili marche auricolari metalliche (esempio TAG mod. 1005-1 National Band and Tag Co.), radio collari per *radiotracking*, con peso non superiore al 5% del peso corporeo medio dell'animale, *microchip*.

Allegati. 34 39

Conteggio mediante battuta

Il conteggio in battuta può rappresentare una buona tecnica di monitoraggio dove le aree aperte, necessarie per i censimenti notturni, sono poche e molto frazionate. Si tratta di un metodo dispendioso, che richiede l'impiego di numerosi operatori: 40-60 o più, a seconda dell'estensione delle aree indagate, in rapporto alla larghezza dell'area di battuta e alla copertura vegetale (Paragrafo 4.3.). I conteggi effettuati con questa metodologia, tuttavia, se vengono accuratamente pianificati e realizzati, offrono risultati


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati


molto attendibili. La scelta delle aree campione deve essere effettuata in modo che in esse siano rappresentati tutti i tipi vegetazionali presenti sul territorio, indicativamente nelle medesime proporzioni. È preferibile, inoltre, che gli appezzamenti dove vengono fatte le battute siano delimitati naturalmente da sentieri, fossati o siepi.

Tipologia. MDA- CE/CC

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area campione.



Periodi, orari e frequenza. Periodi: è necessario effettuare due censimenti, di cui uno primaverile, entro il mese di marzo, e uno autunnale, entro il mese di novembre. Eventualmente, se le condizioni ambientali lo permettono, può essere effettuato un terzo censimento in estate, nel mese di agosto. Orari: ore diurne. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Adeguato numero di rilevatori e battitori. Reti (rete a tramaglio con rete interna di maglia 40 mm e due reti esterne con maglia più larga, con un'altezza di 1.10 m), paletti per fissare le reti (se la battuta è finalizzata alla cattura degli animali, ad esempio per programmi di eradicazione o di controllo numerico delle popolazioni).

Allegati. 

12.5. Roditori

12.5.1. Sciuridi

Sciottolo comune europeo (*Sciurus vulgaris*)  

Sciottolo grigio (*Sciurus carolinensis*) 

Sciottolo di Pallas (*Callosciurus cfr erithraeus*) 

Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-tube*)

Il metodo consiste nel posizionamento di trappole per pelo (*hair-tube*) lungo transetti lineari, in aree coperte da boschi continui e distanti almeno 200 m da strade trafficate e da centri abitati, per ridurre al minimo il disturbo antropico. Ogni transetto prevede, mediamente, il posizionamento di 15 *hair-tube* distanziati 150 m uno dall'altro. Ogni *hair-tube* è fissato al tronco degli alberi o su rami orizzontali con filo da giardiniere in anima metallica. Le coordinate della posizione di ogni *hair-tube* vengono georeferenziate tramite l'utilizzo di un GPS. Il controllo periodico delle placche adesive e l'analisi del pelo trattenuto dal nastro adesivo permette di determinare la specie che ha frequentato la trappola (Paragrafo 6.1.1., BOX XVIII).

Tipologia. MIA- CR

Risultati attesi. Verifica della presenza/assenza della specie nell'area di indagine. Calcolo dell'Indice di Densità Relativa, inteso come proporzione di *hair-tube* visitati sul totale di quelli posizionati. Ripetendo il monitoraggio nelle stesse aree, nel tempo, è possibile individuare tendenze a livello della popolazione oggetto di monitoraggio.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: in genere, per ogni area di indagine, sono previsti due monitoraggi, durante il periodo primaverile e durante quello autunnale. Frequenza: per ogni *hair-tube* vengono effettuati 2 controlli sia durante il monitoraggio primaverile che durante quello autunnale, rispettivamente dopo 15 e 30 giorni dalla data di innesco. In casi di bassa



densità, si consiglia di ripetere il monitoraggio circa un mese dopo il secondo controllo (durata totale di innesco 3 mesi). Durante le fasi di controllo viene verificato il corretto posizionamento dell'*hair-tube* e si procede alla sostituzione di tutte le placche dotate di biadesivo. Se consumata, l'esca viene rimpiazzata.

Mezzi e strumenti. Per la preparazione degli *hair-tube* vengono utilizzati tubi in PVC di diametro 60 mm; ogni *hair-tube* ha una lunghezza di circa 30 cm. Alle due estremità di ogni tubo vengono posizionate delle placche in gomma, sulle quali è applicata una striscia di nastro biadesivo di 3 cm di larghezza e 5 cm di lunghezza, da scoprire nel momento dell'attivazione. Come esca sono usati semi di girasole, mais e nocchie.

Note. Generalmente è possibile determinare a vista i peli di scoiattolo rinvenuti sulle placche. Nel caso la determinazione non risulti possibile, si rimanda alla metodologia descritta sull'analisi dei peli (BOX XVIII).

Allegati. 44

Monitoraggio mediante rilevamento dei segni di presenza

Per valutare in modo speditivo la presenza/assenza della specie vengono rilevati, nell'area di indagine, segni di presenza, quali, in particolare, resti di pasto (strobili di pigne), buchi di interramento, scorte alimentari, funghi stoccati sui rami degli alberi. Questo metodo è di facile realizzazione in boschi di conifere utilizzando i tipici resti di pigne lasciato dagli scoiattoli; in particolare le pigne di pino silvestre, abete rosso, larice e pino cembro.

Tipologia. MIP- CR

Risultati attesi. Presenza dello scoiattolo comune (autoctono) e/o dello scoiattolo grigio (alloctono) in foreste di conifere. Poiché la metodologia non permette di distinguere tra tracce lasciate da scoiattolo comune europeo (autoctono) e scoiattolo grigio (alloctono), il metodo è indicato per verificare la presenza dello scoiattolo comune solo nelle aree non ancora colonizzate della specie alloctona.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: da luglio ad ottobre su pigne fresche che maturano in questo periodo. In montagna anche durante l'inverno su terreno coperto di neve. Orari: ore diurne. Frequenza: annuale.

Allegati. 45

Conteggio mediante rilevamento dei nidi

La metodologia riguarda, come nel caso precedente, il rilievo di segni indiretti di presenza e consiste, in particolare, nel conteggio dei nidi di scoiattolo rinvenuti in un'area campione. Considerando che gli animali costruiscono sempre più di un nido, utilizzandoli in maniera alternata, è possibile utilizzare il numero complessivo dei nidi trovati per effettuare una stima di densità.

Tipologia. MIP- CR

Risultati attesi. Presenza di scoiattolo comune e/o scoiattolo grigio in boschi di latifoglie, boschi misti e foreste di pino silvestre e larice. Non è possibile distinguere tra le due specie di Sciuridi. In aree con presenza solo di scoiattolo comune, la densità di animali può essere stimata dalla densità di nidi/ha, con l'impiego di una equazione di regressione lineare pubblicata in letteratura (Wauters e Donth, 1988).

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi invernali. Frequenza: annuale.

Strumenti. Binocolo.

Allegati. [45](#)

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il conteggio mediante cattura, marcatura, ricattura (Paragrafo 4.6.4.) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata. Nel caso di cattura di individui della specie alloctona si consiglia la soppressione eutanasica degli stessi in strutture abilitate, previa autorizzazione secondo le modalità previste.



Tipologia. MDA- CR

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata (essendo possibile ricondurre la griglia di trappole posizionata ad una superficie di campionamento; il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è da gennaio a giugno. Orari: le trappole devono essere attivate all'alba e controllate almeno due volte al giorno, circa ogni 4-6 ore. Frequenza: questo metodo è consigliato solo per ricerche intensive sulla dinamica di popolazione. In tal caso si deve prevedere la realizzazione di tre sessioni di cattura all'anno (autunno o inverno, primavera e estate). Ogni sessione di monitoraggio prevede l'attuazione di almeno 5 (fino a 10) giorni di cattura consecutivi, dopo un periodo di *prebaiting* di 5-20 giorni. Dopo l'innescio delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando e liberando gli individui catturati (nel caso della specie autoctona) e reinnesco della trappola.

Mezzi e strumenti. Trappole Tomahawk Livetrapp, modello 201 o 202 (40 x 13 x 13 cm). Le trappole possono essere posizionate su griglia, lungo transetto, o con una disposizione mirata. La distanza intertrappola varia da 50 a 150 m, in relazione alla specie e alla densità. In boschi con estensione superiore ai 20 ha la griglia deve essere almeno di 500 x 400 m, utilizzando da 20 a 30 trappole. Come esca sono usate noccioline, semi di girasole, mais. Per la marcatura si utilizzano marche auricolari tipo National Band & Tag company, monel metal 1003, radiocollari, *microchip*.

Allegati. [34](#) [46](#)

Marmotta (*Marmota marmota*)  

Conteggio a vista delle tane attive su area

Il metodo consiste nell'osservazione e conteggio delle tane invernali riaperte alla fine del letargo, principalmente per valutare la presenza/assenza della specie in un territorio. Peracino e Bassano (1987) e Lenti Boero (1988) propongono una stima basata sul rilevamento del numero di tane invernali riaperte alla fine del letargo; tale numero, moltiplicato per il numero medio di individui presenti in ogni tana, consente una stima globale. Se si vuole applicare il metodo per effettuare una stima della popolazione, occorre tenere

in considerazione la difficoltà di riconoscere con certezza la tana invernale. Esiste, inoltre, una grande variabilità nella sopravvivenza invernale, sia in funzione della composizione dei gruppi (Arnold, 1992), sia nelle diverse stagioni invernali, per cui il numero medio di individui per tana andrebbe rilevato anno per anno, quantomeno su aree campione.

Effettuando i rilievi al momento del risveglio dal letargo è possibile osservare i soggetti in attività al di fuori delle tane, con la possibilità di distinguere, quantomeno, i giovani nati l'anno precedente. Ciò è vero soprattutto per quei gruppi residenti in aree ancora innestate, dove le marmotte devono compiere anche tragitti di decine di metri per alimentarsi.

Tipologia. MIP/MDP - CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie nell'area di indagine. Stima della popolazione presente. Stima della sopravvivenza invernale annuale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: primavera, nei mesi di aprile-maggio.

Orari: l'osservazione delle tane riaperte può essere realizzata in qualsiasi ora della giornata. Realizzando i conteggi nelle ore di massima attività delle marmotte, da tre ore dopo l'alba sino a tre ore prima del tramonto, evitando le ore più calde della giornata (12-15), in cui le marmotte passano in tana una percentuale elevata del loro tempo, è possibile massimizzare la possibilità di osservazione di individui al di fuori delle tane. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Binocolo.

Allegati. 45

Conteggio a vista sulle colonie

Consiste in osservazioni dirette dei soggetti in attività al di fuori delle tane. Il conteggio viene realizzato nei mesi estivi, nel periodo del ciclo annuale in cui l'attività della marmotta al di fuori della tana è massima; in questo modo è possibile rilevare, con precisione, il numero dei piccoli, ormai in avanzata fase di svezzamento e, di riflesso, la natalità.

Tipologia. MDP-CE/CC

Risultati attesi. Stima della popolazione presente. Stima della natalità annuale.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi estivi, tra il 15 luglio e il 10 agosto.

Orario: osservazioni condotte da tre ore dopo l'alba sino a tre ore prima del tramonto, utilizzando giornate con tempo buono. Frequenza: annuale, con due repliche, ripetendo il secondo conteggio entro tre giorni dal primo.

Mezzi e strumenti. Binocolo.

Note. Attenzione ad evitare le ore più calde della giornata (12-15), in cui le marmotte passano in tana una percentuale elevata del loro tempo.

Allegati. 47





Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata.

Tipologia. MDA-CR

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata (essendo possibile ricondurre ad una superficie di campionamento la griglia di trappole posizionata, il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).



Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è maggio-settembre. Orari: Si consiglia di effettuare un controllo in tarda mattinata e uno nel pomeriggio. Frequenza: annuale. Per ogni sessione di monitoraggio devono essere attuate almeno 5 notti di cattura consecutive, dopo un periodo di *prebaiting* di 2 giorni.

Mezzi e strumenti. Trappole in rete metallica con dimensioni minime di 66X23X23 cm (Tomahawk modello 205), da posizionarsi all'imbocco delle tane nel periodo di risveglio dall'ibernazione. Lacci da posizionarsi alle entrate della tana e lungo le aree di maggior passaggio. Come esca possono essere utilizzati fiocchi di avena e burro di arachidi.

Per la marcatura si utilizzano marche auricolari metalliche (esempio TAG mod. 1005-1 National Band and Tag Co.), radio collari per *radiotracking*, con peso non superiore al 5% del peso corporeo medio dell'animale, *microchip*.

Allegati. 34, 46

12.5.2. Miocastoridi

Nutria (*Myocastor coypus*) 4  

Conteggio mediante rilevamento di tane e scivoli

La metodologia prevede la valutazione della presenza/assenza della specie dall'osservazione e conteggio di tane e scivoli presenti in un'area (Paragrafo 5.1.). È possibile calcolare degli Indici Chilometrici di Abbondanza (IKA) dal conteggio di tane e scivoli lungo le sponde di fossati e canali (Paragrafo 7.1.2.). I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine, la tendenza delle popolazioni, per evidenziare fluttuazioni annuali della consistenza e per valutare il successo di operazioni di controllo.

Tipologia. MIP - CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio. Ottenimento di indici di abbondanza relativa. Valutazione di *trend* annuali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il conteggio può essere effettuato lungo tutto il corso dell'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: annuale con almeno un conteggio primaverile ed uno autunnale.

Mezzi e strumenti. Binocolo.

Note. Il conteggio delle tane per la quantificazione della popolazione è una metodologia di applicazione piuttosto problematica, in rapporto, soprattutto in caso di forti densità, alla vicinanza delle tane, con conseguente difficoltà nel distinguerle, e alla presenza, nelle tane, di diverse aperture, con il risultato di sottostime notevoli.

Allegati. 45

Monitoraggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*)

Il monitoraggio mediante cattura viene realizzato soprattutto in concomitanza

di interventi di controllo della specie. La nutria è una specie invasiva, che ha dato prova di rappresentare una minaccia per la diversità biologica (Raccomandazione del Consiglio d'Europa n. 77/1999), inclusa tra le 100 specie aliene più pericolose a livello mondiale (Progetto DAISIE, *Delivering Alien Invasive Species Inventories*, nell'ambito del ISSG, *Invasive Species Specialist Group* della IUCN, <http://www.europe-aliens.org/>); ciò giustifica il fatto di essere considerata una entità faunistica indesiderata. Non essendo inclusa nell'elenco delle specie cacciabili, l'unico modo per limitarne lo sviluppo è rappresentato dall'adozione di specifici piani di contenimento, suggeriti ed autorizzati dall'ISPRA. Nella realtà italiana l'eradicazione risulta possibile esclusivamente su popolazioni circoscritte in aree delimitate e isolate dal sistema idrografico circostante. Più realistico risulta un approccio volto al contenimento della specie. Tra le tecniche impiegate, la cattura mediante trappolaggio rappresenta, attualmente, lo strumento più efficace; consiste nell'uso di gabbie trappola per la cattura a vivo. L'impiego di trappole a vivo consente la liberazione di eventuali altre specie catturate e la soppressione degli esemplari catturati, oltre che con lo sparo, anche con metodi eutanasi (es. CO₂).

Tipologia. MDA – CR



Risultati attesi. Raccolta di dati sulla struttura della popolazione indagata.



Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato per le catture, in relazione alla maggior efficacia delle trappole, corrisponde ai mesi invernali, caratterizzati da una scarsa disponibilità alimentare per la specie. Frequenza: le trappole, una volta innescate, devono essere controllate una volta al giorno.

Mezzi e strumenti. Trappole in rete zincata con sistema a piastra di scatto centrale e doppia entrata. Le trappole vengono disposte in corrispondenza di punti di passaggio abituale o di alimentazione, privilegiando siti in prossimità o in corrispondenza del pelo libero dell'acqua (frane, opere di presidio di sponda, zattere). Come esca possono essere utilizzati alimenti vegetali, come mele, barbabietole, mais in spiga o sgranato, fusti di cavolo, patate, bucce di banana.

Allegati.  

12.5.3. Gliridi

Quercino (*Eliomys quercinus*)  

Ghiro (*Myoxus glis*)  





Moscardino (*Muscardinus avellanarius*)  

Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-tube*)

Il metodo consiste nel posizionamento di trappole per pelo (*hair-tube*) lungo transetti lineari, in aree coperte da boschi continui e distanti almeno 200 m da strade trafficate e da centri abitati, per ridurre al minimo il disturbo antropico (Paragrafo 6.1.1.). Ogni transetto prevede, mediamente, il posizionamento di 15 *hair-tube*. La distanza tra gli *hair-tube* varia a seconda della specie: indicativamente 100 m per ghiro, 50 m per quercino e 25 m per moscardino. Ogni *hair-tube* è fissato al tronco degli alberi o su rami orizzontali (nel caso

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

la specie obiettivo sia il ghio, di abitudini prevalentemente arboricole), ai rami di vegetazione arbustiva (nel caso di quercino e moscardino) con filo da giardiniere in anima metallica. Le coordinate della posizione di ogni *hair-tube* vengono georeferenziate tramite l'utilizzo di un GPS. Il controllo periodico delle placche adesive e l'analisi del pelo trattenuto dal nastro adesivo permette di determinare la specie che ha frequentato la trappola.

Tipologia. MIA-CR

Risultati attesi. Verifica della presenza/assenza della specie nell'area di indagine. Calcolo dell'Indice di Densità Relativa, inteso come proporzione di *hair-tube* visitati sul totale di quelli posizionati. Ripetendo il monitoraggio nelle stesse aree, nel tempo, è possibile individuare tendenze a livello della popolazione oggetto di monitoraggio.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: in genere, per ogni area di indagine, sono previsti due monitoraggi, il primo a fine maggio-giugno, il secondo a fine agosto-settembre. Frequenza: per ogni *hair-tube* vengono effettuati 2 controlli per periodo di monitoraggio, rispettivamente dopo 15 e 30 giorni dalla data di innesco. Durante le fasi di controllo viene verificato il corretto posizionamento dell'*hair-tube* e si procede alla sostituzione di tutte le placche dotate di biadesivo. Se consumata, l'esca viene rimpiazzata.

Mezzi e strumenti. Per la preparazione degli *hair-tube* vengono utilizzati tubi in PVC di diametro 60 mm (per ghio), di diametro 30 mm (per quercino e moscardino); ogni *hair-tube* ha una lunghezza di circa 30 cm. Alle due estremità di ogni tubo vengono posizionate delle placche in gomma, sulle quali è applicata una striscia di nastro biadesivo di 3 cm di larghezza e 5 cm di lunghezza, da scoprire nel momento dell'attivazione. Come esca sono usati semi di girasole e nocciole, assieme a frutta (pezzi di mela).

Note. Generalmente è possibile determinare a vista i peli di ghio rinvenuti sulle placche. Nel caso la determinazione non risulti possibile, e per la corretta determinazione delle altre specie, si rimanda alla metodologia descritta sull'analisi dei peli (BOX XVIII).

Allegati. 44

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

Il conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata.

Tipologia. MDA-CR

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata (essendo possibile ricondurre la griglia di trappole posizionata ad una superficie di campionamento; il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).



Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio, trattandosi di specie letargiche, è aprile-settembre. Orari: si consiglia di effettuare un controllo al mattino presto, e uno nel tardo pomeriggio. Frequenza: annuale, con attuazione di almeno 5 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di 2 giorni. Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo costante

delle medesime, marcando e liberando gli individui catturati e reinnesando la trappola.

Mezzi e strumenti. Trappole modello Shermann o similari, prevedendo l'uso di trappole di piccole dimensioni (ingresso 7 x 7 cm) per moscardino e con ingresso di dimensioni 12 x 12 per quercino e ghio. Le trappole devono essere posizionate preferibilmente su alberi e arbusti per la cattura di ghio e moscardino (possono essere catturati anche a terra ma con minori successi di cattura); a terra, per la cattura di quercino. La distanza intertrappola varia da 20–25 m per moscardino e quercino, a 30–35 m per ghio, con griglie costituite da almeno 5 x 5 trappole. Come esca si utilizzano semi e granaglie (girasole, mais, nocciole). Per la marcatura si usano marche auricolari metalliche (esempio TAG mod. 1005–1 National Band and Tag Co.); radio collare per *radiotracking*, con peso non superiore al 5% del peso corporeo medio dell'animale, *microchip*.

Allegati. 34, 46

12.5.4. Arvicolidi

Arvicola rossastra (<i>Myodes glareolus</i>)	5	Arvicola di Fatio (<i>Microtus multiplex</i>)	7
Arvicola terrestre (<i>Arvicola terrestris</i>)	4	Arvicola di Savi (<i>Microtus savii</i>)	7
Arvicola agreste (<i>Microtus agrestis</i>)	4	Arvicola sotterranea (<i>Microtus subterraneus</i>)	8 
Arvicola campestre (<i>Microtus arvalis</i>)	4	Arvicola delle nevi (<i>Chionomys nivalis</i>)	11 

Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*)

In relazione alle ridotte dimensioni ed alla scarsa capacità di spostamento, gli individui appartenenti a questa famiglia lasciano una insufficiente e poco evidente quantità di segni di presenza in natura. Le metodologie di valutazione quantitativa impiegabili vengono, pertanto, ricondotte sostanzialmente al monitoraggio con trappole (Paragrafo 4.6.1.1.). L'utilizzo di trappole a vivo del tipo Sherman/Longworth o *Pitfall* non prevede l'uccisione degli individui catturati, ha un impatto sulla popolazione quasi nullo e una efficienza di cattura che si può definire media. Nel caso di utilizzo di trappole *Pitfall*, offre la possibilità di catture multiple all'interno della stessa trappola. Può essere realizzato anche un conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.) qualora gli individui vengano catturati, marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.1.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata.

Tipologia. MDA– CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza delle specie in un territorio, indici di abbondanza delle popolazioni (in caso di disposizione delle trappole lungo transetto), quantificazione della densità delle popolazioni (in caso di cattura su griglia: essendo possibile ricondurre ad una superficie di campionamento la griglia di trappole posizionata, il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: gli Arvicolidi sono attivi lungo tutto

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati

l'arco annuale, ma il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è verso fine estate, quando il numero di animali nella popolazione aumenta. **Orari:** poiché gli Arvicolidi possono essere attivi sia di giorno che di notte risulta conveniente tenere le trappole attivate per tutte le 24 ore. **Frequenza:** una campagna di trappolaggio annuale, con attuazione di almeno tre notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di almeno 1 giorno. Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando gli individui catturati e reinnescando la trappola. Si consiglia di effettuare, nei singoli punti di cattura, due controlli al giorno (generalmente all'alba ed al tramonto) al fine di evitare decessi degli individui catturati.

Mezzi e strumenti. A causa delle ridotte dimensioni ponderali (fattore in base al quale avviene la calibrazione del meccanismo di scatto delle trappole), si incentiva l'impiego di trappole, con ingresso di almeno 5 x 5 cm, adeguatamente sensibili alle minime variazioni di peso. Le trappole modello Sherman sono, a parità di efficienza, molto meno costose rispetto a quelle di modello Longworth. Entrambe le tipologie di trappola possono essere impiegate anche in suoli di limitato spessore. Le trappole a caduta modello *pitfall* sono costituite da barattoli con profondità di almeno 30 cm e diametro di almeno 10 cm; possono essere impiegate solamente in suoli di spessore sufficiente al loro interrimento. Le trappole sono disposte su griglia, lungo transetto, o con una disposizione mirata. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. Le trappole sono distanziate tra loro da 10 a 25 m, con griglie costituite da almeno 5 x 5 trappole. L'esca è a base di granaglie (semi di girasole, miscela di granaglie per Uccelli granivori da gabbia); è consigliabile aggiungere anche pezzi di frutta fresca (es. mela) per assicurare un adeguato apporto idrico agli animali catturati. Al momento della posa ciascuna trappola viene innescata, dopo averne riempito parzialmente l'interno con cotone idrofilo, in modo da creare un ambiente favorevole alla sopravvivenza dell'animale catturato. Per la marcatura si utilizza: rasatura del pelo, colorazione del pelo, marche auricolari metalliche (esempio TAG mod. 1005-1 National Band and Tag Co.), radiocollari con peso inferiore al 5% del peso dell'animale, *microchip*.

Allegati. 34 35

Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici rinvenuti nelle borre degli Strigiformi

Il monitoraggio mediante analisi di resti osteologici si basa, sostanzialmente, sulla possibilità di disporre di un numero sufficientemente elevato di borre di rapaci notturni (o sul ritrovamento di "bottiglie-trappola" che abbiano intrappolato un significativo numero di esemplari da analizzare) (Paragrafo 5.1.4.). Controllando nidi e posatoi dei predatori è possibile recuperare, in breve tempo, grandi quantità di materiale osteologico; il predatore ideale dovrebbe avere una distribuzione omogenea sul territorio da indagare ed essere poco selettivo nei confronti delle prede (in tal senso, in alcune aree di pianura, il barbagianni è la specie che maggiormente si presta a questo tipo di indagine). La metodologia viene di conseguenza consigliata solo

come integrazione di altre tecniche che abbiano la caratteristica di essere standardizzate e ripetibili nel tempo.

Tipologia. MIP- P/A - CR

Risultati attesi. Ottenimento di indicazioni sulla disponibilità di piccoli Mammiferi nei territori di presenza dei predatori (in particolare Strigiformi).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: l'individuazione di posatoi e siti di nidificazione degli Strigiformi può essere effettuata in qualsiasi periodo dell'anno (ricerca di siti adatti in ruderi o edifici abbandonati) o in periodi particolari, a seconda delle specie e della loro fenologia (*roost* di svernamento di gufo comune). Frequenza: dipende strettamente dallo scopo dell'indagine; generalmente due volte all'anno, in base alla dinamica stagionale delle popolazioni di Arvicolidi (aprile-giugno presso siti di nidificazione; autunno-inverno presso posatoi).

Mezzi e strumenti. Microscopio binoculare e tavole per la determinazione dei resti osteologici per il lavoro in laboratorio.

12.5.5. Muridi

Topo selvatico dorso striato (<i>Apodemus agrarius</i>)  	Topolino delle risaie (<i>Micromys minutus</i>)  
Topo selvatico alpino (<i>Apodemus alpicola</i>)  	Ratto grigio (<i>Rattus norvegicus</i>)  
Topo selvatico collogiallo (<i>Apodemus flavicollis</i>) 	Ratto nero (<i>Rattus rattus</i>)  
Topo selvatico (<i>Apodemus sylvaticus</i>) 	Topolino domestico (<i>Mus domesticus</i>) 

Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*)

In relazione alle ridotte dimensioni ed alla scarsa capacità di spostamento, gli individui appartenenti a questa famiglia lasciano una insufficiente e poco evidente quantità di segni di presenza in natura. Le metodologie di valutazione quantitativa impiegabili vengono pertanto ricondotte sostanzialmente al monitoraggio con trappole. L'utilizzo di trappole a vivo, del tipo Sherman/Longworth, non prevede l'uccisione degli individui catturati, ha un impatto sulla popolazione quasi nullo e un'efficienza di cattura che si può definire media (Paragrafo 4.6.1.1.). Il monitoraggio mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.1.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata.





Tipologia. MDA - CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza delle specie in un territorio, indici di abbondanza delle popolazioni (in caso di disposizione delle trappole lungo transetto), quantificazione della densità delle popolazioni (in caso di cattura su griglia: essendo possibile ricondurre ad una superficie di campionamento la griglia di trappole posizionata, il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i Muridi sono attivi lungo tutto l'arco annuale, ma il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è fine estate - inizio autunno, quando il numero di animali nella popolazione

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati

è maggiore, rispetto al rimanente periodo dell'anno. **Orari:** Poiché i Muridi possono essere attivi sia di giorno che di notte risulta conveniente tenere le trappole attivate per tutte le 24 ore. **Frequenza:** una campagna di trappolaggio annuale, con attuazione di almeno tre notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di almeno due giorni. Dopo l'innescò delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando e liberando gli individui catturati e reinnescando la trappola. Si consiglia di effettuare, nei singoli punti di cattura, due controlli al giorno (generalmente all'alba ed al tramonto) al fine di evitare decessi degli individui catturati.

Mezzi e strumenti. A causa delle ridotte dimensioni ponderali (fattore in base al quale avviene la calibrazione del meccanismo di scatto delle trappole), si incentiva l'impiego di trappole a vivo (*Live traps*), adeguatamente sensibili alle minime variazioni di peso. Le trappole modello Sherman sono, a parità di efficienza, molto meno costose rispetto a quelle di modello Longworth. Entrambe le tipologie di trappola possono essere impiegate anche in suoli di limitato spessore. Per tutti i Muridi di piccole dimensioni le trappole devono avere un ingresso di dimensioni di 7 x 7 cm; per i ratti l'ingresso deve essere di almeno 12 x 12 cm. Le trappole vengono disposte su griglia, lungo transetto, o con una disposizione mirata. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. La distanza intertrappola varia da 10 a 25 m, con griglie costituite da almeno 5 x 5 trappole. L'esca è a base di granaglie (semi di girasole, miscela di granaglie per Uccelli granivori da gabbia). È consigliabile aggiungere anche pezzi di frutta fresca (es. mela) per assicurare un adeguato apporto idrico agli animali catturati. Al momento della posa, ciascuna trappola viene innescata, dopo averne riempito parzialmente l'interno con cotone idrofilo, in modo da creare un ambiente favorevole alla sopravvivenza dell'animale catturato. Per la marcatura si utilizzano: rasatura del pelo, colorazione del pelo, marche auricolari metalliche, radiocollari con peso inferiore al 5% del peso dell'animale, *microchip*.

Allegati. 34 35

Monitoraggio mediante analisi dei resti osteologici rinvenuti nelle borre degli Strigiformi

Il monitoraggio mediante analisi di resti osteologici si basa, sostanzialmente, sulla possibilità di disporre di un numero sufficientemente elevato di borre di rapaci notturni (o sul ritrovamento di "bottiglie-trappola" che abbiano intrappolato un significativo numero di esemplari da analizzare) (Paragrafo 5.1.4.). Controllando nidi e posatoi dei predatori è possibile recuperare, in breve tempo, grandi quantità di materiale osteologico; il predatore ideale dovrebbe avere una distribuzione omogenea sul territorio da indagare ed essere poco selettivo nei confronti delle prede (in tal senso, in alcune aree di pianura, il barbagianni è la specie che maggiormente si presta a questo tipo di indagine). La metodologia viene di conseguenza consigliata solo come integrazione di altre tecniche che abbiano la caratteristica di essere standardizzate e ripetibili nel tempo.

Tipologia. MIP- P/A - CR

Risultati attesi. Ottenimento di indicazioni sulla disponibilità di piccoli Mammiferi nei territori di presenza dei predatori (in particolare Strigiformi).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: l'individuazione di posatoi e siti di nidificazione degli Strigiformi può essere effettuata durante qualsiasi periodo dell'anno (ricerca di siti adatti in ruderi o edifici abbandonati) o in periodi particolari, a seconda delle specie e della loro fenologia (*roost* di svernamento di gufo comune). Frequenza: dipende strettamente dallo scopo dell'indagine; generalmente due volte all'anno, in base alla dinamica stagionale delle popolazioni di Muridi (aprile-giugno presso siti di nidificazione; autunno-inverno presso posatoi).

Mezzi e strumenti. Microscopio binoculare e tavole per la determinazione dei resti osteologici per il lavoro in laboratorio.

12.5.6. Istricidi

Istrice (*Hystrix cristata*)

Conteggio notturno con sorgenti di luce

Specie di abitudini notturne, si sposta di notte alla ricerca di vegetali di cui si nutre. Il conteggio notturno da automezzo, con fari alogeni orientabili manualmente, è il metodo più semplice per osservare gli animali in alimentazione. Con un'autovettura si percorrono le strade sterrate e le carrarecce, ad una velocità massima di 10 km/h, mantenuta il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni, i lati del percorso, mappando accuratamente le zone illuminate su carte topografiche in scala 1:10.000. Tutti gli animali osservati devono essere schedati, registrando la distanza perpendicolare dal percorso, e mappati (Paragrafo 4.2.).

Tipologia. MDA- CC/CR

Risultati attesi. Indice di abbondanza della specie nel territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: aprile-ottobre. Orari: si consiglia di iniziare circa un'ora dopo il tramonto. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocoli, schede. Intensificatore luminoso (visore notturno) e termocamera, a fronte di un costo più elevato, possono essere utilizzati in alternativa ai fari alogeni, con ottimi risultati.





Allegati. **41.**

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

La metodologia prevede la valutazione della presenza/assenza della specie dall'osservazione di segni di presenza lasciati nell'area di indagine (Paragrafo 5.1.). Tra i segni di presenza più significativi ci sono gli aculei (peli modificati che si staccano facilmente e possono essere ritrovati senza difficoltà nelle aree di presenza); gli escrementi, altrettanto riconoscibili, cilindrici e appuntiti da un lato, lunghi 2-4 cm e spesso uniti in catenelle e accumulati in latrine; le tane, caratterizzate da grandi entrate, scavate in terreno friabile, oppure in cavità naturali o in tane di altre specie. È possibile calcolare degli Indici Chilometrici di Abbondanza (IKA) dal conteggio di segni di presenza lungo transetti predefiniti (Paragrafo 7.1.2.). L'impiego di un cane addestrato può

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati


facilitare il ritrovamento di tane e latrine, riducendo notevolmente gli sforzi in termini di manodopera e costo complessivo delle attività.

Tipologia. MIP/MIA- CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio. Ottenimento di indici di abbondanza relativa.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: almeno una volta all'anno.

Mezzi e strumenti. Eventuale impiego di cane addestrato.

Allegati.  45

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura


Il conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.) prevede che gli individui vengano catturati (Paragrafo 4.6.1.), marcati con marche individuali (Paragrafo 4.6.2.) e rilasciati, supponendo che una parte degli animali marcati venga successivamente ricatturata.

Tipologia. MDA- P/A - CR

Risultati attesi. Quantificazione della densità della popolazione nell'area indagata (essendo possibile ricondurre ad una superficie di campionamento la griglia di trappole posizionata, il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).



Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è aprile-ottobre. Frequenza: annuale, con attuazione di almeno 10 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di almeno 3 giorni. Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo costante delle medesime, marcando gli individui catturati e reinnescando la trappola.

Mezzi e strumenti. Trappole a cassetta in rete metallica, con ingresso di almeno 50 x 50 cm, disposte su griglia, lungo transetto, o con una disposizione mirata. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. La distanza intertrappola varia da 100 a 300 m, con griglie costituite da almeno 5 x 5 trappole. Come esca sono utilizzati vegetali e tuberi. Per la marcatura si usano: marche auricolari, radio collari per *radiotracking*, *microchip*.

Allegati.  34

12.6. Carnivori

12.6.1. Canidi

Lupo (*Canis lupus*)  

In rapporto alla valenza conservazionistica e allo *status* del lupo nel territorio regionale, appare di grande importanza l'attivazione di un programma di monitoraggio a lungo termine della presenza e della consistenza di questa specie. I metodi utilizzabili sono alquanto complessi e i risultati devono essere interpretati con cautela. Per questo motivo gli operatori devono essere esperti in questo tipo di ricerche e avere approfondite conoscenze sulla specie, onde realizzare il monitoraggio con rigore scientifico.

Origine
e interesse
venatorio:



specie
cacciabile



specie
alloctona



specie
paleoalloctona

Metodologia di
monitoraggio:



occorre il
permesso



consigliata



sconsigliata

Conteggio mediante rilevamento delle piste su terreno innevato (*Snow tracking*)


Questo metodo può essere adottato per condurre monitoraggi su vaste aree, utilizzando diversi operatori che operano contemporaneamente, possibilmente pratici di sci alpinismo o che sappiano usare le racchette da neve. Il territorio da investigare deve essere suddiviso in settori, ognuno dei quali viene assegnato ad una coppia di operatori. Le piste e i percorsi dei lupi che vengono individuati devono essere mappati su carte topografiche in scala 1:10.000 o 1:25.000 (i percorsi possono essere tracciati con l'utilizzo di un GPS) e seguiti fino al confine del settore; il numero di individui viene stimato esaminando le piste nel momento in cui queste si dividono e i diversi esemplari del branco non camminano più sulla stessa linea. Il numero di branchi e di individui su tutto il territorio sottoposto a monitoraggio viene in seguito stimato per confronto dei risultati ottenuti in ogni settore (Paragrafo 5.1.1.1.). La raccolta di eventuali campioni fecali trovati lungo le piste può essere importante per la determinazione individuale dei soggetti, nonché per la stima degli individui presenti, mediante analisi genetica (Paragrafo 8.2.).

Tipologia. MIP- Presenza/Assenza, CC/CE/CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio. Ottenimento di indici di abbondanza relativa. Stima del numero di individui che frequentano l'area di indagine.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto il periodo annuale caratterizzato da copertura nevosa al suolo. Il monitoraggio può essere ripetuto ad ogni nuova nevicata, per avere una conferma dei dati raccolti, per tutto il periodo che va dalle prime nevicate autunnali alla primavera. Orari: nelle 24 ore dopo una nevicata le aree di interesse vengono perlustrate contemporaneamente e completamente. Si consiglia di utilizzare, di preferenza, le prime ore della mattinata. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Racchette da neve, sci da alpinismo. GPS e carte topografiche in scala 1:10.000 o 1:25.000. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti (modello da surgelatore), etichette, pennarello. Macchina fotografica.





Allegati.  49

Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi

Per l'accertamento della presenza del lupo sul territorio e per la valutazione delle variazioni dell'areale è importante la raccolta costante e capillare di tutte le segnalazioni di osservazione diretta di individui e di fenomeni di predazione, come attacchi al bestiame domestico o il ritrovamento di carcasse di animali selvatici predati (Paragrafo 5.1.3.), così come di altri segni di presenza indiretti (piste, fatte, Paragrafi 5.1.1. e 5.1.5.). Gli attacchi al bestiame devono essere denunciati tempestivamente ai referenti territoriali individuati dalla Regione Lombardia per permettere l'esame delle carcasse degli animali predati e l'ispezione della zona dove sono avvenute tali predazioni, al fine di renderne possibile l'attribuzione certa al lupo. Nel caso di accertamento della presenza della specie sul territorio, la raccolta di campioni fecali per analisi genetica (Paragrafo 8.2.) risulta molto importante per la determinazione individuale dei

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

soggetti, nonché per la stima degli individui presenti.

Tipologia. MIP – P/A CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato e sul numero di individui che frequentano l'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti (modello da surgelatore), etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati. 50

Note. La Regione Lombardia ha recentemente istituito (2011) il Gruppo di Lavoro "Conservazione e Gestione dei Grandi Carnivori" con l'obiettivo di individuare strategie comuni (incluso il monitoraggio) che consentano la conservazione e gestione dei grandi Carnivori (orso, lupo, lince), in rapporto alle potenziali conflittualità con le attività antropiche, con particolare riferimento all'agricoltura di montagna e all'allevamento.

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Il metodo consiste nella realizzazione di percorsi campione finalizzati al rilevamento e/o alla raccolta di segni di presenza riconducibili al lupo. Tali segni sono costituiti dagli escrementi, che hanno un significato di marcatura territoriale e sono riconoscibili per dimensioni, contenuto e odore, dalle impronte su neve e dai resti delle predazioni su animali selvatici (Paragrafi 5.1.1, 5.1.3. e 5.1.5.). La ricerca dei segni di presenza deve essere effettuata predisponendo una serie di percorsi, in modo da coprire tutto il territorio di interesse. La raccolta di campioni fecali per l'analisi genetica (Paragrafo 8.2.) può essere importante per la determinazione individuale dei soggetti, nonché per la stima degli individui presenti.

Tipologia. MIP – P/A – CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato e sul numero di individui che frequentano l'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il rilievo di segni di presenza può avvenire durante tutto l'anno. Frequenza: i transetti individuati dovrebbero essere percorsi almeno una volta per stagione ma, qualora ce ne siano le possibilità, si consiglia una frequenza più intensiva, almeno bimestrale. Questo permetterà di stabilire se il lupo è presente e se la sua presenza è regolare o saltuaria.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti (modello da surgelatore), etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati. 51

Conteggio mediante richiamo acustico (*Wolf howling*)

All'interno dei branchi di lupi la comunicazione mediante ululati ha svariate funzioni sociali: serve per diffondere segnali di aggregazione ai membri che si sono allontanati (Mech, 1966; Theberge e Falls, 1967), per comunicare informazioni, come, ad esempio, l'identità individuale dei membri, la loro localizzazione spaziale (Theberge e Falls, 1967). Tra branchi diversi queste



emissioni servono per trasmettere informazioni sulla posizione dei branchi e sulla delimitazione dei rispettivi territori, finalizzate a limitare i contatti e gli scontri diretti (Joslin, 1967). La tecnica del *wolf howling* si basa sulla stimolazione dei lupi mediante ululati registrati, o emessi a voce dal rilevatore (Paragrafo 4.1.2.). Le stimolazioni vengono lanciate da punti di emissione disposti lungo percorsi prestabiliti, in modo da coprire completamente zone molto vaste. Occorre porre molta attenzione nella predisposizione dei punti di emissione in quanto, in ambiente montano, non esiste una distanza standard alla quale si sia sicuri di udire le risposte dei lupi. La contattabilità, infatti, dipende fortemente dalla morfologia del territorio. I rilevamenti devono essere condotti solamente con vento inferiore ai 10 km/h. Le registrazioni devono comprendere sia ululati singoli, sia corali, sia latrati, e le emissioni devono essere almeno 3, separate di 90 secondi le une dalle altre. L'impiego di un registratore e microfono direzionale per registrare e archiviare le registrazioni dei contatti consente una successiva analisi delle vocalizzazioni, utile a discriminare individualmente i soggetti e la loro classe d'età, mediante analisi delle frequenze delle emissioni vocali (Gazzola *et al.*, 2002).


Tipologia. MDA - P/A - CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato. Informazioni sulle dimensioni e sulla composizione dei branchi.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i periodi migliori per l'utilizzo di questo metodo sono la primavera (da febbraio ad aprile) e l'estate, fino alla prima parte dell'autunno (da luglio a ottobre). Orari: le stimolazioni devono essere effettuate dall'imbrunire all'alba. Frequenza: è necessaria la ripetizione dell'operazione, nelle stesse stazioni, per almeno 3 notti, possibilmente consecutive.

Mezzi e strumenti. Registrazioni delle diverse tipologie di emissione (ululati singoli e corali, latrati) riproduttore (lettore MP3) con cassa amplificata (10 W). Registratore (Marantz CP 430) e microfono direzionale (Sennheiser K6p) per registrare i contatti. Software per l'analisi spettrale delle vocalizzazioni (Avisoft SAS LAB PRO 3.0).

Note. I censimenti con il *wolf howling* danno buoni risultati in aree ristrette, ad esempio parchi o comprensori limitati, dove è possibile ottenere una buona copertura di tutto il territorio, e dove si può assicurare una certa continuità all'operazione. L'affidabilità delle stime, però, diminuisce notevolmente se il territorio da coprire diventa troppo vasto.

Allegati.  52

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Queste possono essere posizionate in luoghi noti per il passaggio frequente degli individui o presso siti di attrazione precedentemente allestiti. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai






singoli individui (il riconoscimento individuale consente di determinare sesso ed età degli animali che frequentano l'area, nonché la presenza di eventuali patologie, che hanno effetti visibili sulla pelliccia, come, ad esempio, la rogna) e alle loro abitudini (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto).

Tipologia. MIP (A) – P/A

Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Discriminazione morfometrica dei singoli individui. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato. Informazioni sulle dimensioni e sulla composizione dei branchi.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** tutto l'anno. **Orari:** ore notturne. **Frequenza:** gli operatori, con cadenze bisettimanali, si recheranno sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinforzo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: carcassa o esca odorosa.

Volpe (*Vulpes vulpes*)   

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Il metodo più economico, semplice ed affidabile per ottenere stime relative dell'abbondanza della volpe, consiste nel conteggio dei segni di presenza, in particolare degli escrementi, su percorsi campione (Paragrafo 5.1.). Le fatte sono, in genere, i segni più evidenti della presenza della volpe, riconoscibili per forma e dimensione da quelle di altri animali, anche se, talvolta, non è facile distinguerle da quelle di altri Carnivori (piccoli cani, faine, martore) (Paragrafo 5.1.5.). Altri segni indiretti di presenza sono costituiti da impronte e piste (Paragrafo 5.1.1.), visibili, in particolare, a seguito di una nevicata; le zampe anteriori lasciano impronte di 5–7.5 cm, quelle posteriori di 4.5–6.5 cm, le piste sono lineari, a differenza di quelle dei cani che sono, in genere, disposte su 2 file. I resti di predazione (Paragrafi 5.1.2. e 5.1.3.) avendo lo svantaggio di non consentire di identificare, con certezza, il predatore responsabile, non vengono solitamente considerati. La tecnica consiste, pertanto, nel conteggio (e nella raccolta, nel caso di replicazione dei transetti) degli escrementi freschi attribuibili alla specie (è utile scartare quelli deposti da parecchio tempo, ad esempio ripulendo il percorso 2 o 3 settimane prima del conteggio), lungo percorsi predefiniti. I transetti dovrebbero essere tracciati in ambienti in cui la visibilità dei segni di presenza rimanga piuttosto costante (ad esempio lungo sentieri poco battuti) e percorsi solo quando la piovosità, nei 20 giorni precedenti, sia stata inferiore a 50 mm, dal momento che la pioggia ha una influenza determinante sulla stima (Cavallini, 1998). La lunghezza di ogni percorso dovrebbero essere tale da consentire la raccolta di almeno una decina di escrementi (indicativamente di alcuni chilometri).

Tipologia. MIP- P/A – CR

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine

(IKA: Indice Chilometrico di Abbondanza, Paragrafo 7.2.). I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine, le tendenze delle popolazioni.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il rilievo di segni di presenza può avvenire durante tutto l'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: i transetti individuati dovrebbero essere ripetuti stagionalmente e annualmente. Se possibile, si consigliano ripetizioni bimestrali.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati. 53

Conteggio notturno con sorgenti di luce

Si tratta di conteggi con fari alogeni orientabili manualmente dall'automezzo nelle ore notturne, quando gli animali sono in attività. È un metodo efficace solamente in territori molto aperti, dove non vi siano boschi o cespugliati o, comunque, vegetazione che possa celare le volpi alla vista. Può essere realizzato anche in abbinamento a censimenti di altre specie (Vedasi Conteggio notturno con sorgenti di luce di Lagomorfi e Ungulati). Con un'autovettura si percorrono le strade sterrate e le carrarecce ad una velocità massima di 10 km/h e il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni, i lati del percorso, mappando accuratamente le zone illuminate su carte topografiche in scala 1:10.000. Tutti gli animali osservati devono essere schedati, registrando la distanza perpendicolare dal percorso, e mappati.

Tipologia. MDA-CR

Risultati attesi. Indice di abbondanza della specie nel territorio indagato. Il numero di volpi avvistate con questo metodo non può essere convertito in densità assoluta, eccetto nel caso di ambienti estremamente aperti.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: a partire da dopo il tramonto, in situazione di buio. Frequenza: annuale, con almeno tre ripetizioni dei transetti.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocoli, GPS, schede e carte topografiche in scala 1:10.000.

Allegati. 41

Conteggio a vista delle tane attive su area

È il metodo più efficace per ottenere delle stime quantitative delle popolazioni di volpe, da applicarsi in primavera, quando la vegetazione non è ancora nel pieno dello sviluppo e le tane possono essere rinvenute con discreta facilità. Con una ricerca scrupolosa è possibile, con questa tecnica, localizzare tutte le cucciolate in una determinata area. La ricerca delle tane è facilitata dal fatto che le località dove queste vengono scavate sono usualmente ben conosciute da guardiacaccia e agricoltori, e rimangono costanti negli anni. L'impiego di un cane addestrato può notevolmente ridurre gli sforzi in termini di manodopera e costo complessivo delle attività. Una limitazione di questa metodologia è data dal fatto che le volpi, se disturbate, possono spostare i cuccioli da una tana ad un'altra, rendendo altamente probabile che alcune cucciolate vengano

contate più volte nel corso del periodo di monitoraggio.

Tipologia. MDA-CC/CE

Risultati attesi. Densità di tane nell'area di indagine. Stima quantitativa della popolazione presente in una determinata area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: periodo primaverile, in cui le tane sono attive: le nascite avvengono in genere nella seconda metà di aprile e i piccoli vengono allattati fino a metà giugno. Orari: l'osservazione delle tane può essere effettuata in qualsiasi ora della giornata. Frequenza: annuale.

Allegati. 54

Note. Il conteggio dei piccoli in tana non offre una stima precisa della produttività delle volpi, in quanto non tutti i volpacchiotti possono essere contati, le femmine possono spostare i piccoli in più tane, o diverse femmine possono portare i piccoli in una tana comune.

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Queste possono essere posizionate in luoghi noti per il passaggio frequente degli individui o presso siti di attrazione precedentemente allestiti. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui (la presenza di eventuali patologie che hanno effetti visibili sulla pelliccia, come, ad esempio, la rogna) e alle loro abitudini (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto).

Tipologia. MIP (A) - P/A

Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Raccolta di informazioni relative a sesso, età e condizioni fisiche dei singoli individui.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore notturne. Frequenza: gli operatori con scadenze bisettimanali si recheranno sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinforzo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: carcassa o esca odorosa.

Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame degli individui abbattuti


Le informazioni sulla struttura delle popolazioni sono ottenibili dall'esame degli individui che vengono abbattuti durante la stagione venatoria o a seguito di interventi di controllo. Il rapporto tra giovani e adulti rappresenta l'elemento di valutazione più sintetico e facile da ottenere sulla struttura di una popolazione di volpe. L'esame anatomico dell'apparato riproduttore delle femmine può dare informazioni sulla produttività.

Tipologia. MIP (A) - P/A

Risultati attesi. Struttura per sesso ed età della popolazione, produttività della popolazione, informazioni sulle condizioni fisiche e sullo stato di salute degli individui abbattuti e sulla diffusione di eventuali patologie (rogna, rabbia silvestre).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi in cui viene esercitata l'attività venatoria sulla specie o anche al di fuori di questo periodo, nel caso di interventi di controllo.

12.6.2. Ursidi

Orso bruno (*Ursus arctos*) 

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)


Poiché la presenza di individui di orso bruno nel territorio lombardo sta acquisendo carattere di regolarità, è da prevedersi, nel medio periodo, l'organizzazione di un monitoraggio di base che comprenda la ricognizione sistematica e il rilevamento di indici di presenza su percorsi campione. Il metodo consiste nella realizzazione di percorsi predefiniti, con il rilevamento e/o la raccolta di segni di presenza riconducibili all'orso. Tali segni sono costituiti dagli escrementi (Paragrafo 5.1.5.), dalle impronte e piste su neve o substrato fangoso (Paragrafo 5.1.1.) e dai resti delle attività di alimentazione, che comprendono predazioni su animali selvatici e attacchi ad apiari e formicai (Paragrafo 5.1.3.). La ricerca dei segni di presenza deve essere effettuata predisponendo una serie di percorsi in modo da coprire tutto il territorio di interesse. La raccolta di campioni fecali per analisi genetica (Paragrafo 8.2.) può essere importante per la determinazione individuale dei soggetti, nonché per la stima degli individui presenti.

Tipologia. MIP - P/A CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato e sul numero di individui che frequentano l'area.





Periodi, orari e frequenza. Periodi: il rilievo di segni di presenza può avvenire durante tutto il periodo di attività della specie fuori dalla tana, dall'inizio della primavera, con l'uscita degli animali dal letargo (indicativamente dall'inizio di marzo), fino a metà autunno, con il ritorno in tana degli animali (indicativamente a fine ottobre). L'intensificazione dei rilievi nei periodi immediatamente prima del letargo e subito dopo di esso, in presenza di substrato innevato, determina un incremento della frequenza di ritrovamento di segni di presenza. Orari: ore diurne. Frequenza: i transetti individuati dovrebbero essere percorsi almeno una volta per stagione; qualora ce ne siano le possibilità si consiglia una ripetizione dei transetti almeno bimestrale. Questo permette di stabilire se la specie è presente su un determinato territorio e se la sua presenza è regolare o saltuaria.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello indelebile. Macchina fotografica.

Allegati. 

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico



studi particolareggiati

Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi


Per l'accertamento della presenza, per quanto occasionale, della specie nel territorio lombardo è importante la raccolta costante e capillare di tutte le segnalazioni di osservazione diretta di individui e di segni indiretti di presenza, come resti di predazioni, eventi di attacchi al bestiame o agli apiari (Paragrafo 5.1.3.). Questi devono essere denunciati tempestivamente ai referenti territoriali individuati dalla Regione Lombardia, per permettere alle autorità di competenza l'esame delle carcasse degli animali predati e l'ispezione della zona dove sono avvenute tali predazioni, al fine di renderne possibile l'attribuzione certa all'orso. Nel caso di accertamento della presenza della specie sul territorio, la raccolta di campioni fecali per analisi genetica (Paragrafo 8.2.) risulta molto importante per la determinazione individuale dei soggetti, nonché per la stima degli individui presenti. Attualmente (2011) è in atto un monitoraggio genetico estensivo della popolazione di orso presente sulle Alpi, facente riferimento all'ISPRA, anche nell'ambito del recente progetto *Life Arctos*.

Tipologia. MIP - P/A CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato e sul numero di individui che frequentano l'area.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** dall'inizio della primavera, corrispondente all'uscita dal letargo degli animali, fino alla metà dell'autunno, con il rientro in tana degli individui.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati.  50

Note. La Regione Lombardia ha recentemente istituito (2011) il Gruppo di Lavoro "Conservazione e Gestione dei Grandi Carnivori" con l'obiettivo di individuare strategie comuni (incluso il monitoraggio) che consentano la conservazione e gestione dei grandi Carnivori (orso, lupo, lince), in rapporto alle potenziali conflittualità con le attività antropiche, con particolare riferimento alle attività agricole di montagna e all'allevamento. Per l'orso bruno è stato inoltre avviato, anche in Lombardia, un progetto LIFE, finalizzato ad attuare azioni coordinate per l'areale alpino e appenninico della specie.

Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-Hook*)

Questa tecnica di monitoraggio è basata sull'allestimento di trappole (*hair-hook*) finalizzate alla cattura del pelo degli individui in un determinato territorio (Paragrafo 6.1.2. e BOX XIX). Le trappole sono costruite con recinzioni di filo spinato, all'interno delle quali viene inserita un'esca olfattiva, che simula la presenza di una carcassa e induce pertanto il predatore a passare attraverso il filo spinato, lasciando ciuffi di pelo, che verrà in seguito analizzato. Le trappole vengono allestite all'interno dell'area di studio, precedentemente suddivisa in celle di 4 x 4 km o 8 x 8 km, in modo tale da coprire tutte le diverse tipologie di habitat presenti. La raccolta di campioni di pelo può essere realizzata anche in corrispondenza di *rub tree* (Paragrafo 5.1.7.) precedentemente identificati sul territorio di interesse. L'analisi genetica dei campioni tricologici è, attualmente,




la principale tecnica di indagine impiegata per la determinazione individuale dei soggetti e dei rispettivi rapporti di parentela, e conseguentemente, per la stima degli individui presenti (Paragrafo 8.2).

Tipologia. MIA- P/A – CR/CE/CC

Risultati attesi. Verifica della presenza/assenza della specie nell'area di indagine e informazioni sulla sua distribuzione, numero di individui, ripartizione per sesso ed età e rapporti di parentela tra gli individui presenti.

Periodi, orarie frequenza. **Periodi:** dall'inizio della primavera, in corrispondenza con l'uscita dal letargo degli animali, fino alla metà dell'autunno, con il rientro in tana degli individui. **Frequenza:** il controllo delle trappole per la raccolta del materiale tricológico può avvenire con frequenza settimanale o, al massimo, bisettimanale, per evitarne il deterioramento. In corrispondenza del controllo viene assicurato anche, qualora necessario, il rinnovo dell'esca attrattiva.

Mezzi e strumenti. Per l'allestimento delle trappole si utilizzano: filo spinato, sufficiente per circondare un'area di circa 25 m²; pinze e chiodi, per ancorare il filo spinato ad alberi o altre strutture, ad una altezza di 50 cm da terra; esca olfattiva (sangue di bovide e pesce macerato), da rovesciare su materiale vegetale. GPS per la localizzazione delle trappole. Per la rimozione dei singoli campioni di pelo: pinzette, guanti, buste, etichette, accendino (per dettagli vedasi Paragrafo 6.1.2.).

Allegati.  55

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Le fototrappole possono essere posizionate in concomitanza delle trappole per pelo (*hair-hook*) o presso altri siti di attrazione precedentemente individuati, quali, ad esempio, passaggi utilizzati frequentemente e *rub tree* (Paragrafo 5.1.7.). Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui (il riconoscimento individuale consente di determinare sesso ed età degli animali che frequentano l'area) e alle loro abitudini (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto).

Tipologia. MIP (A) – P/A





Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Discriminazione morfometrica dei singoli individui. Informazioni sulla presenza della specie e sul numero di individui nel territorio indagato.

Periodi, orarie frequenza. **Periodi:** dall'inizio della primavera, in corrispondenza con l'uscita dal letargo degli animali, fino alla metà dell'autunno, con il rientro in tana degli individui. **Orari:** ore notturne. **Frequenza:** gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recheranno sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinforzo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e per il cambio del rullino o della scheda di memoria.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base





specialistico



studi
particolareggiati

reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: carcassa, esca odorosa.

12.6.3. Mustelidi

Tasso (*Meles meles*)  


Conteggio delle tane attive su area

Il conteggio delle tane attive, nel periodo riproduttivo, è il metodo più efficace per ottenere stime quantitative delle popolazioni di tasso in una determinata area. Le tane del mustelide, rinvenibili con discreta facilità, sono facilmente riconoscibili, in quanto caratterizzate da grossi accumuli di materiale all'esterno, in relazione alla intensa attività di scavo che viene condotta e dalle piste ben marcate sul terreno che conducono alla tana; inoltre, le tane sono riutilizzate, abbastanza frequentemente, per alcuni decenni, anche da generazioni successive di individui. L'impiego di un cane addestrato può ridurre notevolmente gli sforzi della ricerca delle tane, in termini di manodopera e di costo complessivo delle attività.

Tipologia. MIP/MDP/MDA-CC/CE

Risultati attesi. Densità di tane nell'area di indagine. Stima quantitativa della popolazione presente in una determinata area. Il conteggio, ripetuto negli anni, permette di stabilire, con buona precisione, la tendenza della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: è auspicabile l'applicazione del metodo quando la vegetazione non è ancora nel pieno dello sviluppo e le tane sono più facilmente rinvenibili. Orari: l'osservazione delle tane può essere effettuata in qualsiasi ora della giornata. Frequenza: annuale.

Allegati. 

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)


Il metodo consiste nella realizzazione di percorsi campione finalizzati al rilevamento di segni di presenza riconducibili alla specie. Tali segni sono costituiti, in particolare, da escrementi e latrine (Paragrafo 5.1.5.) o da impronte impresse sulla neve o su substrato fangoso (Paragrafo 5.1.1.). La ricerca dei segni di presenza deve essere effettuata predisponendo una serie di percorsi, in modo da coprire tutto il territorio di interesse. L'indice ottenuto è rappresentato dal numero di latrine o di altri segni di presenza per chilometro di percorso.

Tipologia. MIP - P/A CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine (IKA: Indice Chilometrico di Abbondanza) (Paragrafo 7.2.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: i percorsi dovrebbero essere ripetuti stagionalmente e annualmente.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati. 

Conteggio notturno con sorgenti di luce


Consiste nel realizzare conteggi con fari alogeni orientabili manualmente dall'automezzo, nelle ore notturne, quando gli animali sono in alimentazione e le attività sono maggiori. La metodologia risulta efficace solamente in territori molto aperti, dove non vi siano boschi o cespugliati o, comunque, vegetazione che possa rendere difficoltoso l'avvistamento dei tassi. Può prevedere anche una stima delle distanze di osservazione e delle fasce illuminate. Con un'autovettura si percorrono le strade sterrate e le carrarecce ad una velocità massima di 10 km/h, mantenuta il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni, i lati del percorso, mappando accuratamente le zone illuminate su carte topografiche in scala 1:10.000. Tutti gli animali osservati devono essere schedati, registrando la distanza perpendicolare dal percorso, e mappati (Paragrafo 4.2.).

Tipologia. MDA- CC/CR

Risultati attesi. Indice di abbondanza della specie nel territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: dalla primavera all'autunno. Orari: si consiglia di iniziare circa un'ora dopo il tramonto. Frequenza: annuale, con almeno tre ripetizioni dei transetti.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocoli, schede. Intensificatore luminoso (visore notturno) e termocamera, a fronte di un costo più elevato, possono essere utilizzati in alternativa ai fari alogeni, con ottimi risultati.

Allegati.  41

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Le fotocamere possono essere posizionate in corrispondenza di luoghi noti per il passaggio frequente degli individui. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui (il riconoscimento individuale consente di determinare sesso ed età degli animali che frequentano l'area) e alle loro abitudini (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto).

Tipologia. MIP (A) - P/A





Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Raccolta di informazioni relative a sesso, età e condizioni fisiche dei singoli individui.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore notturne. Frequenza: gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinnovo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: mais o esca carnea (scarti di macelleria).

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:














di base



specialistico



studi
particolareggiati

Ermellino (*Mustela erminea*)  Donnola (*Mustela nivalis*)  Puzzola (*Mustela putorius*)  Visone americano (*Mustela vison*) Faina (*Martes foina*)  Martora (*Martes martes*)  

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)


L'osservazione diretta dei Mustelidi, Carnivori molto elusivi e dalle abitudini notturne, non è frequente, mentre la loro presenza può essere desunta dall'osservazione e dal riconoscimento di segni di presenza. Il metodo consiste nella realizzazione di percorsi campione finalizzati al rilevamento di segni di presenza riconducibili alle specie in oggetto. Tali segni sono costituiti, in particolare, da escrementi (Paragrafo 5.1.5.), utilizzati per delimitare i confini dei territori e, secondariamente, da impronte lasciate impresse sulla neve o su substrato fangoso (Paragrafo 5.1.1.) e da resti di pasto (Paragrafo 5.1.3.). Talvolta il ritrovamento di un solo tipo di segno di presenza non consente di confermare l'identificazione di una singola specie; spesso, inoltre, le tracce lasciate da una specie possono essere confuse con quelle di un altro Mustelide (De Marinis, 1998). A tale riguardo, è necessario tenere in considerazione come gli escrementi di questi Carnivori, pur avendo caratteristiche distintive specifiche, in alcuni Mustelidi presentino colore, consistenza e aspetto generale altamente variabile in relazione al tipo di cibo ingerito. La ricerca dei segni di presenza deve essere effettuata predisponendo una serie di percorsi, in modo da coprire tutto il territorio di interesse. L'indice ottenuto è rappresentato dal numero di segni di presenza per chilometro di percorso.

Tipologia. MIP - P/A - CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato. Indici di abbondanza relativa delle specie nell'area di indagine (IKA: Indice Chilometrico di Abbondanza) (Paragrafo 7.2.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore diurne. Frequenza: i percorsi dovrebbero essere ripetuti stagionalmente e annualmente.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati. 

Monitoraggio mediante impressione delle impronte (*Track plate*)


La tecnica prevede l'impiego di apposite superfici adatte a registrare, al passaggio di un individuo, l'impressione delle impronte (Paragrafo 6.2.), successivamente identificate su base morfologica (Paragrafo 5.1.1.). Si attirano gli animali in passaggi obbligati (tubi di plastica, trappole a cassetta aperte sui due lati o altre strutture) con l'ausilio di esche, in modo tale che, per raggiungere l'esca, debbano passare progressivamente su due superfici, una che colora le piante dei piedi (es. superficie imbevuta di inchiostro o altra sostanza colorante) e una che ha la funzione di fissare le impronte (es. carta con alto potere assorbente, carta adesiva).

Tipologia. MIA- P/A (CR)

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio. Indice di frequentazione dell'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: l'utilizzo delle *track plate* offre i migliori risultati se concentrato nel periodo da aprile a ottobre. Frequenza: dopo il posizionamento, il controllo delle *track plate*, con sostituzione dei materiali (carta assorbente e eventualmente del colorante), dovrebbe essere eseguito, indicativamente, ogni settimana, per un periodo di almeno 3 settimane, con possibilità di aumento o diminuzione della frequenza dei controlli a seconda della situazione meteorologica, che potrebbe influire sull'efficacia del colorante (alte temperature, ad esempio, possono accelerare il processo di essiccamento dell'inchiostro). Una elevata frequenza dei controlli garantisce, inoltre, una più facile determinazione delle tracce, che diventa più difficile se la carta presenta tracce sovrapposte, dovute a molteplici passaggi degli animali.

Mezzi e strumenti. Per la costruzione delle *track plate* si utilizzano tubi in plastica di sezione variabile tra 15 e 35 cm, o cassette in legno di dimensione da 15 x 15 x 50 a 35 x 35 x 80 cm. All'interno devono essere posizionati tappetini spugnosi impregnati di inchiostro (lunghezza di almeno 10–20 cm) e fogli di carta bianca assorbente (30–40 cm) e l'esca. Le *track plate* vengono posizionate lungo un transetto, con una distanza di circa 50–150 m tra *track plate* successive, o con una disposizione mirata. Per la localizzazione delle *track plate* occorrono: GPS, bindella, bussola. L'esca è costituita da croccantini secchi per cani e gatti, graditi e con una buona durata, oppure da avanzi di macelleria.

Allegati.  33

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Le fototrappole possono essere posizionate in corrispondenza di luoghi noti per il passaggio frequente degli individui. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui. Il riconoscimento individuale è possibile, in particolare, nel caso della faina e, in modo meno marcato, della martora, a partire dalle macchie golari, e nella donnola in base alla demarcatura nella linea dorso-ventrale (Paragrafo 4.6.2.2.). È inoltre possibile ottenere informazioni sulle abitudini delle diverse specie (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto).





Tipologia. MIP (A) – P/A

Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Raccolta di informazioni relative a sesso, età e condizioni fisiche dei singoli individui.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Orari: ore notturne. Frequenza: gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinnovo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria.

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: croccantini secchi per cani e gatti sono graditi, e assicurano una buona durata, come pure avanzi di macelleria.

Conteggio mediante cattura, marcatura e ricattura

La metodologia, finalizzata alla definizione della densità di popolazione attraverso la cattura, la marcatura, il rilascio e la ricattura, si adatta in particolare al monitoraggio delle popolazioni dei piccoli Mustelidi (ermellino, donnola), che hanno *home-range* di dimensioni ridotte (donnola: 1–4 ha per le femmine, 7–15 ha per i maschi; ermellino: 1–7 ha per le femmine, 8–16 ha per i maschi) e capacità di spostamento limitate (inferiore a 1 km per notte), ma può essere impiegata anche per le altre specie, soprattutto se la cattura è finalizzata alla marcatura degli individui (ad esempio per l'applicazione di radiocollare e il monitoraggio mediante *radiotracking*). La tecnica di cattura, marcatura e ricattura (Paragrafo 4.6.4.) degli individui residenti in una determinata area consente di stimare la densità di Mustelidi di piccola e media taglia. L'utilizzo di trappole a vivo (es. del tipo Sherman) (Paragrafo 4.6.1.1.) consente, inoltre, di rilevare numerose informazioni supplementari sulla popolazione studiata, a partire dai dati biometrici dei singoli individui catturati, rapporto tra sessi, distribuzione delle classi di età, stato riproduttivo, presenza di patologie, fino alla possibilità di raccogliere dati sulla dieta, mediante l'analisi delle feci che, spesso, vengono deposte all'interno delle trappole.

Tipologia. MDA- P/A - CR - Densità


Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza delle specie in un territorio, indici di abbondanza delle popolazioni (in caso di disposizione delle trappole lungo transetto), quantificazione della densità delle popolazioni (in caso di cattura su griglia: essendo possibile ricondurre ad una superficie di campionamento la griglia di trappole posizionata, il numero di individui catturati, rapportato all'area di cattura, fornisce una stima della densità di popolazione).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i Mustelidi sono animali prevalentemente notturni, attivi lungo tutto l'arco annuale; il periodo più indicato per una campagna di trappolaggio è marzo–novembre. Frequenza: una campagna di trappolaggio annuale, con attuazione di almeno 7 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di 3 giorni. Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo almeno due volte al giorno (al mattino e nel tardo pomeriggio) delle medesime.

Mezzi e strumenti. Trappole a cassetta, con ingresso di almeno 12 x 12 cm per donnola ed ermellino e 35 x 35 cm per martora e faina. Le trappole vengono disposte su griglia, lungo transetto, o con una disposizione mirata. In caso di cattura su griglia, è necessario cercare di modulare le dimensioni dell'area di cattura, in modo da riuscire a mantenere condizioni di omogeneità ambientale. La distanza tra le trappole dipende dalle dimensioni medie dei territori, variabile nelle diverse specie, ma stimabile tra 100 e 500 m. Le griglie sono costituite da almeno 5 x 5 trappole. Si utilizza un'esca carnea, a base di scarti di macelleria o cibo per cani e gatti. Per la marcatura sono impiegate targhe auricolari o incisioni a livello auricolare, radiocollari, *microchip*. La

sedazione e la marcatura degli animali deve essere effettuata da personale specializzato.

Allegati. 35

Lontra (*Lutra lutra*) 12 

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Poiché la lontra è un mustelide molto elusivo e dall'attività notturna, le possibilità di osservazione diretta di questa specie sono particolarmente scarse, mentre la presenza può essere desunta dall'osservazione e dal riconoscimento di segni, costituiti, in particolare, da escrementi e secrezioni delle ghiandole anali (Paragrafo 5.1.5.), utilizzati per delimitare i confini dei territori, da impronte lasciate impresse su substrato fangoso (Paragrafo 5.1.1.) e resti di pasto (Paragrafo 5.1.3.). I segni di presenza della lontra sono, in genere, ben riconoscibili e le possibilità di confusione con altre specie di Mustelidi sono ridotte, anche in relazione al tipo di ambiente frequentato dalla specie. Il metodo consiste nella realizzazione di percorsi campione individuati lungo i corpi idrici, in una fascia di riva ampia 10–15 m a partire dal bagnasciuga, finalizzati al rilevamento di segni di presenza riconducibili alla specie. L'indice ottenuto è rappresentato dal numero di segni di presenza per chilometro percorso. La ricerca delle tracce deve essere indirizzata verso tratti di riva di almeno 600 m di lunghezza, distanziati tra loro di 5–6 km; nel caso in cui non sia accertata la presenza della specie nell'area oggetto di indagine, è preferibile estendere il campionamento fino al chilometro (Prigioni, 1997).

Tipologia. MIP - P/A CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato. Indici di abbondanza relativa delle specie nell'area di indagine (IKA: Indice Chilometrico di Abbondanza) (Paragrafo 7.2.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i periodi migliori per effettuare una indagine mediante rilievo dei segni di presenza corrispondono alla primavera e all'autunno. È importante effettuare i rilevamenti in presenza di condizioni stabili del livello dell'acqua da almeno 15–30 giorni. Orari: ore diurne. Frequenza: i percorsi dovrebbero essere ripetuti stagionalmente (primavera e autunno) e annualmente.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati. 53

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Le fototrappole possono essere posizionate in corrispondenza di luoghi noti per il passaggio frequente degli individui. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui.

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

Il riconoscimento individuale consente di determinare sesso ed età degli animali che frequentano l'area; è inoltre possibile ottenere informazioni relative ai ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto.

Tipologia. MIP (A) – P/A

Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Raccolta di informazioni relative a sesso, età e condizioni fisiche dei singoli individui.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** tutto l'anno. **Orari:** ore notturne. **Frequenza:** gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinnovo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: omogenato di scarti di pesce.

Monitoraggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*)


Poiché gli individui di lontra hanno *home-range* molto vasti e ampie capacità di spostamento (fino a 30 km lineari), la cattura mediante l'impiego di trappole non viene impiegata per lo studio delle dimensioni delle popolazioni (cattura, marcatura e ricattura), come avviene per Mustelidi di piccole dimensioni, ma rappresenta una tecnica che può essere validamente impiegata per la realizzazione, ad esempio, di un monitoraggio radiotelemetrico. L'utilizzo di trappole a vivo (Paragrafo 4.6.1.1.) consente di ottenere numerose informazioni relative ai singoli individui catturati, a partire dalla raccolta di dati biometrici, sesso, classe di età, stato riproduttivo, presenza di patologie, fino alla possibilità di raccogliere dati sulla dieta, mediante l'analisi delle feci che, spesso, vengono deposte all'interno delle trappole.

Tipologia. MDA– P/A

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio, possibilità di marcatura degli individui per studi di approfondimento sull'uso dello spazio.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** la lontra è attiva lungo tutto l'arco annuale. **Frequenza:** una campagna di trappolaggio annuale, con l'attuazione di almeno 7 notti di cattura consecutive per ogni sessione di monitoraggio, dopo un periodo di *prebaiting* di 5 giorni. Dopo l'innesco delle trappole si provvede al controllo delle medesime almeno due volte al giorno (al mattino e nel tardo pomeriggio).

Mezzi e strumenti. Trappole in rete zincata con sistema a piastra di scatto centrale e doppia entrata. Le trappole vengono disposte in corrispondenza di punti di passaggio abituale o di alimentazione. Esca a base di omogenato di scarti di pesce. Per la marcatura si utilizzano targhe auricolari o incisioni a livello auricolare. La sedazione e la marcatura degli animali deve essere effettuata da personale specializzato. L'utilizzo di apparecchiature radio trasmettenti risulta particolarmente difficoltoso dal momento che la specie è molto legata ad ambienti acquatici; è stato tuttavia sperimentato, con successo, l'impianto di un radiotrasmettitore nella cavità peritoneale.

Allegati.  34  35

12.6.4. Procionidi

Procione (*Procyon lotor*) 

Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi delle segnalazioni puntiformi


La presenza della specie nel territorio lombardo risulta occasionale, probabilmente da ricondursi a singoli eventi di fuga dalla cattività, quantunque recenti dati facciano supporre casi di riproduzione in natura. Per l'accertamento della presenza, per quanto occasionale, della specie nel territorio lombardo è importante la raccolta capillare di tutte le segnalazioni di osservazione diretta di individui o di rinvenimenti di soggetti investiti lungo la rete stradale. Il procione è considerato una specie invasiva, inclusa tra le 100 specie aliene più pericolose a livello mondiale (Progetto DAISIE, *Delivering Alien Invasive Species Inventories*, nell'ambito del ISSG, *Invasive Species Specialist Group* della IUCN, <http://www.europe-aliens.org/>), da considerare, pertanto, entità faunistica indesiderata.

Tipologia. MIP - P/A

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche per la localizzazione delle segnalazioni.

Allegati.  50

Monitoraggio mediante impressione delle impronte (*Track plate*)

La tecnica prevede l'impiego di apposite superfici adatte a registrare, al passaggio di un individuo, l'impressione delle impronte (Paragrafo 6.2.), successivamente identificate su base morfologica (Paragrafo 5.1.1.). Si attirano gli animali in passaggi obbligati (tubi di plastica, trappole a cassetta aperte sui due lati o altre strutture) con l'ausilio di esche, in modo tale che, per raggiungere l'esca, debbano passare progressivamente su due superfici, una che colora le piante dei piedi (es. superficie imbevuta di inchiostro o altra sostanza colorante) e una che ha la funzione di fissare le impronte (es. carta con alto potere assorbente, carta adesiva).





Tipologia. MIA- P/A (CR)

Risultati attesi. Valutazione della presenza/assenza della specie in un territorio. Indice di frequentazione dell'area.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** l'utilizzo delle *track plate* dovrebbe essere concentrata nel periodo da marzo a novembre. **Frequenza:** dopo il posizionamento, il controllo delle *track plate*, con sostituzione dei materiali (carta assorbente e eventualmente del colorante), dovrebbe essere eseguito, indicativamente, ogni settimana, per almeno 3 settimane, con possibilità di aumento o diminuzione della frequenza dei controlli a seconda della situazione meteorologica, che potrebbe influire sull'efficacia del colorante (alte temperature ad esempio possono accelerare il processo di essiccamento dell'inchiostro). Una elevata frequenza dei controlli garantisce, inoltre, una più

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base




specialistico



studi particolareggiati

facile determinazione delle tracce, che diventa più difficile se la carta presenta tracce sovrapposte, dovute a molteplici passaggi degli animali.

Mezzi e strumenti. Per la costruzione delle *track plate* si utilizzano tubi in plastica di sezione di 50 cm, o cassette in legno di dimensione 50 x 50 x 100. All'interno devono essere posizionati tappetini spugnosi impregnati di inchiostro (lunghezza almeno 30 cm) e fogli di carta bianca assorbente (40 cm) e l'esca. Le *track plate* vengono posizionate lungo transetto, con una distanza di circa 100–300 m tra *track plate* successive, o con una disposizione mirata. Per la localizzazione delle *track plate* occorrono: GPS, bindella, bussola. L'esca è costituita da croccantini secchi per cani e gatti (graditi e che assicurano una buona durata), scarti di macelleria, omogenato di pesce.

Allegati. 

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Le fototrappole possono essere posizionate in corrispondenza di luoghi noti per il passaggio frequente degli individui. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui e alle loro abitudini (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto).



Tipologia. MIP (A) – P/A

Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Raccolta di informazioni relative a sesso, età e condizioni fisiche dei singoli individui.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno. Frequenza: gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinnovo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: croccantini secchi per cani e gatti (graditi e che assicurano una buona durata), scarti di macelleria, omogenato di pesce.

12.6.5. Felidi

Lince (*Lynx lynx*)  

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

Attualmente le segnalazioni della lince nel territorio lombardo sono da ricondurre a sporadici episodi di immigrazione di soggetti provenienti dai territori confinanti di Svizzera e Trentino. Qualora la presenza di individui di lince in Lombardia dovesse acquisire carattere di regolarità, è da prevedersi

l'organizzazione di un monitoraggio di base che includa la ricognizione sistematica e il rilevamento di indici di presenza riconducibili alla lince su percorsi campione predefiniti. Tali segni sono costituiti, in particolare, dal ritrovamento di resti predazione su animali selvatici (Paragrafo 5.1.3.), di impronte e piste, su neve (Paragrafo 5.1.1.1.) o altra tipologia di substrato (Paragrafo 5.1.1.). La ricerca dei segni di presenza deve essere effettuata predisponendo una serie di percorsi, in modo da coprire tutto il territorio di interesse. La raccolta di campioni fecali, pur non essendo un evento frequente, dal momento che spesso le feci vengono sotterrate, può essere importante per la determinazione individuale dei soggetti, mediante analisi genetica, nonché per la stima degli individui presenti (Paragrafo 8.2.).

Tipologia. MIP – P/A CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato e sul numero di individui che frequentano l'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il rilievo di segni di presenza può avvenire durante tutto l'arco annuale; l'intensificazione del monitoraggio in presenza di copertura nevosa può incrementare il ritrovamento dei campioni. Frequenza: i transetti individuati dovrebbero essere percorsi almeno una volta per stagione ma, qualora ce ne siano le possibilità, si consiglia una ripetizione dei transetti almeno bimestrale. Questo permetterà di stabilire se la specie è presente su un determinato territorio, e se la sua presenza è regolare o saltuaria.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati. 51

Note. La Regione Lombardia ha recentemente istituito (2011) il Gruppo di Lavoro "Conservazione e Gestione dei Grandi Carnivori" con l'obiettivo di individuare strategie comuni (incluso il monitoraggio) che consentano la conservazione e gestione dei grandi Carnivori (orso, lupo, lince), in rapporto alle potenziali conflittualità con le attività antropiche, con particolare riferimento alle attività agricole di montagna e all'allevamento. Per l'orso bruno è stato inoltre avviato, anche in Lombardia, un progetto LIFE, finalizzato ad attuare azioni coordinate per l'areale alpino e appenninico della specie.

Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi

La presenza, per il momento occasionale, della specie nel territorio lombardo, può essere accertata mediante la raccolta costante e capillare di tutte le segnalazioni di osservazione diretta e di predazioni (Paragrafo 5.1.3.) e di altri segni di presenza indiretti. Questi eventi devono essere denunciati tempestivamente, per permettere alle autorità di competenza individuate dalla Regione Lombardia l'esame delle carcasse degli animali predati e l'ispezione della zona dove sono avvenute tali predazioni, al fine di rendere possibile l'attribuzione certa alla specie. Nel caso di accertamento della presenza della specie sul territorio, la raccolta di campioni fecali per analisi genetica (Paragrafo 8.2.) risulta molto importante per la determinazione individuale dei soggetti, nonché per la stima degli individui presenti.

Tipologia. MIP – P/A CR

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

territorio indagato e sul numero di individui che frequentano l'area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche. Strumenti per la raccolta dei segni di presenza: guanti, sacchetti, etichette, pennarello. Macchina fotografica.

Allegati.  32

Note. La Regione Lombardia ha recentemente istituito (2011) il Gruppo di Lavoro "Conservazione e Gestione dei Grandi Carnivori" con l'obiettivo di individuare strategie comuni (incluso il monitoraggio) che consentano la conservazione e gestione dei grandi Carnivori (orso, lupo, lince), in rapporto alle potenziali conflittualità con le attività antropiche, con particolare riferimento alle attività agricole di montagna e all'allevamento.

Monitoraggio mediante trappole per pelo (*Hair-hook*)

Questa tecnica di monitoraggio è basata sull'allestimento di trappole (*hair-hook*) finalizzate alla cattura del pelo degli individui in un determinato territorio (Paragrafo 6.1.2. e BOX XIX). La trappola sfrutta il naturale comportamento di marcatura facciale delle linci, che consiste nello strofinarsi contro un albero o supporti artificiali, con il conseguente rilascio dei peli. Le trappole vengono allestite all'interno dell'area di studio, ciascuna posizionata ad una altezza di 50–60 cm da terra sul tronco di un albero, in gruppi lineari di 5 o più, a distanza di circa 500 m l'una dall'altra. L'analisi genetica dei campioni tricológicos è, attualmente, la principale tecnica di indagine impiegata per la determinazione individuale dei soggetti e dei rispettivi rapporti di parentela e, conseguentemente, per la stima degli individui presenti (Paragrafo 8.2.).

Tipologia. MIA- P/A – CR

Risultati attesi. Verifica della presenza/assenza della specie nell'area di indagine e informazioni sulla distribuzione, sul numero di individui, ripartizione per sesso ed età, rapporti di parentela tra gli individui presenti sul territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'arco annuale. Nel caso di individui maschi, le trappole per pelo funzionano molto bene nel periodo degli accoppiamenti, indicativamente nei mesi di febbraio–marzo, utilizzando come esca l'urina di un altro maschio. Frequenza: il controllo delle trappole per la raccolta del materiale tricológico può avvenire con frequenza settimanale o, al massimo, bisettimanale, per evitarne il deterioramento. In corrispondenza del controllo viene assicurata anche l'efficienza dell'esca odorosa attrattiva, rinnovandola.

Mezzi e strumenti. Per l'allestimento delle trappole si può utilizzare una tavoletta di legno compensato (10 x 10 x 2 cm) ricoperta con uno strato di *moquette*, sulla quale si spruzza l'esca odorosa. Sulla tavoletta sono inseriti 9 chiodi di 4 cm, disposti in tre file. Attorno ad ogni chiodo viene arrotolato del filo di ferro per strappare il pelo. Per la rimozione dei singoli campioni di pelo si utilizzano pinzette, guanti, buste, etichette (per dettagli vedasi Paragrafo 6.1.2.).

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono



di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Le fototrappole vengono posizionate in corrispondenza delle trappole per pelo (*hair-hook*). Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere, oltre al dato di presenza certa della specie in una determinata area, anche una serie di informazioni supplementari, relative ai singoli individui (sesso ed età degli animali che frequentano l'area) e alle loro abitudini (ritmi di attività, a partire dalla distribuzione oraria degli eventi di contatto). Nel caso della lince il riconoscimento individuale è facilitato dalla differente maculatura a livello della zona facciale (Paragrafo 4.6.2.2.).

Tipologia. MIP (A) – P/A

Risultati attesi. Accertamento della presenza della specie nell'area indagata. Discriminazione fenotipica dei singoli individui. Informazioni sulla presenza della specie e sul numero di individui sul territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto il periodo annuale. Frequenza: gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole per la raccolta del materiale, per lo smantellamento e riposizionamento o per il rinforzo dell'esca, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: carcassa, esca odorosa. La trappola va spostata su una nuova preda ogni 2/3 giorni, poichè è nelle abitudini della lince non cibarsi della stessa preda per più di 3 giorni.

12.7. Artiodattili

12.7.1. Suidi





Cinghiale (*Sus scrofa*)   

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*)

La metodologia si basa sul conteggio dei segni di attività lasciati dai cinghiali sul territorio oggetto di indagine. Tali segni di presenza sono costituiti da escrementi, ben riconoscibili da quelli delle altre specie di Ungulati in quanto prodotti da un diverso sistema digestivo (Paragrafo 5.1.5.), piste e impronte, in cui gli speroni sono quasi sempre visibili ai lati dei due zoccoli centrali (Paragrafo 5.1.1.), siti di scavo, con estensione e profondità variabile in relazione alla densità degli individui presenti e alla tipologia delle risorse trofiche disponibili (Paragrafo 5.1.3.). Un altro segno di presenza legato all'attività di alimentazione è costituito dai boli alimentari (Paragrafo 5.1.4.), masse allungate e compatte costituite da radici e da resti di graminacee che il cinghiale mastica, ma non ingerisce. Altri segni di attività sono rappresentati dagli insogli, pozze utilizzate per i bagni di fango, e dai grattatoi, alberi che presentano la corteccia asportata a causa del ripetuto sfregamento degli individui. Più difficili da notare sono, inoltre, i siti di riposo, o covi, costituiti da depressioni sul terreno, e le lestre, siti preparati con materiale vegetale dalle femmine prossime al parto (Paragrafo 5.1.8.). Il metodo di conteggio


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

prevede l'individuazione, in tutte (o nelle prevalenti) tipologie di habitat presenti nell'area di indagine, di un certo numero di itinerari, di lunghezza complessiva proporzionale all'estensione degli habitat stessi (Monaco *et al.*, 2010), percorsi dai rilevatori, registrando tutti i segni di presenza rilevati. Possono altresì essere rilevate osservazioni dirette relative ad avvistamenti di individui isolati o in gruppo.

Tipologia. MIP - P/A CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza e abbondanza relativa del cinghiale in una determinata area (IKA, Indice Chilometrico di Abbondanza, dei segni di presenza, in funzione dell'habitat, cumulativo o distinto per le varie tipologie di segno).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i percorsi dovrebbero essere ripetuti annualmente e stagionalmente. La ripetizione stagionale della raccolta dei dati sugli stessi transetti consente di mettere in evidenza eventuali variazioni, in termini di abbondanza relativa di animali nel corso dell'anno, all'interno dei vari habitat indagati.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche.

Allegati.  56

Conteggio mediante rilevamento delle piste su terreno innevato (*Snow tracking*)


Consiste nel conteggio, da realizzarsi il giorno successivo a una nevicata, delle piste dei cinghiali su terreno innevato, nel territorio oggetto di indagine (Paragrafo 5.1.1.1.). L'area da censire, a seconda dell'estensione complessiva e del grado di copertura vegetazionale, viene suddivisa in più parcelle, ciascuna delle quali viene perlustrata, nella stessa giornata, da più rilevatori. Tutte le piste individuate in ogni parcella vengono mappate su carte topografiche, e si verifica il loro eventuale sconfinamento in parcelle adiacenti. Se le condizioni dello strato nevoso sono ottimali, il metodo permette anche di ottenere informazioni sulla composizione dei gruppi, in termini di classi di età, in base alla dimensione delle impronte (lunghezza dell'impronta fino a 4 cm: soggetto giovane; da 5 a 6 cm: soggetto sub-adulto; oltre 7 cm: soggetto adulto). In corrispondenza di ogni pista deve essere segnato il numero di individui stimato, l'andatura dello spostamento e la misura delle impronte. La metodologia risulta di facile impiego, in particolare in aree di pianura; i territori collinari e montani, caratterizzati da ambienti spesso chiusi, non consentono, invece, di seguire le tracce sulla neve per lunghi tratti (Massei e Toso, 1993).

Tipologia. MIP - P/A CE/CC

Risultati attesi. Valutazione della presenza e abbondanza dei cinghiali in una determinata area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: periodo invernale, nelle 24 ore successive ad una leggera nevicata (alcuni centimetri). Orari: si consiglia di utilizzare, di preferenza, le prime ore della mattinata. Frequenza: annuale. Il monitoraggio può essere ripetuto più volte nel corso dell'inverno, ad ogni nuova nevicata, per avere una conferma dei dati raccolti.

Mezzi e strumenti. Sci o racchette da neve, GPS, cartina della zona in scala 1:25.000 o 1:10.000.

Allegati.  57



Conteggio all'aspetto da punti di osservazione


Si tratta di un conteggio diretto degli animali condotto, a vista, da postazioni fisse, in genere sopraelevate (altane), situate in radure che offrono una buona visibilità e/o in corrispondenza di siti di foraggiamento (governe), che servono ad attirare gli animali (Paragrafo 3.3.). I conteggi devono essere realizzati contemporaneamente in tutti i siti di osservazione e ripetuti più volte (3 o 5 volte, a giorni alterni). Indicativamente, nel caso di allestimento di governe, è possibile utilizzare siti di foraggiamento distribuiti ogni 50 ha (Massei e Toso, 1993).

Tipologia. MIP - CC/CE

Risultati attesi. Il metodo consente, più di ogni altro, oltre alla determinazione della consistenza, anche quella del sesso e della classe di età dei soggetti osservati.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: periodi più indicati, al fine di ottenere delle informazioni circa l'incremento annuo e la mortalità invernale, sono la fine dell'inverno e il primo autunno. La metodologia risulta maggiormente efficace se effettuata nel periodo di minima disponibilità alimentare (in genere nella seconda metà dell'inverno). Orari: al mattino e, soprattutto, alla sera, quando di preferenza gli animali escono all'aperto per alimentarsi. Frequenza: annuale. I conteggi devono essere ripetuti più volte (da 3 a 5) nel periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio. La somministrazione di cibo nel periodo scelto per il conteggio deve avvenire giornalmente.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale). Per la predisposizione delle governe: mais, che, in genere, viene distribuito a strisce, partendo dal bosco, per arrivare alla radura.

Allegati.  58

Note. Possibile sottostima della classe dei maschi adulti, meno propensi ad avventurarsi all'aperto per cibarsi, e a frequentare le governe, rispetto a animali giovani (rossi), scrofe e piccoli (striati).

Monitoraggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi


Il metodo consiste nel raccogliere, cartografare e archiviare tutte le segnalazioni relative a riscontri della specie, che comprendono anche gli avvistamenti di individui nelle vicinanze della rete viaria e degli eventi di investimenti stradali, e di segnalazioni di danni a coltivazioni. La raccolta, nel tempo, di una certa quantità di dati puntiformi di questo tipo, consente di definire un quadro indiretto della distribuzione e delle zone di maggiore concentrazione della specie, che può essere confrontato con i risultati ottenuti attraverso le tradizionali metodologie di monitoraggio. Tale raccolta di informazioni può, inoltre, rivelarsi utile per finalità gestionali, come, ad esempio, l'individuazione dei tratti stradali a maggiore rischio di investimento.

Tipologia. MIP / (MDP) - P/A

Risultati attesi. Informazioni relative a zone di concentrazione della specie (zone di passaggio frequente che intersecano la rete viaria, zone in cui si concentrano danni alle coltivazioni, ecc.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le segnalazioni occasionali puntiformi possono essere raccolte durante tutto l'anno.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche per la localizzazione delle segnalazioni.

Allegati.  32

Conteggio mediante battuta


Questa metodologia consente di censire ampi spazi, nelle aree caratterizzate da copertura boscosa densa ed estesa (più del 50% dell'area in esame) anche se con un impegno organizzativo e di personale davvero notevole (Paragrafo 4.3.). Generalmente i censimenti in battuta vengono realizzati in Zone Campione di estensione non inferiore a 15 ha mentre l'estensione massima è in funzione delle difficoltà operative legate al numero di operatori e alle caratteristiche dell'ambiente. Le Zone Campione devono essere rappresentative dell'intera area da monitorare, estrapolando successivamente i dati a tutta la superficie di interesse. Le Zone Campione devono "coprire" una superficie di bosco non inferiore al 10-15% della superficie boscata totale dell'unità di gestione di riferimento (Pucek *et al.*, 1975). Durante la battuta i cinghiali vengono forzati verso le poste da un fronte mobile costituito dai battitori; il numero di battitori, e la distanza tra ciascuno di essi, dipende dalla superficie della zona di battuta, dalla natura del terreno e dalla copertura vegetale presente. In genere si individuano settori di battuta di forma rettangolare, per rendere più gestibile e serrato il fronte di battuta, distanti tra loro almeno 1 Km, per evitare il rischio di doppi conteggi. I battitori, disposti ad intervalli variabili da 5 a 25 m in funzione della visibilità in bosco, procedendo lentamente e senza eccessivo rumore, portano gli animali verso il fronte di battuta a velocità moderata, consentendo ai rilevatori sulle poste numerate, in posizione di buona visibilità (strade forestali, tagliate, aree aperte), di determinare anche classi di età degli animali censiti. Dati analoghi, seppur caratterizzati da un minor livello di dettaglio, possono essere ricavati anche dall'esecuzione di battute condotte a scopo venatorio, in base ad un'analisi dei capi abbattuti e di quelli avvistati. Il limite è peraltro, spesso, quello di un maggior interesse dei cacciatori sulle poste all'azione di caccia, rispetto al conteggio.

Tipologia. MDA - CC/CE

Risultati attesi. Densità minima di individui nell'area di battuta e possibilità di estrapolazione all'intero territorio; struttura della popolazione per classi di età e, in subordine, di sesso, in particolare se il conteggio in battuta è abbinato a conteggi all'aspetto da punti di osservazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato, al fine di ottenere delle informazioni circa l'incremento annuo e la mortalità invernale, è la fine dell'inverno-inizio primavera, quando gli alberi non hanno completato lo sviluppo fogliare per permettere una discreta visibilità negli ambienti boschivi, e il primo autunno. Orari: ore centrali della giornata.

Mezzi e strumenti. Adeguato numero di persone coinvolte, distinte in rilevatori e battitori.

Allegati.  59

Conteggio mediante girata con cane limiere

Con questo tipo di conteggio i cinghiali vengono forzati verso le poste mediante l'azione di un solo cane, detto limiere, condotto da una o, al massimo, due persone (Paragrafo 4.5.3.). Il limiere ha il compito di individuare le tracce recenti dei cinghiali che, dopo la pastura notturna, hanno raggiunto le aree di rifugio (Massei e Toso, 1993). Similmente a quanto accade in una battuta, i cinghiali vengono spinti verso le poste, consentendo ai rilevatori di determinare le classi di età ed il sesso degli animali censiti. Dati analoghi possono essere ricavati anche dall'esecuzione di girate condotte a scopo venatorio, in base


ad un'analisi dei capi abbattuti e di quelli avvistati, con gli stessi limiti indicati per la battuta.

Tipologia. MDA - CC/CE

Risultati attesi. Densità di individui nell'area di girata; struttura della popolazione per classi di età e, in subordine di sesso, in particolare se il conteggio mediante girata è abbinato a conteggi all'aspetto da punti di osservazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato, al fine di ottenere informazioni circa l'incremento annuo e la mortalità invernale, è la fine dell'inverno-inizio primavera, e il primo autunno.

Mezzi e strumenti. Il metodo presuppone il coinvolgimento di personale con un'ottima conoscenza della zona e delle abitudini dei cinghiali (punti di passaggio). Diverse razze di cani sono utilizzabili per questo tipo di attività, come, ad esempio, il dachsbracke e il bassotto, purchè ben addestrati, in grado di procedere lentamente e rientrare rapidamente al segnale del conduttore.

Allegati.  59

Conteggio mediante braccata

Con questo tipo di conteggio i cinghiali vengono spinti verso le poste da una muta di cani (da 3-4 a 6-8 soggetti, in rapporto alla natura del terreno) condotti da un numero più o meno elevato di conduttori. Le aree coperte dal conteggio sono, in genere, di qualche centinaio di ettari; alle poste dovranno essere disposti i rilevatori, in numero sufficiente a chiudere tutta l'area, incaricati di contare gli animali che oltrepassano le poste, annotando anche l'ora e la composizione dei gruppi (classe di età e, se possibile, di sesso di ogni individuo). È fondamentale l'impiego di soli cani specializzati a inseguire il cinghiale, trascurando le tracce di altri Ungulati. I cani devono essere, pertanto, ben addestrati, e in grado di rientrare con prontezza al richiamo del conduttore in qualsiasi fase della braccata. È infine importante l'omogeneità della muta per velocità e resistenza dei cani che la compongono (Massei e Toso, 1993).

Tipologia. MDA - CC/CE

Risultati attesi. Densità di individui nell'area di braccata; struttura della popolazione per classi di età e, in subordine, di sesso in particolare se il conteggio mediante braccata è abbinato a conteggi all'aspetto da punti di osservazione nella stessa area.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato corrisponde alla fine dell'inverno, inizi primavera, quando gli alberi non hanno completato lo sviluppo fogliare per permettere una discreta visibilità negli ambienti boschivi.

Mezzi e strumenti. Adeguato numero di persone coinvolte da disporre alle poste.





Allegati.  59

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). Le fototrappole possono essere posizionate in corrispondenza di siti di foraggiamento (governe), che servono ad attirare gli animali nei pressi dei punti di osservazione (Vedasi **Conteggio all'aspetto da punti di osservazione**). Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere informazioni importanti relative alla struttura e alla dinamica della popolazione.

Tipologia. MIP (A) - P/A

Risultati attesi. Raccolta di informazioni sulla struttura della popolazione presente (sesso ed età dei singoli individui) e di altri parametri (definizione del periodo delle nascite, numero medio di piccoli per femmina, ecc.)

Periodi, orari e frequenza. Periodi: tutto l'anno; al fine di massimizzare i contatti e di raccogliere dati relativi ai parametri di popolazione citati il periodo maggiormente indicato corrisponde ai mesi tra marzo-aprile e settembre, dopo il picco delle nascite e prima dell'inizio della stagione venatoria. Frequenza: gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti dove sono state posizionate le trappole, per la raccolta del materiale, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria. Nel caso di allestimento nei pressi di governe, è necessario provvedere, giornalmente, al rifornimento di mais, per tutta la durata del periodo di monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca: mais.

Conteggio mediante cattura con trappole a vivo (*Live trap*)

Le attività di cattura del cinghiale vengono principalmente effettuate nell'ambito del controllo delle popolazioni, ai sensi dell'art. 41 della LN 157/92. Il sistema di cattura in grado di fornire i migliori risultati in termini di rapporto costi-benefici è quello che prevede l'impiego di recinti (chiusini) o trappole autoscattanti mobili o fisse (Paragrafo 4.6.1.1.) con porte a ghigliottina, la cui chiusura è determinata dai cinghiali stessi che vi si introducono, attirati da un'esca alimentare (Monaco *et al.*, 2010). L'efficienza dei chiusini aumenta in presenza di una doppia apertura della trappola, che facilita l'ingresso degli animali, altrimenti diffidenti, in assenza della possibilità di visione di un'uscita alternativa dalla trappola. L'esperienza maturata in diversi contesti a livello nazionale ha dimostrato che recinti e trappole risultano selettivi, catturando in percentuale superiore alla loro presenza nella popolazione soggetti giovani e piccoli, mentre tra gli adulti vengono catturate più frequentemente le femmine (Monaco *et al.*, 2010).

Tipologia. MDA - CR

Risultati attesi. Raccolta di dati sulla struttura della popolazione (classi di sesso ed età degli animali catturati).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: l'efficienza delle trappole varia considerevolmente a seconda delle stagioni, con picchi di maggiore efficienza nella seconda metà dell'inverno, in presenza di scarse risorse trofiche disponibili. Frequenza: dipendente strettamente dalla necessità. Tempi di realizzazione: è consigliabile abituare gli animali a frequentare le trappole per alcuni giorni, prima di innescarle; un periodo di *prebaiting*, in cui le trappole

sono disposte sul terreno, senza che il meccanismo di scatto venga innescato, ma con presenza di esca (mais), serve ad aumentare le probabilità di cattura, minimizzando l'effetto della neofobia (diffidenza, da parte di un individuo, verso oggetti di presenza recente nell'ambito del proprio territorio). Dopo l'innescamento delle trappole si provvede al controllo almeno due volte al giorno (al mattino e nel tardo pomeriggio) delle medesime, per prelevare gli animali eventualmente catturati e rinnovare l'esca.

Mezzi e strumenti. Recinti fissi di cattura, recinti mobili, gabbie-trappola autoscattanti. I recinti fissi sono costruiti con pali e rete e il meccanismo di scatto è costituito da un filo teso all'altezza di circa 10 cm dal suolo, che viene urtato dai cinghiali intenti ad alimentarsi. Le dimensioni ideali di queste trappole, che possono permettere la cattura di interi gruppi famigliari, sono indicativamente di 6 x 4 m, con altezza della recinzione di 2 m. La rete deve essere interrata per almeno 40 cm e schermata sul lato interno con materiale vegetale, per ridurre la probabilità che si verifichino traumi o ferite degli animali per contatto con la rete (Massei e Toso, 1993). I recinti mobili, hanno dimensioni variabili, indicativamente di 2 m, a 2 x 1.5 x 1.5 m. L'esca è, in genere, costituita da mais. Nel caso di rilascio degli individui catturati, possono essere utilizzate, per la marcatura, targhe auricolari.





Allegati. Per il rilevamento dei dati biometrici si consiglia l'utilizzo della scheda riportata in allegato alla "Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati" (Mattioli e De Marinis, 2009) scaricabile in formato pdf con le relative note esplicative al seguente link: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Documenti_tecnici/Documenti/biometrico_ungulati.html

Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti

La raccolta regolare di dati relativi agli animali abbattuti durante la stagione venatoria, o a seguito di interventi di controllo, costituisce una prassi doverosa e irrinunciabile, poiché le informazioni ricavate rappresentano, spesso, l'unica fonte certa di conoscenza della popolazione di cinghiale di una determinata area di indagine. Per ciascun animale è fondamentale il rilievo dei seguenti dati: data e luogo della cattura/abbattimento; sesso (parametro che deve essere rilevato disponendo dell'animale abbattuto intero, e non di parti di esso, es. mandibola); peso dell'animale completamente eviscerato; classe d'età stimata a partire dall'esame dell'eruzione dentaria. La misura del peso completamente eviscerato consente una comparazione tra i pesi non influenzata da parametri casuali (es. quantità di cibo ingerito ancora presente nello stomaco). La determinazione dell'età degli individui è possibile, con un'approssimazione di pochi mesi, fino a circa 3 anni, in base ai tempi di eruzione e al cambio di dentatura. Per individui di età superiore ai 3 anni il metodo più utilizzato è basato sull'usura progressiva dei molari; tale sistema presenta, però, l'inconveniente di essere relativamente soggettivo e dipendente dalle abitudini alimentari della popolazione locale. Uno schema dettagliato per la valutazione dell'età degli individui a partire dall'eruzione dentaria è riportato nelle "*Linee guida per la gestione del cinghiale nelle aree protette*" (Monaco *et al.*, 2010). La raccolta di dati sullo stato riproduttivo delle femmine e i rilievi biometrici sui feti nelle femmine gravide possono fornire

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

importanti informazioni, finalizzate allo studio della dinamica di popolazione del cinghiale in una determinata area. Dall'esame degli apparati riproduttivi di un numero consistente di femmine (ovaie e utero) è possibile conoscere il tasso di fertilità e, conseguentemente, stimare l'accrescimento potenziale della popolazione. L'utero viene prelevato e ispezionato per verificare la presenza di feti; per questa operazione è necessario aprire i due corni dell'utero per tutta la loro lunghezza. I feti devono essere esaminati per rilevarne il sesso (possibile dopo la sesta settimana di sviluppo) e la lunghezza testa-coda, da cui è possibile risalire facilmente ad una stima dell'età in giorni dei feti, a partire dalla quale determinare il periodo delle nascite. Il confronto tra il numero di corpi lutei presenti nelle ovaie e il numero di feti osservati nello stesso utero permette di stimare anche il tasso di sopravvivenza embrionale. Le ovaie vengono sezionate per rilevare la presenza e il numero dei corpi lutei, che indicano l'avvenuta ovulazione.

Tali informazioni riguardano il rapporto tra i sessi, la frazione delle femmine che partecipano alla riproduzione, l'età delle femmine riproduttive; è possibile, inoltre, ricavare informazioni sulle condizioni fisiologiche degli animali.

Tipologia. MDA

Risultati attesi. Struttura per sesso ed età della popolazione, produttività della popolazione, frazione delle femmine che partecipano alla riproduzione, età delle femmine riproduttive; informazioni sulle condizioni fisiologiche degli animali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi in cui viene esercitata l'attività venatoria sulla specie o anche al di fuori di questo periodo, nel caso di interventi di controllo.

Allegati. Per il rilevamento dei dati biometrici si consiglia l'utilizzo delle schede riportate in allegato alla "Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati" (Mattioli e De Marinis, 2009) scaricabile in formato pdf con le relative note esplicative al seguente link: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Documenti_tecnici/Documenti/biometrico_ungulati.html

12.7.2. Cervidi

Cervo (*Cervus elaphus*)   

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) o su area (*Pellets group count*)

Il metodo è basato sul conteggio dei segni di presenza della specie lungo transetti o in corrispondenza di aree o *plot* di forma quadrata o circolare. La localizzazione delle aree campione (*plot* o transetti) deve essere fatta in relazione alle diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine.

I segni di presenza sono costituiti da: escrementi (Paragrafo 5.1.5.), formati da numerosi elementi (*pellets group*) con forma caratteristica, diversa nei due sessi, di dimensioni maggiori rispetto a quelli degli altri Ungulati, di consistenza variabile con la stagione; piste e impronte (Paragrafo 5.1.1.), formate dall'impressione nel terreno della forma degli zoccoli che ricoprono l'ultima falange del terzo e quarto dito. L'impronta dei maschi adulti ha forma circa rettangolare, larga 60–70 mm e lunga 80–100 mm; quella delle femmine



è più piccola e appuntita, con aspetto cuoriforme. Tra i segni di presenza legati alle attività riproduttive ci sono i “fregoni” (Paragrafo 5.1.6.), causati dallo sfregamento dei palchi sulla vegetazione, per scaricare l'aggressività e per facilitare la pulitura del velluto in estate; raspate (Paragrafo 5.1.6.), marcature territoriali di tipo sia visivo sia olfattivo, effettuate mediante l'asportazione dello strato erbaceo o della lettiera con colpi di zoccolo. Altri segni di presenza sono legati all'attività di alimentazione: scortecciamenti e brucature (Paragrafo 5.1.3.) effettuate da individui di cervo sono riconoscibili per i segni lasciati dagli incisivi fino a 150–200 cm di altezza dal suolo. I maschi possono manifestare la loro presenza mediante tipiche vocalizzazioni, il bramito (Paragrafo 3.1.8.), una sorta di muggito profondo tipico degli individui adulti (di 5 o più anni) nella stagione riproduttiva. Altre emissioni tipiche sono simili a colpi di tosse, emessi sempre dal maschio nei confronti delle femmine nel tentativo di mantenere unito il proprio *harem*.

Il metodo del rilievo dei segni di presenza prevede l'individuazione, in tutte (o nelle prevalenti) tipologie di habitat presenti nell'area di indagine, di un certo numero di itinerari di lunghezza complessiva proporzionale all'estensione degli habitat stessi. Tali transetti vengono percorsi dai rilevatori, registrando tutti i segni di presenza rilevati.

Il metodo fornisce Indici di Abbondanza Relativa (IKA: numero di segni osservati per chilometro percorso, oppure indici di danno alla vegetazione o, ancora, indici di marcamento territoriale), in base alla frequenza dei segni rilevati. Gli indici di abbondanza relativa così ottenuti possono fornire indicazioni di massima sulle variazioni numeriche della consistenza in tempi medio-lunghi.


L'operatore, munito di GPS, segue il percorso, lungo il quale osserva 1.5 m a sinistra e 1.5 m a destra, registrando ogni segno di presenza come *waypoint*. In alternativa al percorso lungo transetti, è possibile effettuare il rilievo dei segni di presenza in corrispondenza di aree campione di forma circolare o quadrata (*plot*), di dimensioni di circa 80 m² (ad esempio un'area circolare di raggio pari a 5 m, ogni 100 ettari di territorio).

Tipologia. MIP - P/A CR

Risultati attesi. Valutazione della presenza e abbondanza relativa del cervo in una determinata area (Indice Chilometrico di Abbondanza dei segni di presenza in funzione dell'habitat, cumulativo o distinto per le varie tipologie di segno). È possibile anche effettuare un calcolo della densità di cervi nell'area di indagine, considerando il numero di escrementi rinvenuti all'interno dell'area campione, in relazione al tasso di defecazione della specie, al tempo di presenza della specie nell'area e al tempo di decadimento al suolo degli escrementi (Paragrafo 5.1.5.1.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i percorsi dovrebbero essere ripetuti annualmente e stagionalmente. La ripetizione stagionale della raccolta dei dati sugli stessi transetti consente di mettere in evidenza eventuali variazioni in termini di abbondanza relativa di animali nel corso dell'anno, all'interno dei vari habitat indagati.

Mezzi e strumenti. GPS, carte topografiche, scheda di rilevamento.

Allegati.  60



Conteggio al bramito

Questa tecnica prevede il rilevamento acustico dei maschi adulti (convenzionalmente di 5 e più anni) al bramito durante le ore notturne (o crepuscolari), e una fase di monitoraggio diurna, finalizzata alla definizione della composizione della popolazione mediante osservazioni dirette (Paragrafo 3.1.8.), da cui risalire alla stima della dimensione complessiva della popolazione. Il monitoraggio è preceduto da un'analisi del territorio dell'area di indagine, che deve essere suddivisa in parcelle affidate ai singoli rilevatori, in modo tale da ottenere una completa copertura acustica dell'area, tenendo conto che, di norma, è necessario prevedere almeno un punto di ascolto ogni circa 100 ha. Dopo la fase di monitoraggio in campo è necessario analizzare i dati raccolti: la triangolazione dei punti di provenienza dei bramiti consente di valutare il numero di cervi maschi adulti bramitanti nell'area di indagine; questo dato, abbinato ai dati della struttura della popolazione raccolti nella fase diurna, permette di ricostruirne la dimensione.

Tipologia. MDP - CE /CC

Risultati attesi. Stima dei maschi che partecipano all'attività di brama durante la fase notturna e valutazione della struttura della popolazione nella fase diurna del monitoraggio. Stima della consistenza della popolazione nell'area indagata o, quantomeno, dalla sua tendenza, anche in termini di occupazione dello spazio.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: dalla metà di settembre alla prima settimana di ottobre. Orari: il monitoraggio notturno si effettua dalle 21 alle 24, in corrispondenza del picco di attività di bramito. In talune aree idonee risultano anche le ore crepuscolari, poco prima e durante il tramonto. Le osservazioni della fase diurna vengono effettuate alle prime ore del giorno (alba) e all'imbrunire. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Per il monitoraggio al bramito: GPS per la localizzazione esatta del rilevatore, mappa dell'area, bussola, orologio. Per la fase diurna del monitoraggio: idonei strumenti ottici (binocolo, cannocchiale con supporto).

Allegati.  

Conteggio all'aspetto, da punti di osservazione




Si tratta di un conteggio diretto degli animali da postazioni fisse, in genere sopraelevate (altane), situate in radure che offrono una buona visibilità al rilevatore. I conteggi devono essere realizzati contemporaneamente in tutti i siti di osservazione individuati all'alba e al tramonto, nei momenti della giornata in cui i cervi presentano i massimi picchi di attività. Il metodo presenta ampie possibilità di applicazione, soprattutto se si ha l'accortezza di preparare dei luoghi di foraggiamento in zone aperte, facilmente controllabili da un punto di osservazione elevato; permette, più di ogni altro, la determinazione del sesso e della classe di età dei soggetti osservati (Paragrafo 3.3.). Per la realizzazione di questo tipo di conteggio è fondamentale un'analisi preventiva del territorio, finalizzata ad individuare tutte le aree aperte esistenti e utilizzabili; per ottenere risultati affidabili il conteggio dovrebbe interessare la massima percentuale delle aree aperte individuate. Il metodo rappresenta, di fatto, una variante del **Conteggio a vista su area parcellizzata (Block count)**.

Tipologia. MIP – CC/CE

Risultati attesi. Stima consistenza della popolazione presente nell'area di indagine. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato, al fine di ottenere delle informazioni circa la mortalità invernale, corrisponde alla fine dell'inverno. Orari: al mattino e alla sera, quando, di preferenza, gli animali escono all'aperto per alimentarsi. Frequenza: annuale. I conteggi devono essere ripetuti più volte (da 3 a 5) nel periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale).

Allegati.   

Conteggio a vista su area parcellizzata (Block count)




Questo tipo di monitoraggio consiste nel conteggio dei cervi osservati all'interno di settori di osservazione precedentemente individuati nell'area di indagine, da parte di rilevatori localizzati in corrispondenza di postazioni fisse (su altane o punti panoramici), o in movimento lungo percorsi predefiniti (Paragrafo 3.2.). Prevede la suddivisione dell'intera area di indagine, mediante impiego di carte 1:25.000 – 1:10.000, in settori di rilevamento, da sottoporre al conteggio in giornate successive, e la suddivisione dei settori in parcelle, o unità di osservazione, di estensione variabile (in genere 100–200 ha) per la realizzazione di censimenti esaustivi (*Block count*). Le parcelle possono essere incentrate, a seconda dei periodi, sui quartieri di svernamento, sulle zone aperte di pascolo, su talune zone di estivazione con ambienti sufficientemente aperti (es. arbusteti di alta montagna).

Tipologia. MIP – CE / CC

Risultati attesi. Stima della consistenza della popolazione presente nell'area di indagine. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: realizzazione dei rilevamenti a metà gennaio–fine febbraio nei quartieri di svernamento ovvero, in primavera, nelle zone aperte di pascolo, e ancora, in netto subordine, durante l'estate in talune zone aperte di estivazione. Orari: al mattino e alla sera, quando gli animali escono all'aperto per alimentarsi. Frequenza: annuale. I conteggi devono essere ripetuti più volte (2–3) nel periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale), meglio se con un collegamento radio, onde evitare doppi conteggi. GPS o mappa dell'area per la localizzazione dei percorsi e dei punti di osservazione.





Allegati.   

Conteggio notturno con sorgenti di luce 

Il metodo consiste nella realizzazione di conteggi notturni, illuminando i tratti di strada percorsi con fari alogeni orientabili manualmente dall'automezzo, con una profondità di campo di circa 500 m, tale da permettere il riconoscimento delle classi di età e di sesso dei cervi contattati (Paragrafo

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

4.2.). Per realizzare questo tipo di conteggio è necessaria una fase preliminare di pianificazione, finalizzata all'individuazione, nell'ambito dell'intera area di indagine, o in Zone Campione della stessa, di percorsi idonei al rilevamento notturno con fari (strade bianche, strade della rete viaria poco frequentate), percorribili in automobile e in zone caratterizzate da una buona presenza e da una omogenea distribuzione di prati-pascoli. Questo metodo si basa sull'assunzione che tutti gli individui, all'interno della superficie illuminata dal fari, siano avvistati, e che non vi siano doppi conteggi. Gli itinerari prefissati dovrebbero essere individuati in modo tale da coprire una buona percentuale delle aree aperte presenti sul territorio complessivo da censire, e dovrebbero essere rappresentativi delle caratteristiche ambientali dell'area.

Con un'autovettura si percorrono le strade individuate ad una velocità massima di 10 km/h, il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni orientabili, i lati del percorso, eventualmente anche mappando le zone illuminate su carta. Viene in questo modo censita una superficie la cui estensione è data dalla lunghezza del percorso, moltiplicata per il raggio d'azione dei proiettori nei diversi tratti percorsi, che può variare in funzione del grado di copertura della vegetazione, delle condizioni meteorologiche (foschia, umidità atmosferica, ecc.). Tutti gli individui osservati devono essere registrati sull'apposita scheda.


Tipologia. MIP-CR / CC

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine (Indice Chilometrico di Abbondanza, IKA) (Paragrafo 7.2.) ma anche consistenze minime per una determinata area. I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine, le tendenze delle popolazioni, e per evidenziare eventuali fluttuazioni annuali della consistenza. È possibile ottenere anche risultati in termini di densità, mediante l'applicazione del *Distance Sampling*, rilevando, per ogni osservazione, la distanza perpendicolare dell'individuo osservato dal transetto e analizzando i dati raccolti con un apposito *software* (Paragrafi 3.1. e 8.1.4.).

Il metodo non fornisce invece dati utili per una definizione della struttura di popolazione, in rapporto all'elevato numero di soggetti indeterminati.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: effettuazione dei rilevamenti durante i mesi primaverili, da aprile a giugno. Orari: inizio da 2 a 4 ore dopo l'arrivo dell'oscurità. Frequenza: annuale, con 2 o 3 ripetizioni, utilizzando, come stima di consistenza, i valori più elevati tra quelli registrati.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocolo. Intensificatore luminoso (visore notturno) e termocamera, a fronte di un costo più elevato, possono essere utilizzati in alternativa ai fari alogeni, con ottimi risultati. GPS, telemetro e bussola nel caso di applicazione del *Distance Sampling*.

Allegati. 

Note. Difficoltà per una esauriente determinazione dei maschi a causa della caduta dei palchi, ovvero dell'incompleto sviluppo degli stessi. Durante i conteggi notturni di cervo possono essere rilevate anche altre specie di Cervidi e il cinghiale.

Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi

Il metodo consiste nel raccogliere, cartografare e archiviare tutte le segnalazioni relative alla specie, ovvero gli avvistamenti operati durante l'intero corso dell'anno, compresi quelli di individui osservati nelle vicinanze della rete viaria e degli eventi di investimenti stradali, oltre che eventuali segnalazioni di danni e successiva valutazione critica degli stessi. La raccolta, nel tempo, di una certa quantità di dati puntiformi di questo tipo, consente di definire un quadro indiretto della distribuzione e delle zone di maggiore concentrazione della specie, che può essere confrontato con i risultati ottenuti attraverso le tradizionali metodologie di monitoraggio. Tale raccolta di informazioni può, inoltre, rivelarsi utile per finalità gestionali, come, ad esempio, l'individuazione dei tratti stradali a maggiore rischio di investimento.

Tipologia. MIP / (MDP) – P/A

Risultati attesi. Informazioni relative alle zone di maggiore concentrazione della specie (zone di passaggio frequente che intersecano la rete viaria, ecc.). Ottenimento di dati che, integrati con quelli derivanti dalle tradizionali operazioni di conteggio, possono contribuire a una valutazione della consistenza.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le segnalazioni occasionali puntiformi possono avvenire durante tutto l'anno.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche per la localizzazione delle segnalazioni, strumenti ottici adeguati.

Allegati. 32

Note. Eventuale realizzazione di transesti nelle zone maggiormente frequentate e caratterizzate da discreta visibilità, quali prati-pascoli, tagliate, dossi coperti da latifoglie sparse, viali frangifuoco, abbeverate e pozze fangose.

Conteggio mediante battuta

Questa metodologia consente di censire ampi spazi, anche se con un impegno organizzativo e di personale notevole (Paragrafo 4.3.). Generalmente, per il cervo, i censimenti in battuta vengono realizzati in Zone Campione di sufficiente estensione (50–100 ha), rappresentative dell'intera area da monitorare, estrapolando i dati a tutta la superficie dell'area idonea alla specie. Durante la battuta i cervi vengono forzati verso le poste da un fronte mobile costituito dai battitori. Il numero di battitori, e la distanza tra ciascuno di essi, dipende dalla superficie della zona di battuta, dalla natura del terreno e dalla copertura vegetale presente. I battitori, procedendo lentamente, portano gli animali verso il fronte di battuta a velocità moderata, consentendo ai rilevatori, sulle poste, di determinare anche classi di età e di sesso degli animali censiti.

Tipologia. MDA – CC/CE

Risultati attesi. Densità di individui nell'area di battuta e possibilità di estrapolazione all'intero territorio; in subordine struttura della popolazione per classi di sesso ed età, in particolare se il conteggio in battuta è abbinato a conteggi all'aspetto da punti di osservazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato, per ottenere delle informazioni circa l'incremento annuo e la mortalità invernale, è la fine dell'inverno. Orari: ore centrali della giornata.

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

Mezzi e strumenti. Adeguato numero di persone coinvolte, suddivise in rilevatori e battitori.

Allegati. 59

Note. Difficoltà di realizzazione in ambienti di montagna.

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). È applicabile nel caso di utilizzo di punti di distribuzione di alimenti e/o di sale, in corrispondenza dei quali possono essere posizionate le fototrappole. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere informazioni relative alla struttura della popolazione, idonea, in particolare, in ambienti boschivi estesi e in condizioni di bassa densità.

Tipologia. MIP (A) – P/A

Risultati attesi. Informazioni sulla struttura della popolazione presente (sesso ed età dei singoli individui). Il metodo non consente, invece, di ottenere stime numeriche accurate, dal momento che il foraggiamento può produrre concentrazioni anomale di animali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: effettuabile soprattutto in inverno, quando la disponibilità alimentare è limitata ma anche in altri periodi, sulle “saline”. Frequenza: gli operatori, con scadenze bisettimanali, si recano sui siti delle trappole, per la raccolta del materiale, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria. Nel caso di allestimento nei pressi di punti di alimentazione, è necessario provvedere al rifornimento di alimento, per tutta la durata del periodo di monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca.

Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti

Nel quadro delle valutazioni indirette, è possibile utilizzare alcuni indici biologici, come ad esempio il peso e le dimensioni corporee, la lunghezza della mandibola, lo sviluppo del palco, per valutare eventuali tendenze all'incremento o al decremento delle densità di popolazioni di cervo (Mattioli e De Marinis, 2009). Tali misurazioni, che acquistano il significato di bioindicatori e possono fornire, su tempi medio lunghi, indicazioni di massima sulle variazioni numeriche delle consistenze, andrebbero sempre previste nei piani di gestione di questo cervide. Solo una raccolta di dati standardizzata e costante nel tempo può consentire, infatti, di monitorare correttamente una popolazione e di effettuare valutazioni e confronti sia nell'ambito della stessa popolazione, sia tra popolazioni diverse.

Nei Cervidi le **dimensioni corporee** influiscono su metabolismo, dieta e preferenze alimentari; la taglia incide sulla sopravvivenza degli individui, sulla

longevità massima, sul rendimento riproduttivo e sulla resistenza ai parassiti e, quindi, sulla dinamica di popolazione. In specie con dimorfismo sessuale molto evidente, come il cervo, i due sessi tendono a rispondere in modo diverso a condizioni ambientali stressanti: i maschi risultano più sensibili alle carenze alimentari, diminuendo in modo più accentuato l'accrescimento corporeo. Con l'aumento della densità di popolazione, o con il peggioramento delle condizioni climatiche e ambientali, i maschi tendono a reagire prima delle femmine, con conseguente riduzione del dimorfismo. La **massa corporea**, misurata dal peso eviscerato dei capi abbattuti durante la stagione venatoria, sembra essere fortemente correlata con la condizione fisica e con la densità della popolazione; il raggiungimento della maturità sessuale delle femmine dipende da tale fattore.





Diverse parti scheletriche, in particolare quelle che raggiungono le dimensioni definitive in un breve lasso di tempo, vengono utilizzate come indicatori di eventuali condizioni limitanti l'accrescimento, poiché sono indipendenti dalle variazioni stagionali nella disponibilità delle risorse. Tra queste, la **lunghezza della mandibola** è un indice ampiamente utilizzato per valutare lo stato fisico dei Cervidi. Poiché il processo di **eruzione dei denti** è concomitante con l'accrescimento corporeo, tale processo viene rallentato in condizioni di elevata densità. La **lunghezza delle stanghe** del palco rappresenta infine un utile indice delle condizioni fisiche e della qualità dell'ambiente; le variazioni della lunghezza media delle aste di cervi giovani possono essere impiegate come indicatori delle condizioni ambientali (Schmidt *et al.*, 2011).

Tipologia. MDA

Risultati attesi. Pur non fornendo direttamente stime di densità, gli indici descritti consentono di individuare tendenze nella densità delle popolazioni indagate, e forniscono utili informazioni sulle condizioni fisiologiche degli animali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi in cui viene esercitata l'attività venatoria sulla specie.

Allegati. Per il rilevamento dei dati biometrici si consiglia l'utilizzo delle schede riportate in allegato alla "Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati" (Mattioli e De Marinis, 2009) scaricabile in formato pdf con le relative note esplicative al seguente link: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Documenti_tecnici/Documenti/biometrico_ungulati.html





Daino (*Cervus dama*)    

Conteggio notturno con sorgenti di luce

Il metodo consiste nella realizzazione di conteggi notturni, illuminando i tratti di strada percorsi con fari alogeni orientabili manualmente dall'automezzo, con una profondità di campo di circa 500 m, tale da permettere il riconoscimento delle classi di età e di sesso dei daini contattati (Paragrafo 4.2.). Per realizzare questo tipo di conteggio è necessaria una fase preliminare di pianificazione, finalizzata all'individuazione, nell'ambito dell'intera area di indagine, o in Zone Campione della stessa, di percorsi idonei al rilevamento notturno con fari (strade bianche, strade della rete viaria poco frequentate),


Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi particolareggiati

percorribili in automobile e in zone caratterizzate da una buona presenza e da una omogenea distribuzione di prati-pascoli. Questo metodo si basa sull'assunzione che tutti gli individui, all'interno della superficie illuminata dal faro, siano avvistati, e che non vi siano doppi conteggi. Gli itinerari prefissati dovrebbero essere individuati in modo tale da coprire una buona percentuale delle aree aperte presenti sul territorio complessivo da censire, e dovrebbero essere rappresentativi delle caratteristiche ambientali dell'area.

Con un'autovettura si percorrono le strade individuate ad una velocità massima di 10 km/h, il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni orientabili, i lati del percorso, eventualmente anche mappando le zone illuminate su carta. Viene in questo modo censita una superficie la cui estensione è data dalla lunghezza del percorso, moltiplicata per il raggio d'azione dei proiettori nei diversi tratti percorsi, che può variare in funzione del grado di copertura della vegetazione, delle condizioni meteorologiche (foschia, umidità atmosferica, ecc.). Tutti gli individui osservati devono essere registrati sull'apposita scheda.

Tipologia. MIP-CR / CC

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine (Indice Chilometrico di Abbondanza, IKA) (Paragrafo 7.2.). I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine la tendenza delle popolazioni e per evidenziare eventuali fluttuazioni annuali della consistenza. È possibile ottenere anche risultati in termini di densità, mediante l'applicazione del *Distance Sampling*, rilevando, per ogni osservazione, la distanza perpendicolare dell'individuo osservato dal transetto e analizzando i dati raccolti con un apposito *software* (Paragrafi 3.1. e 8.1.4.). Pur con il limite di un elevato numero di indeterminati. Il metodo può fornire anche dati utili sulla struttura delle popolazioni, anche per quanto concerne la classe maschile, qualora applicato in marzo o agli inizi di aprile, prima della caduta dei palchi.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: effettuazione dei rilevamenti durante i mesi primaverili, da aprile a giugno. Orari: inizio da 2 a 4 ore dopo l'arrivo dell'oscurità. Frequenza: annuale, con 2-3 ripetizioni.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocolo. Intensificatore luminoso (visore notturno) e termocamera, a fronte di un costo più elevato, possono essere utilizzati in alternativa ai fari alogeni, con ottimi risultati. GPS, telemetro e bussola nel caso di applicazione del *Distance Sampling*.

Allegati. 67

Note. Durante i conteggi notturni di daino possono essere rilevate anche altre specie di Cervidi ed eventuali cinghiali presenti nell'area di indagine.

Conteggio all'aspetto da punti di osservazione

Si tratta di un conteggio diretto degli animali da postazioni fisse, in genere sopraelevate (altane), situate in radure che offrono una buona visibilità al rilevatore. I conteggi devono essere realizzati contemporaneamente in tutti i siti di osservazione individuati, all'alba e al tramonto, nei momenti della giornata in cui gli animali presentano i massimi picchi di attività. Il metodo presenta ampie possibilità di applicazione; permette, più di ogni altro, la


determinazione del sesso e della classe di età dei soggetti osservati (Paragrafo 3.3.). Perché il conteggio, qualora applicato a Zone Campione, dia risultati affidabili è necessario che la superficie campionata sia almeno il 30% del territorio da investigare. È necessario, inoltre, che le aree campionate siano ben delimitate, per poter calcolare la densità senza incorrere in errori di sovrastima o sottostima.

Tipologia. MIP - CE/CC

Risultati attesi. Stima della popolazione presente nelle aree campione indagate, possibilità di stima della popolazione sull'intera area di indagine, per estrapolazione. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione. Effettuando censimenti due volte l'anno, per più anni di seguito, è possibile anche stimare la mortalità delle diverse classi d'età. Se, inoltre, vengono accuratamente registrati i dati relativi agli abbattimenti, sarà possibile separare la mortalità da prelievo da quella naturale, per ogni classe d'età e per i due sessi.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: considerato che i maschi perdono il palco a partire da aprile, per una facile distinzione dei sessi è preferibile realizzare i rilevamenti, possibilmente, nei mesi di febbraio e marzo. Per stimare la produttività della popolazione, i rilevamenti possono essere effettuati anche in estate, nei mesi di luglio e agosto, determinando il numero di femmine accompagnate da giovani dell'anno e il numero stesso dei giovani nella popolazione. Orari: al mattino e alla sera, quando di preferenza gli animali escono all'aperto per alimentarsi. Frequenza: due volte all'anno.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale).

Allegati.  68

Note. Il metodo rappresenta, di fatto, una variante del **Conteggio a vista su area parcellizzata (Block count)**.

Conteggio mediante battuta

Questa metodologia consente di censire ampi spazi, anche se con un impegno organizzativo e di personale notevole (Paragrafo 4.3.). Generalmente i censimenti in battuta vengono realizzati in Zone Campione di sufficiente estensione (10–50 ha), rappresentative dell'intera area da monitorare, estrapolando i dati a tutta la superficie della stessa idonea alla specie. Durante la battuta i daini vengono forzati verso le poste da un fronte mobile costituito dai battitori. Il numero di battitori, e la distanza tra ciascuno di essi, dipende dalla superficie della zona di battuta, dalla natura del terreno e dalla copertura vegetale presente. I battitori, procedendo lentamente, portano gli animali verso il fronte di battuta a velocità moderata, consentendo ai rilevatori sulle poste di determinare anche classi di età e di sesso degli animali censiti.





Tipologia. MDA - CC/CE

Risultati attesi. Densità di individui nell'area di battuta e possibilità di estrapolazione all'intero territorio; struttura della popolazione per classi di sesso ed età, in particolare se il conteggio in battuta è abbinato a conteggi all'aspetto da punti di osservazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato, per ottenere delle informazioni circa l'incremento annuo e la mortalità invernale, è la fine

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base




specialistico



studi
particolareggiati

dell'inverno. **Orari:** ore centrali della giornata.

Mezzi e strumenti. Adeguato numero di persone coinvolte, suddivise in rilevatori e battitori.

Allegati.  59

Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti

Nel quadro delle valutazioni indirette, è possibile utilizzare alcuni indici biologici, come ad esempio il peso e le dimensioni corporee, la lunghezza della mandibola, lo sviluppo del palco, per individuare delle tendenze all'incremento o al decremento delle densità di popolazioni dei Cervidi (Mattioli e De Marinis, 2009). Tali misurazioni, che acquistano il significato di bioindicatori e possono fornire, su tempi medio lunghi, indicazioni di massima sulle variazioni numeriche delle consistenze, andrebbero sempre previste nei piani di gestione di questo cervide. Solo una raccolta di dati standardizzata e costante nel tempo può consentire di monitorare correttamente una popolazione e effettuare valutazioni e confronti sia nell'ambito della stessa popolazione, sia tra popolazioni diverse.

Nel daino la taglia e il peso condizionano il rango del maschio; le **dimensioni corporee** possono essere considerate quindi un indicatore della qualità dell'individuo. La **massa corporea**, misurata dal peso eviscerato dei capi abbattuti durante la stagione venatoria, sembra essere fortemente correlata con la condizione fisica e con la densità della popolazione; nel daino è stato documentato che nelle femmine giovani (circa 17 mesi) il raggiungimento della pubertà si ha con il superamento di circa 32 kg di peso pieno.

Per quanto concerne l'accrescimento delle parti scheletriche, nel daino è stata studiata l'asimmetria fluttuante nelle **dimensioni della mandibola** (piccole differenze nelle dimensioni tra emimandibola destra e sinistra); tale asimmetria cresce con l'aumentare della densità e risulta più evidente nei maschi (Serrano et al., 2008). Nel daino, infine, la **lunghezza dei palchi** è correlata con il rango dei maschi; il palco rappresenta quindi un indicatore attendibile della qualità dei maschi e dell'abilità di competere con altri maschi, elemento decisivo per la scelta del partner nelle femmine.




Tipologia. MDA

Risultati attesi. Pur non fornendo direttamente stime di densità, gli indici descritti consentono di individuare tendenze nella densità delle popolazioni indagate, e forniscono utili informazioni sulle condizioni fisiologiche degli animali.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** mesi in cui viene esercitata l'attività venatoria o di controllo sulla specie.

Allegati. Per il rilevamento dei dati biometrici si consiglia l'utilizzo delle schede riportate in allegato alla "Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati" (Mattioli e De Marinis, 2009) scaricabile in formato pdf con le relative note esplicative al seguente link: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Documenti_tecnici/Documenti/biometrico_ungulati.html



Capriolo (*Capreolus capreolus*)   

Conteggio mediante rilevamento dei segni di presenza su percorso lineare (*Line transect*) o su area (*Pellets group count*)

Il metodo è basato sul conteggio dei segni di presenza della specie lungo transetti o in corrispondenza di aree o *plot* di forma quadrata o circolare. La localizzazione delle aree campione (*plot* o transetti) deve essere scelta in relazione alle diverse tipologie ambientali presenti nell'area di indagine.

Tali segni di presenza sono costituiti da: escrementi (Paragrafo 5.1.5.), formati da non meno di 10 elementi (*pellets group*), sparsi sul terreno o in forma di piccoli ammassi, di colore scuro e con forma a cilindretto con estremità arrotondate, riconoscibili da quelli delle altre specie di Ungulati; piste e impronte (Paragrafo 5.1.1.), formate dall'impressione nel terreno della forma degli zoccoli che ricoprono l'ultima falange del terzo e quarto dito; sfregamenti o "fregoni" (Paragrafo 5.1.6.), scorticamenti di arbusti e giovani alberi con diametro ridotto, ottenuti mediante lo sfregamento del palco, effettuati a un'altezza dal suolo che non supera l'altezza della spalla dell'animale (non oltre 70 cm); raspate (Paragrafo 5.1.6.), marcature territoriali di tipo sia visivo sia olfattivo, effettuate mediante l'asportazione dello strato erbaceo o della lettiera con colpi di zoccolo, particolarmente evidenti spesso alla base di cesugli. Altri segni di presenza sono costituiti da covi o giacigli (Paragrafo 5.1.8.), dove i caprioli si accovacciano al suolo per il riposo. Più difficili da riconoscere e attribuire con certezza alla specie sono i segni legati all'attività di alimentazione: essendo un brucatore, il capriolo consuma, di preferenza, gemme apicali di conifere e latifoglie, germogli di piante erbacee e arbustive (Paragrafo 5.1.3.). La presenza della specie si manifesta, inoltre, con vocalizzazioni definite "abbai", per la vaga somiglianza con le vocalizzazioni dei cani, che hanno funzione territoriale nei maschi, o di segnale di allarme negli individui di entrambi i sessi.

Il metodo prevede l'individuazione, in tutte (o nelle prevalenti) tipologie di habitat presenti nell'area di indagine, di un certo numero di itinerari di lunghezza complessiva proporzionale all'estensione degli habitat stessi. Tali transetti verranno percorsi dai rilevatori, registrando tutti i segni di presenza rilevati.





Il metodo fornisce indici di abbondanza relativa (IKA: numero di segni osservati per chilometro percorso, oppure indici di danno alla vegetazione o, ancora, indici di marcamento territoriale), in base alla frequenza dei segni rilevati. Gli indici di abbondanza relativa così ottenuti possono fornire indicazioni di massima sulle variazioni numeriche della consistenza in tempi medio-lunghi.

L'operatore, munito di GPS, segue il percorso, lungo il quale osserva 1.5 m a sinistra e 1.5 m a destra, registrando ogni segno di presenza come *waypoint*. In alternativa al percorso lungo transetti, è possibile effettuare il rilievo dei segni di presenza in corrispondenza di aree campione di forma circolare o quadrata (*plot*), di dimensioni di circa 80 m² (ad esempio un'area circolare di raggio pari a 5 m, ogni 100 ettari di territorio).

Tipologia. MIP - P/A CR

Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:



di base



specialistico




studi particolareggiati

Risultati attesi. Valutazione della presenza e abbondanza relativa del capriolo in una determinata area (Indice Chilometrico di Abbondanza dei segni di presenza in funzione dell'habitat, cumulativo o distinto per le varie tipologie di segno). È possibile anche effettuare un calcolo della densità di caprioli nell'area di indagine, considerando il numero di escrementi rinvenuti all'interno dell'area campione, in relazione al tasso di defecazione della specie (17–23 *pellets* al giorno), al tempo di presenza della specie nell'area e al tempo di decadimento al suolo degli escrementi (Paragrafo 5.1.5.1.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: i percorsi dovrebbero essere ripetuti annualmente e stagionalmente. La ripetizione stagionale della raccolta dei dati sugli stessi transetti consente di mettere in evidenza eventuali variazioni in termini di abbondanza relativa di animali nel corso dell'anno, all'interno dei vari habitat indagati.

Mezzi e strumenti. GPS, carte topografiche, scheda di rilevamento.

Allegati.  60

Conteggio all'aspetto da punti di osservazione

Si tratta di un conteggio diretto degli animali da postazioni fisse, in genere sopraelevate (altane), situate in radure che offrono una buona visibilità al rilevatore. I conteggi devono essere realizzati contemporaneamente in tutti i siti di osservazione individuati, all'alba e al tramonto, nei momenti della giornata in cui i caprioli presentano i massimi picchi di attività. Il metodo consente, più di ogni altro, la determinazione del sesso e della classe di età dei soggetti osservati (Paragrafo 3.3.). Per la realizzazione di questo tipo di conteggio è fondamentale un'analisi preventiva del territorio, finalizzata ad individuare tutte le aree aperte esistenti e utilizzabili; per ottenere risultati affidabili il conteggio dovrebbe interessare la massima percentuale delle aree aperte individuate.

Tipologia. MIP – CC/CE

Risultati attesi. Stima della popolazione presente nelle aree campione indagate, possibilità di stima della popolazione sull'intera area di indagine per estrapolazione. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato corrisponde ai mesi caratterizzati dalla minima disponibilità alimentare (in genere nella seconda metà dell'inverno), quando sulle aree prative cresce la prima erba fresca e all'interno del bosco le gemme apicali di alberi e arbusti non sono ancora sviluppate. Orari: al mattino e alla sera, quando di preferenza gli animali escono all'aperto per alimentarsi. Frequenza: annuale. I conteggi devono essere ripetuti più volte (da 3 a 5) nel periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale).

Allegati.  69  70

Note. Il metodo rappresenta, di fatto, una variante del **Conteggio a vista su area parcellizzata (Block count)**.



Conteggio notturno con sorgenti di luce

Il metodo consiste nella realizzazione di conteggi notturni, illuminando i tratti di strada percorsi con fari alogeni orientabili manualmente dall'automezzo, con una profondità di campo di circa 500 m, tale da permettere il riconoscimento delle classi di età e di sesso dei caprioli contattati (Paragrafo 4.2.). Per realizzare questo tipo di conteggio è necessaria una fase preliminare di pianificazione, finalizzata all'individuazione, nell'ambito dell'intera area di indagine o in Zone Campione della stessa, di percorsi idonei al rilevamento notturno con faro (strade bianche, strade della rete viaria poco frequentate), percorribili in automobile e in zone caratterizzate da una buona presenza e da una omogenea distribuzione di prati-pascoli. Questo metodo si basa sull'assunzione che tutti gli individui all'interno della superficie illuminata dal faro siano avvistati, e che non vi siano doppi conteggi. Gli itinerari prefissati dovrebbero essere individuati in modo tale da coprire una buona percentuale delle aree aperte presenti sul territorio complessivo da censire, e dovrebbero essere rappresentativi delle caratteristiche ambientali dell'area.


Con un'autovettura si percorrono le strade individuate ad una velocità massima di 10 km/h, il più possibile costante. Contemporaneamente si illuminano, con proiettori alogeni orientabili, i lati del percorso, eventualmente mappando le zone illuminate su carta. Viene in questo modo censita una superficie la cui estensione è data dalla lunghezza del percorso, moltiplicata per il raggio d'azione dei proiettori nei diversi tratti percorsi, che può variare in funzione del grado di copertura della vegetazione, delle condizioni meteorologiche (foschia, umidità atmosferica, ecc.). Tutti gli individui osservati devono essere registrati sull'apposita scheda.

Tipologia. MIP-CR / CC

Risultati attesi. Indici di abbondanza relativa della specie nell'area di indagine (Indice Chilometrico di Abbondanza, IKA) (Paragrafo 7.2.). I dati raccolti con questo tipo di monitoraggio possono essere utili per stabilire, a lungo termine, le tendenze delle popolazioni, e per evidenziare eventuali fluttuazioni annuali della consistenza. È possibile ottenere risultati in termini di densità, mediante l'applicazione del *Distance Sampling*, rilevando, per ogni osservazione, la distanza perpendicolare dell'individuo osservato dal transetto e analizzando i dati raccolti con un apposito *software* (Paragrafi 3.1. e 8.1.4.).

Periodi, orari e frequenza. Periodi: effettuazione dei rilevamenti durante i mesi primaverili, da aprile a giugno. Orari: inizio da 2 a 4 ore dopo l'arrivo dell'oscurità. Frequenza: annuale, con 2-3 ripetizioni.

Mezzi e strumenti. Autovettura, fari alogeni orientabili da 50 o 100 W (2 per ogni squadra di 2 osservatori), binocolo. Intensificatore luminoso (visore notturno) e termocamera, a fronte di un costo più elevato, possono essere utilizzati in alternativa ai fari alogeni, con ottimi risultati. GPS, telemetro e bussola nel caso di applicazione del *Distance Sampling*.





Allegati.  66

Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*)

Questo tipo di monitoraggio consiste nel conteggio dei caprioli osservati all'interno di settori di osservazione precedentemente individuati nell'area di indagine, da parte di rilevatori localizzati in corrispondenza di postazioni

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati



fisse (su altane o punti panoramici), o in movimento lungo percorsi predefiniti (Paragrafo 3.2.). Prevede la suddivisione dell'intera area di indagine, mediante impiego di carte 1:25.000 – 1:10.000, in settori di rilevamento, da sottoporre al conteggio in giornate successive, e la suddivisione dei settori in parcelle o unità di osservazione di estensione variabile (in genere 100–200 ha) per la realizzazione di censimenti esaustivi (*Block count*).

Tipologia. MIP – CE / CC

Risultati attesi. Consistenza della popolazione presente nell'area di indagine. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** realizzazione dei rilevamenti a metà gennaio–fine febbraio nei quartieri di svernamento, ovvero in primavera (in particolare, favorevoli risultano i mesi di marzo– aprile sino a maggio) ovvero ancora in autunno. **Orari:** al mattino e alla sera, quando di preferenza gli animali escono all'aperto per alimentarsi. **Frequenza:** annuale. I conteggi devono essere ripetuti più volte (da 3 a 5) nel periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale), meglio se con un collegamento radio, onde evitare doppi conteggi. GPS o mappa dell'area per la localizzazione dei percorsi e dei punti di osservazione.

Allegati.  

Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi

Il metodo consiste nel raccogliere, cartografare e archiviare tutte le segnalazioni relative alla specie, ovvero avvistamenti operati durante l'intero corso dell'anno, compresi quelli di individui osservati nelle vicinanze della rete viaria e degli eventi di investimenti stradali, oltre che eventuali segnalazioni di danni e successiva valutazione critica degli stessi. La raccolta, nel tempo, di una certa quantità di dati puntiformi di questo tipo, consente di definire un quadro indiretto della distribuzione e delle zone di maggiore concentrazione della specie, che può essere confrontato con i risultati ottenuti attraverso le tradizionali metodologie di monitoraggio. Tale raccolta di informazioni può, inoltre, rivelarsi utile per finalità gestionali, come, ad esempio, l'individuazione dei tratti stradali a maggiore rischio di investimento.

Tipologia. MIP / (MDP) – P/A

Risultati attesi. Informazioni relative alle zone di maggiore concentrazione della specie (zone di passaggio frequente che intersecano la rete viaria, ecc.). Ottenimento di dati che, integrati con quelli derivanti dalle tradizionali operazioni di conteggio, possono contribuire a una valutazione della consistenza.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** le segnalazioni occasionali puntiformi possono essere raccolte durante tutto l'anno. Favorevole alle osservazioni risulta, peraltro, il periodo compreso tra ottobre (novembre) e maggio (giugno). I mesi invernali sono adatti soprattutto all'individuazione delle femmine, mentre in quelli primaverili è più alta la contattabilità dei maschi. Idonee, soprattutto in zone di montagna con radure e chiarie, anche le osservazioni durante il periodo degli amori.



Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche per la localizzazione delle segnalazioni, strumenti ottici adeguati.

Allegati. 32

Note. Positiva la realizzazione di transetti nelle zone maggiormente frequentate e caratterizzate da discreta visibilità.

Conteggio mediante battuta

Questa metodologia consente di censire ampie aree boscate, anche se con un impegno organizzativo e di personale notevole (Paragrafo 4.3.). Generalmente i censimenti in battuta vengono realizzati in Zone Campione di superficie complessiva non inferiore al 10% dell'intera area boscata di interesse, di sufficiente estensione (da 15 a circa 100 ha ognuna), rappresentative dell'intera area da monitorare, estrapolando i dati a tutta la superficie dell'area idonea alla specie. Durante la battuta i caprioli vengono forzati verso le poste da un fronte mobile costituito dai battitori. Il numero di battitori, e la distanza tra ciascuno di essi, dipende dalla superficie della zona di battuta, dalla natura del terreno e dalla copertura vegetale presente. Studi realizzati per valutare la densità di personale necessario per questo tipo di monitoraggio indicano il valore di 2 persone per ettaro come valore ideale, che consente il rilevamento di un numero di capi che non aumenta all'aumentare degli operatori, ma tende a diminuire al di sotto di questa soglia (Bongi *et al.*, 2009). I battitori, procedendo lentamente e senza eccessivo rumore, portano gli animali verso il fronte di battuta a velocità moderata, consentendo ai rilevatori sulle poste anche di determinare classi di età e di sesso degli animali censiti. Un elevato disturbo, infatti, potrebbe allarmare eccessivamente i caprioli inducendo comportamenti di elusione, quali l'abbandono dell'area di battuta prima del dispiegamento degli operatori o l'immobilità assoluta entro fasce di vegetazione particolarmente fitta.

Tipologia. MDA – CC/CE

Risultati attesi. Densità di individui nell'area di battuta e possibilità di estrapolazione all'intero territorio; più problematica la definizione della struttura della popolazione per classi di sesso ed età, in rapporto alle modalità di osservazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato, al fine di evitare sovrapposizioni con periodi dedicati del ciclo biologico della specie è la fine dell'inverno, e inizio primavera, da marzo fino agli inizi di maggio. Orari: ore centrali della giornata, quando gli animali utilizzano preferibilmente le zone boscate come rifugio.

Mezzi e strumenti. Adeguato numero di persone coinvolte, suddivise in rilevatori e battitori.

Allegati. 59





Note. Difficoltà di realizzazione in ambienti di montagna.

Monitoraggio mediante fototrappole

Questa tecnica si basa sull'impiego di macchine fotografiche automatiche, azionate da un sensore di rilevamento a infrarosso termico, che consentono di ottenere immagini di qualsiasi corpo caldo in movimento che entri nel campo d'azione del sensore (Paragrafo 8.1.2.). È applicabile nel caso di utilizzo

Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:



di base



specialistico



studi
particolareggiati

di punti di somministrazione di alimenti e/o di sale, in corrispondenza dei quali possono essere posizionate le fototrappole. Si tratta di una tecnica assolutamente non invasiva, che consente di ottenere informazioni relative alla struttura della popolazione, idonea, in particolare, in ambienti boschivi estesi e in condizioni di bassa densità.

Tipologia. MIP (A) – P/A

Risultati attesi. Informazioni sulla struttura della popolazione presente (sesso ed età dei singoli individui). Il metodo non consente, invece, di ottenere stime numeriche accurate, dal momento che il foraggiamento può produrre concentrazioni anomale di animali.

Periodi, orari e frequenza. **Periodi:** effettuabile soprattutto in inverno, quando la disponibilità alimentare è limitata e in primavera sulle “saline”. **Frequenza:** gli operatori con scadenze bisettimanali, si recheranno sui siti delle trappole, per la raccolta del materiale, per il controllo della funzionalità della macchina fotografica e del cambio del rullino o della scheda di memoria. Nel caso di allestimento nei pressi di punti di alimentazione, è necessario provvedere al rifornimento di alimento, per tutta la durata del periodo di monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Fototrappole digitali integrate o fotocamere digitali reflex o compatte, a seconda della necessità (Forconi *et al.*, 2009), schede di memoria, batterie di ricambio. Esca.

Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti

Nel quadro delle valutazioni indirette, è possibile utilizzare alcuni indici biologici, come, ad esempio, il peso corporeo, la lunghezza della mandibola e il numero di corpi lutei nelle femmine, per individuare delle tendenze all'incremento o al decremento delle densità di popolazioni di capriolo (Mattioli e De Marinis, 2009). Tali misurazioni, che acquistano il significato di bioindicatori e possono fornire, su tempi medio lunghi, indicazioni di massima sulle variazioni numeriche delle consistenze, andrebbero sempre previste nei piani di gestione di questo Cervide. In particolare, la **massa corporea**, misurata dal peso eviscerato dei capi abbattuti durante la stagione venatoria, sembra essere fortemente correlata con la densità della popolazione; la correlazione sembra essere particolarmente evidente soprattutto negli individui in età giovanile (piccoli e giovani), che hanno un grande potenziale di crescita, ma che per esprimerlo dipendono molto dalle condizioni ambientali (Morellet *et al.*, 2007). Diverse parti scheletriche, in particolare quelle che raggiungono le dimensioni definitive in un breve lasso di tempo, vengono utilizzate come indicatori di eventuali condizioni limitanti l'accrescimento, poiché sono indipendenti dalle variazioni stagionali nella disponibilità delle risorse. Tra queste, la **lunghezza della mandibola** è un indice ampiamente utilizzato per valutare lo stato fisico di caprioli giovani e adulti. Le dimensioni della prima parte della mandibola (porzione medio-anteriore) raggiungono il 95% delle dimensioni definitive a 2–4 mesi dalla nascita; la lunghezza media della mandibola rappresenta un buon indice dei cambiamenti di densità nella popolazione (Blant e Gaillard, 2004; Morellet *et al.*, 2007). Il numero di corpi lutei per femmina in attività riproduttiva è un indice della fecondità della

popolazione che, a sua volta, è correlata alla densità per fenomeni di densità-dipendenza. L'analisi macroscopica delle ovaie e il **conteggio dei corpi lutei** consentono di determinare il tasso di ovulazione; dal momento che i corpi lutei subiscono un processo di degenerazione dopo la nascita dei piccoli, il conteggio dei corpi lutei in regressione permette di stimare il numero di piccoli nelle precedenti gravidanze.



Tipologia. MDA

Risultati attesi. Pur non fornendo direttamente stime di densità, gli indici descritti consentono di individuare tendenze nella densità delle popolazioni indagate. Valutazione della produttività della popolazione, informazioni sulle condizioni fisiologiche degli animali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi in cui viene esercitata l'attività venatoria sulla specie.

Allegati. Per il rilevamento dei dati biometrici si consiglia l'utilizzo delle schede riportate in allegato alla "Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati" (Mattioli e De Marinis, 2009) scaricabile in formato pdf con le relative note esplicative al seguente link: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Documenti_tecnici/Documenti/biometrico_ungulati.html

12.7.3. Bovidi

Stambecco delle Alpi (*Capra ibex*)  

Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*)

Questo tipo di monitoraggio consiste nel conteggio degli stambecchi osservati all'interno di settori di osservazione precedentemente individuati nell'area di indagine, da parte di rilevatori localizzati in corrispondenza di postazioni fisse o in movimento lungo percorsi predefiniti (Paragrafo 3.2.). Prevede la suddivisione dell'intera area di indagine, mediante impiego di carte 1:25.000 - 1:10.000, in settori di rilevamento da sottoporre al conteggio in giornate successive, e la suddivisione dei settori in parcelle o unità di osservazione di estensione variabile (in genere da 100-200 a 500-600 ha) per la realizzazione di censimenti esaustivi (*Block count*), nell'ambito di una stessa giornata.

Tipologia. MIP - CE / CC





Risultati attesi. Consistenza della popolazione presente nell'area di indagine. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: realizzazione dei rilevamenti primaverili, nel periodo compreso tra l'inizio di aprile e la fine di maggio (quando gli animali sono ancora concentrati nelle zone di svernamento e, con l'avanzare della primavera, scendono, in genere, alle quote più basse del loro areale, più facilmente accessibili); da evitare il periodo dei parti (da giugno ai primi di luglio), a causa del fenomeno di dispersione e di un più basso indice di contattabilità delle femmine; idoneo anche il periodo estivo da metà luglio a metà settembre, come anche, qualora l'accessibilità delle zone di svernamento sia possibile, il periodo degli amori (dicembre e gennaio). Orari: prime ore del mattino. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale), meglio se con un collegamento radio, onde evitare doppi


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di
monitoraggio:





 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

conteggi. GPS o mappa dell'area per la localizzazione dei percorsi e dei punti di osservazione.

Allegati.  

Muflone (*Ovis orientalis*)    

Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*)

Questo tipo di monitoraggio consiste nel conteggio dei mufloni osservati all'interno di settori di osservazione precedentemente individuati nell'area di indagine, da parte di rilevatori localizzati in corrispondenza di postazioni fisse o in movimento lungo percorsi predefiniti (Paragrafo 3.2.). Prevede la suddivisione dell'intera area di indagine, mediante impiego di carte 1:25.000 - 1:10.000, in settori di rilevamento da sottoporre al conteggio in giornate successive e la suddivisione dei settori in parcelle o unità di osservazione di estensione variabile (in genere 100-200 ha) per la realizzazione di censimenti esaustivi (*Block count*) nell'ambito di una stessa giornata.

Tipologia. MIP - CE / CC

Risultati attesi. Consistenza della popolazione presente nell'area di indagine. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: realizzazione dei rilevamenti in primavera (fine marzo-aprile-maggio), subito dopo i parti (per una valutazione della natalità e della consistenza primaverile, ormai praticamente al netto della mortalità invernale), soprattutto in aree con discreta presenza di prati-pascoli e nelle zone di montagna, in cui gran parte del territorio risulta ancora inaccessibile per questa specie a causa della persistenza dell'innnevamento; da (giugno) luglio a ottobre, soprattutto in zone di montagna, in cui i mufloni hanno i loro quartieri di estivazione nelle praterie d'altitudine, pur in presenza di una maggior dispersione spaziale dei capi. Orari: prime ore del mattino e alla sera, quando gli animali escono all'aperto per alimentarsi. Frequenza: annuale. I conteggi devono essere ripetuti più volte (da 2 a 3) nel periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale), meglio se con un collegamento radio, onde evitare doppi conteggi. GPS o mappa dell'area per la localizzazione dei percorsi e dei punti di osservazione.

Allegati.  

Conteggio all'aspetto da punti di osservazione

Si tratta di un conteggio diretto degli animali da postazioni fisse, in genere sopraelevate (altane), situate in radure che offrono una buona visibilità al rilevatore. I conteggi devono essere realizzati contemporaneamente in tutti i siti di osservazione individuati e ripetuti più volte (3 o 5 volte) all'alba e al tramonto, nei momenti della giornata in cui i mufloni escono sui prati e sui pascoli per alimentarsi. Il metodo consente la determinazione del sesso e della classe di età dei soggetti osservati (Paragrafo 3.3.). Per la realizzazione di questo tipo di conteggio è fondamentale un'analisi preventiva del territorio finalizzata ad individuare tutte le aree aperte esistenti e utilizzabili; per

ottenere risultati affidabili il conteggio dovrebbe interessare la massima percentuale delle aree aperte individuate.

Tipologia. MIP – CC (CE)

Risultati attesi. Stima della popolazione presente nelle aree campione indagate, possibilità di stima della popolazione sull'intera area di indagine per estrapolazione. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: il periodo più indicato corrisponde alla primavera (fine marzo–aprile–maggio) subito dopo i parti, soprattutto in aree con discreta presenza di prati–pascoli e nelle zone di montagna. In questo periodo è possibile ottenere una valutazione della natalità e della consistenza primaverile, ormai praticamente al netto della mortalità invernale. Orari: prime ore del mattino e alla sera, quando di preferenza gli animali escono all'aperto per alimentarsi. Frequenza: annuale. I conteggi devono essere ripetuti più volte (da 3 a 5) nel periodo individuato per la realizzazione del monitoraggio.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale).

Allegati. 73 74

Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi

Il metodo consiste nel raccogliere, cartografare e archiviare tutte le segnalazioni relative alla specie, che comprendono avvistamenti operati durante l'intero corso dell'anno. La raccolta, nel tempo, di una certa quantità di dati puntiformi di questo tipo, consente di definire un quadro indiretto della distribuzione e delle zone di maggiore concentrazione della specie, che può essere confrontato con i risultati ottenuti attraverso le tradizionali metodologie di monitoraggio.

Tipologia. MIP / (MDP) – P/A

Risultati attesi. Informazioni relative a zone di maggiore concentrazione della specie. Ottenimento di dati relativi in particolare alla struttura della classe maschile che, integrati con quelli derivanti dalle tradizionali operazioni di conteggio, possono contribuire ad una valutazione della consistenza.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le segnalazioni occasionali puntiformi possono essere raccolte durante tutto l'anno.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche per la localizzazione delle segnalazioni, strumenti ottici adeguati.

Allegati. 32

Note. Positiva la realizzazione di transesti nelle zone maggiormente frequentate e caratterizzate da discreta visibilità.

Monitoraggio della struttura delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti

Nel quadro delle valutazioni indirette, è possibile utilizzare alcuni indici biologici, come, ad esempio, il peso e le dimensioni corporee, la lunghezza della mandibola, lo sviluppo delle corna, per individuare le tendenze all'incremento o al decremento delle densità di popolazioni della specie (Mattioli e De Marinis, 2009). Tali misurazioni, che acquistano il significato di bioindicatori


Legenda

Grado di interesse
della specie
per la Regione:

1 ... 7 relativo
8 ... 14 prioritario

Livelli di
monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi
particolareggiati

e possono fornire, su tempi medio lunghi, informazioni di massima sulle variazioni numeriche delle consistenze, andrebbero sempre previste nei piani di gestione di questo Bovide. Solo una raccolta di dati standardizzata e costante nel tempo può consentire di monitorare correttamente una popolazione e effettuare valutazioni e confronti sia nell'ambito della stessa popolazione, sia tra popolazioni diverse.


Le **dimensioni corporee** influiscono su metabolismo, dieta e preferenze alimentari; la taglia incide sulla sopravvivenza degli individui, sulla longevità massima, sul rendimento riproduttivo e la resistenza ai parassiti e, quindi, sulla dinamica di popolazione. Nel muflone la pubertà e il rendimento riproduttivo delle femmine dipendono dalle dimensioni corporee. Gli individui nati all'inizio del periodo dei parti in genere assumono una posizione dominante all'interno della propria classe di età in relazione alle loro maggiori dimensioni corporee. Lo **sviluppo delle corna**, in termini di lunghezza e circonferenza alla base, è determinato dalla data di nascita: gli animali nati in primavera hanno dei vantaggi rispetto a quelli nati all'inizio dell'estate, sia in termini di disponibilità di cibo, sia in termini di fotoperiodo (Santiago-Moreno *et al.*, 2004).

Tipologia. MDA

Risultati attesi. Pur non fornendo direttamente stime di densità, gli indici descritti consentono di individuare tendenze nella densità delle popolazioni indagate, oltre che fornire utili informazioni sulle condizioni fisiologiche degli animali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi in cui viene esercitata l'attività venatoria sulla specie.

Allegati. Per il rilevamento dei dati biometrici si consiglia l'utilizzo delle schede riportate in allegato alla "Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati" (Mattioli e De Marinis, 2009) scaricabile in formato pdf con le relative note esplicative al seguente link: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Documenti_tecnici/Documenti/biometrico_ungulati.html

Ammotrigo (*Ammotragus lervia*) 

Conteggio mediante raccolta, organizzazione e analisi di segnalazioni puntiformi


La presenza della specie sul territorio lombardo è limitata a un nucleo in provincia di Varese (originatosi in seguito alla fuga dalla cattività di alcuni animali di proprietà di un privato), che occupa i versanti rocciosi e assolati dei massicci montuosi che si affacciano sul Lago Maggiore. Per l'accertamento della presenza, per quanto occasionale, della specie è importante la raccolta capillare di tutte le segnalazioni di osservazione diretta di individui.



Tipologia. MIP - P/A

Risultati attesi. Informazioni sulla presenza di individui della specie sul territorio indagato.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: le segnalazioni occasionali puntiformi possono essere raccolte durante tutto l'anno.

Mezzi e strumenti. GPS o carte topografiche per la localizzazione delle segnalazioni.

Allegati. 

Camoscio delle Alpi (*Rupicapra rupicapra*)  

Conteggio a vista su area parcellizzata (*Block count*)

Questo tipo di monitoraggio consiste nel conteggio dei camosci osservati all'interno di settori di osservazione precedentemente individuati nell'area di indagine, da parte di rilevatori localizzati in corrispondenza di postazioni fisse o in movimento lungo percorsi predefiniti (Paragrafo 3.2.). Prevede la suddivisione dell'intera area di indagine, mediante impiego di carte 1:25.000 – 1:10.000, in settori di rilevamento da sottoporre al conteggio in giornate successive, sufficientemente isolati in modo da poter considerare assai limitate le possibilità di spostamenti tra un settore e l'altro durante il periodo necessario (in relazione all'estensione dell'area di indagine e al numero di osservatori disponibili) per coprire l'intero territorio, e la suddivisione dei settori in parcelle o unità di osservazione di estensione variabile in relazione alla morfologia del territorio, da minimi di 50–100 ha in zone molto frastagliate e boscate, sino a massimi di 500–600 ha in anfiteatri aperti di alta montagna, con valori medi di 200–300 ha.

La valutazione quantitativa delle popolazioni di camoscio risulta di relativamente facile realizzazione mediante questo tipo di conteggio esaustivo, ma l'attendibilità dei risultati può variare anche notevolmente in funzione della morfologia dei territori, della preparazione degli osservatori e del numero di ripetizioni dei conteggi nel corso dell'anno. Secondo la maggior parte degli Autori, i valori ottenuti sono comunque, sempre, valutazioni in difetto rispetto alla reale consistenza.

Tipologia. MIP – CE / CC

Risultati attesi. Consistenza della popolazione presente nell'area di indagine. Determinazione della struttura per sesso ed età della popolazione.





Periodi, orari e frequenza. Periodi: realizzazione dei conteggi, in relazione alla biologia della specie in oggetto, alle diversità delle situazioni ambientali e all'influenza delle attività antropiche (turismo, zootecnia, ecc.), nei periodi compresi tra: metà di giugno e metà di luglio sino, in subordine, a tutto luglio e agosto (idoneo alla valutazione della riuscita della riproduzione); ottobre, sino alla metà di novembre (idoneo alla valutazione dei maschi, che cominciano ad unirsi ai branchi di femmine e giovani); febbraio, marzo e, per una valutazione della densità primaverile ormai quasi al netto delle perdite invernali, anche aprile (mesi idonei per la concentrazione dei capi in aree localizzate, di svernamento di limitata estensione). Nell'ipotesi di un unico censimento annuale si suggerisce l'effettuazione tra la metà di giugno e la metà di luglio. Orari: avvio dei rilevamenti all'alba, con la possibilità eventuale, per alcune parcelle, di conteggi, o di ripetizione degli stessi, anche nel tardo pomeriggio. Frequenza: annuale.

Mezzi e strumenti. Operatori dotati di strumenti ottici adeguati (binocolo, cannocchiale), meglio se con un collegamento radio, onde evitare doppi conteggi. GPS o mappa dell'area per la localizzazione dei percorsi e dei punti di osservazione.

Allegati.  


Legenda

Grado di interesse della specie per la Regione:

 ...  relativo
 ...  prioritario

Livelli di monitoraggio:

 di base

 specialistico

 studi particolareggiati

Monitoraggio delle popolazioni mediante esame dei capi abbattuti

Nel quadro delle valutazioni indirette, è possibile utilizzare alcuni indici biologici come, ad esempio, il peso e le dimensioni corporee, la lunghezza della mandibola, lo sviluppo delle corna, per individuare delle tendenze all'incremento o al decremento delle densità di popolazioni della specie (Mattioli e De Marinis, 2009). A fianco dei dati emersi dall'organizzazione regolare dei censimenti, la valutazione costante di alcuni parametri biometrici relativi ai capi abbattuti può, in certa misura, assumere il significato di indicatore ecologico dello *status* delle popolazioni e, conseguentemente, degli effetti di una determinata pianificazione dei prelievi. Di particolare importanza è il regolare rilevamento del peso dell'animale completamente eviscerato, nonché la valutazione dei depositi adiposi (grasso perirenale). Tali misurazioni, che possono fornire, su tempi medio lunghi, indicazioni di massima sulle variazioni numeriche delle consistenze, andrebbero sempre previste nei piani di gestione di questo Bovide. Solo una raccolta di dati standardizzata e costante nel tempo può consentire di monitorare correttamente una popolazione e effettuare valutazioni e confronti sia nell'ambito della stessa popolazione, sia tra popolazioni diverse.

Le **dimensioni corporee** influiscono su metabolismo, dieta e preferenze alimentari; la taglia incide sulla sopravvivenza degli individui, sulla longevità massima, sul rendimento riproduttivo e la resistenza ai parassiti, e quindi sulla dinamica di popolazione. Negli Ungulati di montagna, come il camoscio, le precipitazioni invernali possono influire sulle condizioni fisiche delle femmine e, di conseguenza, sul peso dei nuovi nati nella primavera successiva; anche gli spostamenti e la ricerca di cibo in presenza di neve comportano un forte dispendio energetico, determinando la mobilitazione delle **riserve di grasso**. Le condizioni climatiche primaverili, invece, regolano la disponibilità alimentare e agiscono sull'accrescimento dei piccoli, che a sua volta può essere limitato dalla densità di popolazione a causa di fenomeni di competizione (Mattioli e De Marinis, 2009).

Tipologia. MDA

Risultati attesi. Pur non fornendo direttamente stime di densità, gli indici descritti consentono di individuare tendenze nella densità delle popolazioni indagate, oltre che ottenere utili informazioni sulle condizioni fisiologiche degli animali.

Periodi, orari e frequenza. Periodi: mesi in cui viene esercitata l'attività venatoria sulla specie.

Allegati. Per il rilevamento dei dati biometrici si consiglia l'utilizzo delle schede riportate in allegato alla "Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati" (Mattioli e De Marinis, 2009) scaricabile in formato pdf con le relative note esplicative al seguente link: http://www.isprambiente.gov.it/site/it-IT/Pubblicazioni/Documenti_tecnici/Documenti/biometrico_ungulati.html

Indice analitico dei nomi comuni

- Airone bianco maggiore 255
Airone cenerino 255
Airone guardabuoi 255
Airone rosso 255
Albanella minore 270
Albanella pallida 270
Albanella reale 270
Albastrello 296
Allocco 311
Allodola 330
Alzavola 264
Ammotrigo 425
Aquila anatraia maggiore 270
Aquila di mare 270
Aquila reale 268
Arvicola agreste 372
Arvicola campestre 372
Arvicola delle nevi 372
Arvicola di Fatio 372
Arvicola di Savi 372
Arvicola rossastra 372
Arvicola sotterranea 372
Arvicola terrestre 372
Assiolo 311
Astore 270
Averla capirossa 335
Averla cenerina 335
Averla maggiore 335
Averla piccola 335
Balestruccio 330
Balìa dal collare 333
Balìa nera 333
Ballerina bianca 331
Ballerina gialla 331
Barbagianni 311
Barbastello 347
Basettino 335
Beccaccia 298
Beccaccino 296
Beccafico 333
Beccamoschino 333
Beccofrusone 332
Biancone 270
Bigia grossa 333
Bigia padovana 333
Bigiarella 333
Calandrella 330
Calandro 331
Camoscio delle Alpi 426
Canapiglia 264
Canapino 333
Canapino maggiore 333
Cannaiaola 333
Cannaiaola verdognola 333
Cannareccione 333
Capinera 333
Cappellaccia 330
Capriolo 416
Cardellino 339
Casarca 264
Cavaliere d'Italia 293
Cervo 405
Cesena 333
Chiurlo 296
Chiurlo piccolo 296
Cicogna bianca 262
Cicogna nera 263
Cigno minore 264
Cigno reale 264
Cigno selvatico 264
Cincia bigia 335
Cincia bigia alpestre 335
Cincia dal ciuffo 335
Cincia mora 335
Cinciallegra 335
Cinciarella 335
Cinghiale 398
Ciuffolotto 339
Civetta 311
Civetta capogrosso 311
Civetta nana 311
Codibugnolo 335
Codirosso 333
Codirosso spazzacamino 333
Codirossone 333
Codone 264
Colino della Virginia 282
Colombaccio 307
Colombella 307
Colombo di città 304
Combattente 296
Coniglio selvatico 353
Cormorano 252
Cornacchia grigia 335
Cornacchia nera 335
Corriere grosso 294
Corriere piccolo 294
Corvo 335
Corvo imperiale 335
Coturnice 282
Croccolone 296
Crocidura a ventre bianco 344
Crocidura minore 344
Crociere 339
Cuculo 309
Cuculo dal ciuffo 309
Culbianco 333
Cutrettola 331
Daino 412
Donnola 389
Edredone 265
Ermellino 389
Fagiano comune 288
Faina 389
Falco cuculo 272
Falco di palude 270
Falco pecchiaiolo 270
Falco pescatore 270
Fanello 339
Fiorencino 333
Fischione 264
Fistione turco 264
Folaga 290
Forapaglie 333
Forapaglie castagnolo 333
Forapaglie macchiettato 333
Francolino di monte 274
Fratello 301
Fratino 294
Fringuello 339
Fringuello alpino 339
Frosone 339
Gabbianello 301
Gabbiano comune 301
Gabbiano corallino 301
Gabbiano reale
mediterraneo 301
Gabbiano reale nordico 301
Gabbiano tridattilo 301
Gallinella diacqua 290
Gallo cedrone 280
Gallo forcello 279
Gambecchio 296
Gambecchio frullino 296
Gambecchio nano 296
Garzetta 255
Gavina 301
Gazza 335
Germano reale 264
Gheppio 272
Ghiandaia 335
Ghiandaia marina 321
Ghiro 370
Gipeto 266
Gracchio alpino 335
Gruccone 319
Gufo comune 311
Gufo di palude 311
Gufo reale 311
Ibis sacro 263
Istrice 376
Lepre alpina 351
Lepre comune 357
Lince 395
Lodolaio 272
Lontra 392
Lucherino 339
Lui bianco 333
Lui grosso 333
Lui piccolo 333
Lui verde 333
Lupo 377
Magnanina 333
Marmotta 367
Martin pescatore 318
Martora 389
Marzaiola 264
Merlo 333
Merlo acquaiolo 332
Merlo dal collare 333
Mestolone 264
Migliarino di palude 340
Mignattaio 263
Mignattino 301
Mignattino alibianche 301
Mignattino piombato 301
Miniottero 347
Molosso di Cestoni 347
Monachella 333
Moretta 265
Moretta codona 265
Moretta grigia 265

Moretta tabaccata 265
 Moriglione 264
 Moscardino 370
 Mufone 423
 Mustiolo 344
 Nibbio bruno 270
 Nibbio reale 270
 Nitticora 255
 Nocciolaia 335
 Nottola comune 347
 Nottola di Leisler 347
 Nutria 369
 Oca colombaccio 264
 Oca granaiola 264
 Oca lombardella 264
 Oca selvatica 264
 Occhiocotto 333
 Occhione 293
 Orchetto marino 265
 Orco marino 265
 Orecchione alpino 347
 Orecchione bruno 347
 Orecchione meridionale 347
 Organetto 339
 Orso bruno 384
 Ortolano 340
 Pagliarolo 333
 Pantana 296
 Frullino 296
 Panuro di Webb 335
 Passera scopaiola 335
 Passero d'Italia 339
 Passero europeo 339
 Passero mattugio 339
 Passero solitario 333
 Pavoncella 294
 Pellegrino 272
 Pendolino 335
 Peppola 339
 Pernice bianca 276
 Pernice rossa 283
 Pesciaiola 265
 Pettazzurro 333
 Pettegola 296
 Pettiroso 333
 Picchio cenerino 322
 Picchio muraiolo 335
 Picchio muratore 335
 Picchio nero 322
 Picchio rosso maggiore 322
 Picchio rosso minore 322
 Picchio tridattilo 322
 Picchio verde 322
 Pigliamosche 333
 Piovanello 296
 Piovanello pancianera 296
 Piovanello tridattilo 296
 Pipistrello albolimbato 347
 Pipistrello di Nathusius 347
 Pipistrello di Savi 347
 Pipistrello nano 347
 Pipistrello pigmeo 347
 Piro piro boschereccio 296
 Piro piro culbianco 296
 Piro piro piccolo 296
 Pispola 331
 Pispola golarossa 331
 Pittima minore 296
 Pittima reale 296
 Piviere dorato 294
 Piviere tortolino 295
 Pivieressa 294
 Poiana 270
 Poiana calzata 270
 Porciglione 290
 Prispolone 331
 Procione 394
 Puzzola 389
 Quaglia 287
 Quattrocchi 265
 Quercino 370
 Rampichino 335
 Rampichino alpestre 335
 Ratto grigio 374
 Ratto nero 374
 Re di quaglie 291
 Regolo 333
 Riccio europeo occidentale 341
 Rigogolo 335
 Rinolofo euriale 346
 Rinolofo maggiore 346
 Rinolofo minore 346
 Rondine 330
 Rondine montana 330
 Rondine comune 316
 Rondone maggiore 316
 Rondone pallido 316
 Salciaiola 333
 Saltimpalo 333
 Schiribilla 290
 Schiribilla grigiata 290
 Scoiattolo comune europeo 365
 Scoiattolo di Pallas 365
 Scoiattolo grigio 365
 Scricciolo 333
 Serotino bicolore 347
 Serotino comune 347
 Serotino di Nilsson 347
 Sgarza ciuffetto 255
 Silvilago o minilepre 362
 Smergo maggiore 265
 Smergo minore 265
 Smeriglio 272
 Sordone 333
 Sparviere 270
 Spatola 263
 Spioncello alpino 331
 Stambecco delle Alpi 422
 Starna 285
 Sterna comune 301
 Sterpazzola 333
 Sterpazzolina 333
 Stiaccino 333
 Storno 338
 Strillozzo 340
 Strolaga maggiore 251
 Strolaga mezzana 251
 Strolaga minore 251
 Succiacapre 315
 Svasso collorosso 251
 Svasso cornuto 251
 Svasso maggiore 251
 Svasso piccolo 251
 Taccola 335
 Talpa cieca 343
 Talpa europea 343
 Tarabusino 260
 Tarabuso 258
 Tasso 387
 Topino 330
 Topo selvatico 374
 Topo selvatico alpino 374
 Topo selvatico collogiallo 374
 Topo selvatico dorso striato 374
 Topolino delle risaie 374
 Topolino domestico 374
 Toporagno acquatico di Miller 344
 Toporagno alpino 344
 Toporagno appenninico 344
 Toporagno comune 344
 Toporagno d'acqua 344
 Toporagno della
 Selva di Arvonchi 344
 Toporagno nano 344
 Torcicollo 322
 Tordela 333
 Tordo bottaccio 333
 Tordo sassello 333
 Tortora 307
 Tortora dal collare 307
 Totano moro 296
 Tottavilla 330
 Tuffetto 251
 Upupa 321
 Usignolo 333
 Usignolo di fiume 333
 Venturone 339
 Verdone 339
 Verzellino 339
 Vespertilio di Bechstein 347
 Vespertilio di Blyth 347
 Vespertilio di Capaccini 347
 Vespertilio di Daubenton 347
 Vespertilio di Natterer 347
 Vespertilio maggiore 347
 Vespertilio mustacchino 347
 Vespertilio smarginato 347
 Visone americano 389
 Volpe 381
 Volpoca 264
 Voltapietre 296
 Voltolino 290
 Zafferano 301
 Zigolo capinero 340
 Zigolo delle nevi 340
 Zigolo di Lapponia 340
 Zigolo giallo 340
 Zigolo golarossa 340
 Zigolo muciatto 340
 Zigolo nero 340

Indice analitico dei nomi scientifici

- Accipiter gentilis* 270
Accipiter nisus 270
Acrocephalus arundinaceus 333
Acrocephalus melonopogon 333
Acrocephalus paludicola 333
Acrocephalus palustris 333
Acrocephalus schoenobaenus 333
Acrocephalus scirpaceus 333
Actitis hypoleucos 296
Aegithalos caudatus 335
Aegolius funereus 311
Alauda arvensis 330
Alcedo atthis 318
Alectoris graeca saxatilis 282
Alectoris rufa 283
Ammotragus lervia 425
Anas acuta 264
Anas clypeata 264
Anas crecca 264
Anas penelope 264
Anas platyrhynchos 264
Anas querquedula 264
Anas strepera 264
Anser albifrons 264
Anser anser 264
Anser fabalis 264
Anthus campestris 331
Anthus cervinus 331
Anthus pratensis 331
Anthus spinoletta 331
Anthus trivialis 331
Apodemus agrarius 374
Apodemus alpicola 374
Apodemus flavicollis 374
Apodemus sylvaticus 374
Apus apus 316
Apus pallidus 316
Aquila chrysaetos 268
Aquila clanga 270
Ardea cinerea 255
Ardea purpurea 255
Ardeola ralloides 255
Arenaria interpres 296
Arvicola terrestris 372
Asio flammeus 311
Asio otus 311
Athene noctua 311
Aythya ferina 264
Aythya fuligula 265
Aythya marila 265
Aythya nyroca 265
Barbastella barbastellus 347
Bombycilla garrulus 332
Bonasa bonasia 274
Botaurus stellaris 258
Branta bernicla 264
Bubo bubo 311
Bubulcus ibis 255
Bucephala clangula 265
Burhinus oedichnemus 293
Buteo buteo 270
Buteo lagopus 270
Calandrella brachydactyla 330
Calcarius lapponicus 340
Calidris alba 296
Calidris alpina 296
Calidris ferruginea 296
Calidris minuta 296
Calidris temminckii 296
Callosciurus cfr *erithraeus* 365
Canis lupus 377
Capra ibex 422
Capreolus capreolus 416
Caprimulgus europaeus 315
Carduelis cannabina 339
Carduelis carduelis 339
Carduelis chloris 339
Carduelis flammula 339
Carduelis spinus 339
Certhia brachydactyla 335
Certhia familiaris 335
Cervus dama 412
Cervus elaphus 405
Cettia cetti 333
Charadrius alexandrinus 294
Charadrius dubius 294
Charadrius hiaticula 294
Chlidonias hybridus 301
Chionomys nivalis 372
Chlidonias leucopterus 301
Chlidonias niger 301
Ciconia ciconia 262
Ciconia nigra 263
Cinclus cinclus 332
Circaetus gallicus 270
Circus aeruginosus 270
Circus cyaneus 270
Circus macrourus 270
Circus pygargus 270
Cisticola juncidis 333
Clamator glandarius 309
Clangula hyemalis 265
Coccothraustes coccothraustes 339
Colinus virginianus 282
Columba livia varietà *domestica* 304
Columba oenas 307
Columba palumbus 307
Coracias garrulus 321
Corvus corax 335
Corvus cornix 335
Corvus corone 335
Corvus frugilegus 335
Corvus monedula 335
Coturnix coturnix 287
Crex crex 291
Crocodyrus leucodon 344
Crocodyrus suaveolens 344
Cuculus canorus 309
Cyanistes caeruleus 335
Cygnus columbianus 264
Cygnus cygnus 264
Cygnus olor 264
Delichon urbicum 330
Dendrocopos major 322
Dendrocopos minor 322
Dryocopus martius 322
Egretta alba 255
Egretta garzetta 255
Eliomys quercinus 370
Emberiza cia 340
Emberiza cirulus 340
Emberiza citrinella 340
Emberiza leucocephala 340
Emberiza melanocephala 340
Emberiza ortulana 340
Emberiza schoeniclus 340
Eptesicus nilssonii 347
Eptesicus serotinus 347
Erinaceus europaeus 341
Erithacus rubecula 333
Eudromias morinellus 295
Falco columbarius 272
Falco peregrinus 272
Falco subbuteo 272
Falco tinnunculus 272
Falco vespertinus 272
Ficedula albicollis 333
Ficedula hypoleuca 333
Fringilla coelebs 339
Fringilla montifringilla 339
Fulica atra 290
Galerida cristata 330
Gallinago media 296
Gallinula chloropus 290
Garrulus glandarius 335
Gavia arctica 251
Gavia immer 251
Gavia stellata 251
Glaucidium passerinum 311
Gypaetus barbatus 266
Haliaeetus albicilla 270
Himantopus himantopus 293
Hippolais icterina 333
Hippolais polyglotta 333
Hirundo rustica 330
Hypsugo savii 347
Hystrix cristata 376
Ixobrychus minutus 260
Jynx torquilla 322
Lagopus muta 276
Lanius collurio 335
Lanius excubitor 335
Lanius minor 335
Lanius senator 335
Larus argentatus 301
Larus canus 301
Larus fuscus 301
Larus melanocephalus 301
Larus michahellis 301
Larus minutus 301
Larus ridibundus 301
Lepus europaeus 357
Lepus timidus 351
Limicola falcinellus 296
Limosa lapponica 296
Limosa limosa 296
Locustella luscinioides 333
Locustella naevia 333
Lophophanes cristatus 335

Loxia curvirostra 339
Lullula arborea 330
Luscinia megarhynchos 333
Luscinia svecica 333
Lutra lutra 392
Lynx lynx 395
Marmota marmota 367
Martes foina 389
Martes martes 389
Melanitta fusca 265
Melanitta nigra 265
Meles meles 387
Mergus albellus 265
Mergus merganser 265
Mergus serrator 265
Merops apiaster 319
Micromys minutus 374
Microtus agrestis 372
Microtus arvalis 372
Microtus multiplex 372
Microtus savii 372
Microtus subterraneus 372
Miliaria calandra 340
Milvus migrans 270
Milvus milvus 270
Miniopterus schreibersii 347
Monticola saxatilis 333
Monticola solitarius 333
Montifringilla nivalis 339
Motacilla alba 331
Motacilla cinerea 331
Motacilla flava 331
Mus domesticus 374
Muscardinus avellanarius 370
Muscicapa striata 333
Mustela erminea 389
Mustela nivalis 389
Mustela putorius 389
Mustela vison 389
Myocastor coypus 369
Myodes glareolus 372
Myotis bechsteinii 347
Myotis blythii 347
Myotis capaccinii 347
Myotis daubentonii 347
Myotis emarginatus 347
Myotis myotis 347
Myotis mystacinus 347
Myotis nattereri 347
Myoxos glis 370
Neomys anomalus 344
Neomys fodiens 344
Netta rufina 264
Nucifraga caryocatactes 335
Numenius arquata 296
Numenius phaeopus 296
Nyctalus leisleri 347
Nyctalus noctula 347
Nycticorax nycticorax 255
Oenanthe hispanica 333
Oenanthe oenanthe 333
Oriolus oriolus 335
Oryctolagus cuniculus 353
Otus scops 311
Ovis orientalis 423
Pandion haliaetus 270
Panurus biarmicus 335
Paradoxornis webbianus 335
Parus major 335
Passer domesticus 339
Passer italiae 339
Passer montanus 339
Perdix perdix italica 285
Periparus ater 335
Pernis apivorus 270
Phalacrocorax carbo 252
Phasianus colchicus 288
Philomachus pugnax 296
Phoenicurus ochruros 333
Phoenicurus phoenicurus 333
Phylloscopus bonelli 333
Phylloscopus collybita 333
Phylloscopus sibilatrix 333
Phylloscopus trochilus 333
Pica pica 335
Picoides tridactylus 322
Picus canus 322
Picus viridis 322
Pipistrellus kuhlii 347
Pipistrellus nathusii 347
Pipistrellus pipistrellus 347
Pipistrellus pygmaeus 347
Platalea leucorodia 263
Plecotus auritus 347
Plecotus austriacus 347
Plecotus macrobullaris 347
Plectrophenax nivalis 340
Plegadis falcinellus 263
Pluvialis apricaria 294
Pluvialis squatarola 294
Podiceps auritus 251
Podiceps cristatus 251
Podiceps griseogenus 251
Podiceps nigricollis 251
Poecile montana 335
Poecile palustris 335
Porzana parva 290
Porzana porzana 290
Porzana pusilla 290
Procyon lotor 394
Prunella collaris 333
Prunella modularis 335
Ptyonoprogne rupestris 330
Pyrrhula pyrrhula 339
Pyrochorax graculus 335
Rallus aquaticus 290
Rattus norvegicus 374
Rattus rattus 374
Regulus ignicapillus 333
Regulus regulus 333
Remiz pendulinus 335
Rhinolophus euryale 346
Rhinolophus ferrumequinum 346
Rhinolophus hipposideros 346
Riparia riparia 330
Rissa tridactyla 301
Rupicapra rupicapra 426
Saxicola rubetra 333
Saxicola torquata 333
Sciurus carolinensis 365
Sciurus vulgaris 365
Scolopax rusticola 296
Scolopax rusticola 298
Serinus citrinella 339
Serinus serinus 339
Sitta europaea 335
Somateria mollissima 265
Sorex alpinus 344
Sorex araneus 344
Sorex arunchi 344
Sorex minutus 344
Sorex samniticus 344
Sterna albifrons 301
Sterna hirsuta 301
Streptopelia decaocto 307
Streptopelia turtur 307
Strix aluco 311
Sturnus vulgaris 338
Suncus etruscus 344
Sus scrofa 398
Sylvia atricapilla 333
Sylvia borin 333
Sylvia cantillans 333
Sylvia communis 333
Sylvia curruca 333
Sylvia hortensis 333
Sylvia melanocephala 333
Sylvia nisoria 333
Sylvia undata 333
Sylvilagus floridanus 362
Tachybaptus ruficollis 251
Tachymarptis melba 316
Tadarida teniotis 347
Tadorna ferruginea 264
Tadorna tadorna 264
Talpa caeca 343
Talpa europaea 343
Tetrao tetrix 279
Tetrao urogallus 280
Threskiornis aethiopicus 263
Tichodroma muraria 335
Tringa erythropus 296
Tringa glareola 296
Tringa nebularia 296
Lymnocyrtus minimus 296
Tringa ochropus 296
Tringa stagnatilis 296
Tringa totanus 296
Troglodytes troglodytes 333
Turdus iliacus 333
Turdus merula 333
Turdus philomelos 333
Turdus pilaris 333
Turdus torquatus 333
Turdus viscivorus 333
Tyto alba 311
Rhinolophus ferrumequinum 346
Upupa epops 321
Ursus arctos 384
Vanellus vanellus 294
Vespertilio murinus 347
Vulpes vulpes 381

Autori disegni e foto

Disegni di Veronica Ascari

Autori delle foto:

Albo Giacomo	Pag. 116
Anselmi Walter	Pag. 57
Archivio Parco Naturale Adamello Brenta	Pag. 112 Pag. 125 Pag. 141 (Gilberto Volcan) Pag. 143 (Alberto Aprili) Pag. 175 (Enrico Dorigatti) Pag. 158 immagine di sfondo Pag. 159 Pag. 169 immagine di sfondo
Bertozzi Massimo	Pag. 105
Bettaglio Francesco	Pag. 108 immagine di sfondo
Bisi Francesco	Pag. 98 Pag. 118 in basso a destra Pag. 184 Pag. 185 Pag. 192
Bogliani Giuseppe	Pag. 190 a destra
Bologna Stefania	Pag. 178
Bottelli Armando	Pag. 70
Carlini Eugenio	Pag. 27 Pag. 91 Pag. 124 Pag. 150 al centro Pag. 156
Casale Fabio	Pag. 68
Cherubini Michela	Pag. 76
Chiarenzi Barbara	Pag. 89 Pag. 110 Pag. 149
Corlatti Luca	Pag. 188
Crema Simone	Pag. 111 a destra Pag. 117
Fasola Mauro	Pag. 38 in basso Pag. 44 Pag. 45

Gagliardi Alessandra	Pag. 40 in alto Pag. 42 immagine di sfondo Pag. 51 Pag. 70 immagine di sfondo Pag. 96 Pag. 126 immagine di sfondo Pag. 128 in basso Pag. 130 Pag. 134 Pag. 134 immagine di sfondo Pag. 144 Pag. 147 in alto a sinistra Pag. 160 a sinistra Pag. 163 in alto Pag. 167 Pag. 242 Pag. 242 immagine di sfondo Pag. 243
Gandolfo Giampiero	Pag. 124 immagine di sfondo
Gandolla Silvia	Pag. 153
Gargioni Arturo	Pag. 59 Pag. 60 immagine di sfondo
Ghidotti Battista	Pag. 150 in alto
Guidali Luisa	Pag. 172 a sinistra
Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna	Pag. 217 Pag. 222 Pag. 223 Pag. 226 Pag. 227 Pag. 229 Pag. 233 Pag. 234 Pag. 235
Lampugnani Donatella	Pag. 61
Luoni Federica	Pag. 127
Lurz Peter	Pag. 171
Luzzini Sergio e Meroni Luigi	Pag. 29 in basso Pag. 226 immagine di sfondo
Martinoli Adriano	Pag. 132
Masseroni Elisa	Pag. 31 Pag. 86 Pag. 140 a destra

Mastrota Simone	Pag. 85 Pag. 111 a sinistra
Medici Emiliano	Pag. 152
Molinari Ambrogio	Pag. 17 Pag. 69 Pag. 68 immagine di sfondo Pag. 74 Pag. 82 Pag. 84 Pag. 97 in alto Pag. 122 Pag. 140 a sinistra Pag. 146 Pag. 147 in basso Pag. 148 immagine di sfondo Pag. 172 immagine di sfondo Pag. 172 a destra Pag. 173 Pag. 184 immagine di sfondo Pag. 230 Pag. 231
Morelli Carlo	Pag. 102
Nidola Giorgio	Pag. 100 Pag. 119
Nodari Mosè	Pag. 147 in alto a destra
Romeo Claudia	Pag. 118 in basso a sinistra
Saporetto Fabio	Pag. 148
Scandolara Chiara	Pag. 64
Sciegli Gianfranco	Pag. 123
Spada Martina	Pag. 41 Pag. 104 Pag. 160 a destra Pag. 108 Pag. 109 Pag. 126

Tosi Guido	Pag. 21
	Pag. 23
	Pag. 24
	Pag. 24 immagine di sfondo
	Pag. 25
	Pag. 32
	Pag. 32 immagine di sfondo
	Pag. 33
	Pag. 29 al centro
	Pag. 38 in alto
	Pag. 40 al centro
	Pag. 54 in basso
	Pag. 55 in basso
	Pag. 56 immagine di sfondo
	Pag. 62
	Pag. 80 immagine di sfondo
	Pag. 81
	Pag. 97 al centro
	Pag. 107
	Pag. 113
	Pag. 114
	Pag. 118 al centro
	Pag. 128 in alto
	Pag. 142
	Pag. 154
	Pag. 163 in basso
	Pag. 164
	Pag. 165
	Pag. 190 a sinistra
	Pag. 228 immagine di sfondo
	Pag. 230 immagine di sfondo
Trentin Liana	Pag. 131
Viganò Enrico	Pag. 99
	Pag. 103
	Pag. 106
Visaggi Brunella	Pag. 158
	Pag. 169
	Pag. 176
	Pag. 176 immagine di sfondo
	Pag. 177
Volponi Stefano	Pag. 35
	Pag. 42
	Pag. 43
	Pag. 44 immagine di sfondo
	Pag. 120
	Pag. 152 immagine di sfondo

Bibliografia

Agnelli P., Biscardi S., Dondini G., Vergari S., 2001. Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcune specie di chiroteri. In: Lovari S. (a cura di), Progetto per il monitoraggio dello stato di conservazione di alcuni Mammiferi particolarmente a rischio della fauna italiana. Relazione al Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura, Roma: 34–113.

Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P. (a cura di), 2004. Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Agnelli P., Russo D., Martinoli A. (a cura di), 2008. Linee guida per la conservazione dei Chiroteri nelle costruzioni antropiche e la risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Quad. Cons. Natura, 28. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chiroteri e Università degli Studi dell'Insubria.

Agostini N., 2002. La migrazione dei rapaci in Italia. In: Bricchetti P., Gariboldi A. Manuale di ornitologia. Volume 3. Edagricole–Edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE, Bologna.

Ahlén I., 1981. Identification of Scandinavian Bats by their Sounds. Uppsala, Sveriges Lantbruksuniversitet.

Ahlén I., 1990. Identification of bats in flight. Stoccolma, Swedish Society for Conservation of Nature and the Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation.

Alerstam T., 1990. Bird migration. Cambridge University Press, Cambridge.

Amori G., Contoli L., Nappi A. (eds), 2008. Fauna d'Italia. Mammalia II. Erinaceomorpha – *Soricomorpha* - *Lagomorpha* - *Rodentia*. Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE Business Media Srl, Bologna.

Baccetti N., Dall'Antonia P., Magagnoli P., Melega L., Serra L., Soldatini C., Zenatello M., 2002. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991–2000. Biol. Cons. Fauna. 111: 1–240.

Bani L., Massimino D., Orioli V., Bottoni L., Massa R., 2009. Assessment of population trends of common breeding birds in Lombardy, Northern Italy, 1992–2007. Ethology Ecology & Evolution 21: 27–44.

Bani L., Massimino D., Orioli V., Vigorita V., Cucé L., Massa R., 2009. In: Brunelli M., Battisti C., Bulgarini F., Cecere J.G., Fraticelli F., Gustin M., Sarrocco S., Sorace A. (a cura di). Analisi degli andamenti demografici di 60 specie di uccelli nidificanti in Lombardia. Atti del XV Convegno Italiano di Ornitologia. Sabaudia, 14–18 ottobre 2009. Alula, XVI (1–2): 467–472.

Barilani M., Sfougaris A., Giannakopoulos A., Mucci N., Tabarroni C., Randi E., 2007. Detecting introgressive hybridisation in rock partridge populations (*Alectoris graeca*) in Greece through Bayesian admixture analyses of multilocus genotypes. Conservation Genetics 8, 343–354.

Barlow K. E., 1999. Expedition Field Techniques. Bats. Londra, The Expedition Advisory Centre, Royal Geographical Society.

Belkhir K., Borsa P., Chikhi L., Raufaste N., Bonhomme F., 2001. GENETIX 4.02, logiciel sous Windows TM pour la génétique des populations. Laboratoire Génome, Populations, Interactions, CNRS UMR 5000, Université de Montpellier II, Montpellier, France.

Bernard-Laurent A., Auliac P., Douvre P., Guillet D., Normand F., Roche P., Sibut P., Toja S., 2001. Risques de pollution génétique des populations de perdrix bartavelle: Bilan d'une enquête sur les lâchers de perdrix rouge dans les Alpes françaises. *Faune Sauvage* 254, 10–15.

Berthold P., 1988. The control of migration in European warblers. Pages 215–249 in Ouellet H, ed. *Acta XIX Congressus Internationalis Ornithologici*, Ottawa, Canada, 22–29 June 1986. Ottawa (Canada): University of Ottawa Press.

Bertoli R., Leo R., 2005. Prima indagine sulla distribuzione del re di quaglie (*Crex crex*) in provincia di Brescia (Lombardia, Italia settentrionale). *Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia*, 2005, 34: 151–154.

Bertolino S., Wauters L.A., Pizzul A., Molinari A., Lurz P., Tosi G., 2009. A general approach of using hair-tubes to monitor the European red squirrel: a method applicable at regional and national scales. *Mammalian Biology*, 74: 210–219.

Bibby C.J., Burgess N.D., Hill D.A., Mustoe H.S., 1992. *Bird census techniques*. Second edition. Academic Press, London, San Diego California.

Bildstein K.L., Zalles J.I., 1995 (Eds). *Raptor migration watch-site manual*. Hawk Mountain Sanctuary Association, Kempton, Pennsylvania.

Blant M., Gaillard J.M., 2004. Use of biometric body variables as indicators of roe deer (*Capreolus capreolus*) population density changes. *Game and Wildlife Science*. 21: 21–24.

Bloch R., Bruderer B., Steiner P., 1981. Flugverhalten nächtlich ziehender Vögel-Radardaten über den Zug verschiedener Vogeltypen auf einem Alpenpass. *Die Vogelwarte*. 31: 119–149.

Blondel J., 1969. Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux. In: Lamotte M., Bourlière F. (eds.). *Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson, Paris.

Blondel J., Ferry C., Frochot B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par stations d'écoute. *Alauda*, 38: 55–71.

Blondel J., Ferry C., Frochot B., 1981. Point counts with unlimited distance. In: Ralph C.J. & Scott J.M., Edits. *Estimating numbers of terrestrial birds*. *Studies in Avian Biology* 6: 414–420.

Bocca M., 1987. Studio sulle popolazioni valdostane del Fagiano di monte (*Tetrao tetrix*). Regione Autonoma della Valle d'Aosta e Comitato Regionale Caccia della Valle d'Aosta. Aosta.

Bongi P., Luccarini S., Mattioli L., Apollonio M., 2009. Il censimento del capriolo in Toscana. Verifica delle metodologie utilizzate e manuale di applicazione. Tipografia Litograf Editor S.r.l.

Borgo A., 2003. Habitat requirements of the Alpine marmot *Marmota marmota* in re-introduction areas of the Eastern Italian Alps. Formulation and validation of habitat suitability models. *Acta Theriologica*, 48: 557–569.

-
- Bouchner M., 1985. Impariamo a conoscere le tracce degli animali. Istituto Geografico De Agostini S.p.A., Novara.
- Boulanger J., Kendall K.C., Stetz J.B., Roon D.A., Waits L.P., Paetkau D., 2008. Multiple data sources improve DNA-based mark recapture population estimates of grizzly bears. *Ecological Applications*, 18(3): 577–589.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M., Lees D., 1989. Tracce e segni degli uccelli d'Europa. Franco Muzzio editore.
- Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L., Thomas L., 2001. Introduction to Distance Sampling. Estimating Abundance of Biological Populations. Oxford University Press, New York.
- Calvi G., Bonazzi P., Vigorita V., Cucè L., Fornasari L., 2009. In: Brunelli M., Battisti C., Bulgarini F., Cecere J.G., Fraticelli F., Gustin M., Sarrocco S., Sorace A. (a cura di). Atti del XV Convegno Italiano di Ornitologia. Sabaudia, 14–18 ottobre 2009. Alula, XVI (1–2): 72–74.
- Camarra J., 1987. Caracteristiques et utilisation des tanières hivernales d'ours brun (*Ursus arctos*) dans les Pyrénées occidentales. *Gibier Faune Sauvage*, 4:391–405.
- Catry P., Campos A., Almada V., Cresswell W., 2004. Winter segregation of migrant European robins *Erithacus rubecula* in relation to sex, age and size. *J Avian Biol*, 35: 204–209.
- Catusse M., Novoa C., 1983. Contribution à la mise au point de méthodes de recensement des mâles de Gran Tétrás (*Tetrao urogallus* L.) en période de chant dans les Pyrénées françaises. *Bull. mens. ONC n° 74*. Paris: 16–22.
- Cesaroni D., Allegrucci G., Sbordoni V., 1992. A narrow hybrid zone between two crayfish species from a Mexican cave. *Journal of Evolutionary Biology*, 5: 643–659.
- Cicognani L., Monti F., Gellini S., Pascucci M., 2000. Censusing Roe Deer (*Capreolus capreolus*) populations for hunting management: a local experiment in order to increase the benefit/cost ratio. *Hystrix*, (n.s.) 11 (2): 121–125.
- Cocchi R., 1996. Il controllo numerico della Gazza mediante la trappola Larsen. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Documenti Tecnici, 19.
- Couturier M., 1980. Les coqs de bruyère: tome I, Le gran coq de bruyère; tome II, Le petit coq de bruyère. Dubusc éd., Boulogne: pp. 1529.
- Crestanello B., Pecchioli E., Vernesi C., Mona S., Mart'ňková N., Janiga M., Haufler H.C., Bertorelle G., 2009. The Genetic Impact of Translocations and Habitat Fragmentation in Chamois (*Rupicapra* spp.) *Journal of Heredity*, 100:691–708.
- D.G.R. 20 aprile 2001 – n. 7/4345. Approvazione del Programma Regionale per gli Interventi di Conservazione e Gestione della Fauna Selvatica nelle Aree Protette e del Protocollo di Attività per gli interventi di Reintroduzione di Specie Faunistiche nelle Aree Protette della Regione Lombardia. Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Anno XXXI n. 136.
- Dalpiaz D., Frapporti C., Groff C., Zanghellini P. (a cura di), 2009. Rapporto Orso 2008. Rapporto orso 2008 del Servizio Foreste e fauna della Provincia Autonoma di Trento. 52 pp.
- Dawkins R., 1995. Il fiume della vita. Cos'è l'evoluzione. Editore Sansoni.

-
- De Franceschi P., 1983. Aspetti ecologici e problemi di gestione dei tetraonidi sulle Alpi. *Dendronatura*, 4(1): 8–35.
- De Franceschi P., 1989. I censimenti primaverili di fagiano di monte *Tetrao tetrix* sul M.te Baldo, 1985–1988. *Atti II Sem.it. Cens. faunistici dei Vertebrati. Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, XVI: 323–327.
- De Franceschi P., 1993. Studio delle popolazioni di Tetraonidi del Tarvisiano (1982–1991). Ministero per il Coordinamento delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali: Gestione ex Azienda di Stato Foreste Demaniali: pp. 82.
- De Franceschi P., 2002. Gestione dei Tetraonidi. In: Brichetti P., Gariboldi A. *Manuale di ornitologia. Volume 3. Edagricole–edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE*, Bologna.
- De Marinis A., 1998. Mustelidi. In: Simonetta A.M. e Dessì-Fulgheri F. *Principi e tecniche di gestione faunistico–venatoria*. Greentime S.p.A., Bologna.
- De Sante D.F., Burton K.M., Williams O.E., 1993. The Monitoring Avian Productivity and Survivorship (MAPS) program second (1992) annual report. *Bird Populations*, 1: 1–28.
- De Sante D.F., O'Grady D.R., Pyle P., 1999. Measures of productivity and survival derived from standardized mist–netting are consistent with observed population changes. *Bird Study*, 46: S178–S188.
- Descimon H., Mallet J., 2008. Bad species. In *Ecology and evolution of European butterflies* (ed. T. G. Shreeve). London, UK: Oxford University Press.
- Devoto G., Oli G.C., 1992. *Vocabolario della lingua italiana*.
- Du Feu C., 2003. *The BTO Nestbox Guide*. British Trust for Ornithology. Thetford.
- Dunne P., Keller P., Kochenberger R., 1984. *Hawk watch: a guide for beginners*. Cape May Bird Observatory. Cape May Point.
- Dupré E., Genovesi P., Pedrotti L., 2000. Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'Orso bruno (*Ursus arctos*) sulle alpi centrali. *Bio.Cons.Fauna*, 105:1–96.
- Ellison L. N., Bernard–Laurent A., Magnani Y., Gindre R., Corti R., 1984. Le Tétrás Lyre (*Lyrurus tetrix*): Dynamique des populations, chasse et biotope de reproduction dans les Alpes Françaises. *Office National de la Chasse*: 1–80.
- Evans P.G.H., 1994. Nocturnal flight call of Bicknell's Thrush. *The Wilson Bulletin*. 106: 55–61.
- Fasola M., Villa M., Canova L., 2003. Le zone umide. Colonie di aironi e biodiversità della pianura lombarda. Regione Lombardia e Provincia di Pavia. 142 pp.
- Ferrer M., Newton I., Pandolfi M., 2009. Small Populations and Offspring Sex–Ratio Deviations in Eagles. *Conserv. Biol.* 23: 1017–1025.
- Flegg J. J., Glue D. E., 1972. *Nest Boxes*. Field Guide n.3, British Trust for Ornithology, Bedford.
- Forconi P., Di Martino V., Forlini P., 2009. *Mammiferi. Come studiarli con le fototrappole*. Tipografia editrice Temi.
- Fornasari L., Bani L., De Carli E., Massa R., 1998. Optimum design in monitoring common birds and their habitat. *Gibier Faune Sauvage–Game Wildl.* 15, Part 2: 309–322.

Fracasso G., Baccetti N., Serra L., 2009. La lista CISO-COI degli Uccelli italiani – Parte prima: liste A, B e C: 5–24. *Avocetta*, 33 (1).<http://www.ciso-coi.it/>

Franzetti B., Focardi S., 2006. La stima di popolazione di ungulati mediante *distance sampling* e termocamera a infrarossi. Min. Politiche Agricole, Alimentari e Forestali – Ist. Naz. Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 26: 1–88.

Franzetti E., 2003. La reintroduzione dell'orso bruno (*Ursus arctos*) sulle Alpi centrali: indagine sul comportamento alimentare stagionale. Tesi di Laurea Università degli Studi dell'Insubria. Non pubblicato.

Fuller R.J., Langslow D.R., 1984. Estimating numbers of birds by point counts: how long should counts last? *Bird Study*. 31: 195–202.

Gargioni A., Bellintani S., Pasqua A., Rigon R., 2009. La migrazione post riproduttiva dei rapaci nel Parco del Mincio (colline moreniche del Lago di Garda MN, BS, VR). *InfoMIGRANS*, 24: 10.

Gariboldi A., 1997. Tecniche di censimento. In: Brichetti P., Gariboldi A. Manuale pratico di ornitologia. Edagricole–Edizioni Agricole della Calderini s.r.l., Bologna.

Gariboldi A., 2002. Tecniche di marcatura e riconoscimento individuale negli uccelli. In: Brichetti P., Gariboldi A. Manuale di ornitologia. Edagricole–Edizioni Agricole de Il Sole 24 ORE Edagricole s.r.l., Bologna.

Gibbons D.W., Hill D., Sutherland W.J., 1996. Birds. In: Sutherland W.J. (Eds.). *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University Press.

Gilbert G., McGregor P.K., Tyler G., 1994. Vocal individuality as census tool: practical considerations illustrated by a study of two rare species. *Journal of Field Ornithology*. 65: 335–348.

Glutz von Blotzheim U. N., 1985. Tetraonidi. Stazione Ornitologica Svizzera Sempach.

Glutz von Blotzheim U., 1973. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt: 1–700.

Grant A., 2001. DNA sexing of brown kiwi (*Apteryx mantelli*) from feather samples. *DOC Science Internal Series* 13. Department of Conservation, Wellington.

Grant PR., Grant BR., 1992. Hybridization of bird species. *Science* 256, 193–197.

Greenwood J.J.D., 1996. Basic techniques. In: Sutherland W.J. (Eds.). *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University Press.

Griffiths R., Double M., Orr K.C.Y., Dawson R.J.G., 1998. A DNA test to sex most birds. *Mol. Ecol.*, 7: 1071–1075.

Gurnell J., Flowerdew J.R., 1982. *Live trapping small mammals. A practical guide*. An occasional publication of the Mammal Society. Haerfest House, 62 London Road, Reading, Berkshire.

Halfpenny J.C., Thompson R.W., Morese S.C., Holden T., Rezendes P., 1995. Snow tracking. In: Zielinski W.J.,

Kucera T.E., 1995. American marten, fisher, lynx and wolferine: Survey methods for their detection. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-157. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 163 pp.

Inventory methods for Medium-size Territorial Carnivores, Standards for Components of British Columbia's Biodiversity No. 25, 1999.

IUCN, the International Union for Conservation of Nature. <http://www.iucn.org/> e <http://www.iucn.it/>

Jones G., 1993. Some techniques for the detection, recording and analysis of echolocation calls from wild bats. In: K. Kapteyn (Eds.), Proceedings of the first European Bat Detector Workshop. Amsterdam, Netherlands Bat Research Foundation: 25-35.

Jones G., Vaughan N., Parsons S., 2000. Acoustic identification of bats from directly sampled and time expanded recordings of vocalizations. *Acta Chiropterol.*, 2: 155-170.

Joslin P. W. B., 1967 – Movements and homesites of timber wolves in Algonquin Park. *Am. Zool.* 7, p. 279-288.

Kerlinger P., 1989. Flight strategies of migrating hawks. Univ. Chicago Press, Chicago, IL, USA.

Komdeur J., Pen I., 2002. Adaptive sex allocation in birds: the complexities of linking theory and practice. *Phil. Trans. Roy. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 357: 373-380.

Kunz T.H., 1982. Roosting ecology. In: Kunz T.H. (Eds.), *Ecology of bats*. New York, Plenum Press: 1-55.

Kunz T.H., Thomas D.W., Richards G.C., Tidemann C.R., Pierson E.D., Racey P.A., 1996. Observational Techniques for Bats. In: Wilson D. E., Cole F. R., Nichols J. D., Rudran R., Foster M. S. (Eds.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Mammals*. Washington e Londra, Smithsonian Institution Press: 105-114.

Lampila S., Kvist L., Wistbacka R., Orell M., 2009. Genetic diversity and population differentiation in the endangered Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in a fragmented landscape. *European Journal of Wildlife Research*, 55: 397-406.

Langvatn R., 1977. Social behaviour and population structure as a basis for censuring red deer populations. In: XII Congress of game biologists, Atlanta Georgia.

Lardelli R., Liehti F., 1999. Il moonwatch. Lo studio della migrazione notturna osservando la luna piena. In: Bricchetti P., Gariboldi A. *Manuale pratico di ornitologia*. Volume 2. Edagricole-edizioni Agricole della Calderini s.r.l., Bologna.

Longoni V., Fasola M., 2011. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2011. Regione Lombardia, Milano.

Longoni V., Rubolini D., Vigorita V., Cucé L., Fasola M., 2007. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2007. Regione Lombardia, Milano.

Longoni V., Vigorita V., Cucé L., Fasola M., 2008. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2008. Regione Lombardia, Milano.

Longoni V., Vigorita V., Cucé L., Fasola M., 2009. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2009. Regione Lombardia, Milano.

Longoni V., Vigorita V., Cucé L., Fasola M., 2010. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2010. Regione Lombardia, Milano.

Lowery G.H., 1951. A quantitative study of the nocturnal migration on four nights in october. *Auk*. 83: 547–586.

Mallet J., 2005. Hybridization as an invasion of the genome. *Trends in Ecology and Evolution* 20, 229–237.

Marsan A., 1998. Cinghiale. In: Simonetta A.M. e Dessì-Fulgheri F. Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria. Greentime S.p.A., Bologna.

Massei G., Toso S., 1993. Biologia e gestione del cinghiale. Istituto nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 5.

Massimino D., Orioli V., Massa R., Bani L., 2008. Population trend assessment at large spatial scale: integrating data collected with heterogeneous sampling schemes by means of habitat modelling. *Ethology Ecology & Evolution* 20: 141–153.

Mattioli L., De Marinis A. M., 2009. Guida al rilevamento biometrico degli Ungulati. Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Documenti Tecnici, 28: 1–216.

Mazzarone V., Apollonio M., Lovari C., Mattioli L., Pedone P., Siemoni N., 1989. Censimento di cervo al bramito in ambiente montano appenninico. Atti del 2° Seminario sui Censimenti Faunistici dei Vertebrati, Brescia.

Mazzarone V., Siemoni N., Pedone P., Lovari C., Mattioli L., 1991. A method of Red deer (*Cervus elaphus* L. 1758) census during the roaring period in a forested area of the northern Apennines (central Italy). XXth I.U.G.B. International Congress, Budapest.

McAney C. M., Fairley J. S., 1988. Habitat preference and overnight seasonal variation in the foraging activity of lesser horseshoe bats. *Acta Theriol.*, 33: 393–402.

Mech L. D., 1966. – The wolves of Isle Royale. –U.S. Fauna Series 7, Washington.

Meriggi A., 1989. Analisi critica di alcuni metodi di censimento della fauna selvatica (Aves, Mammalia). Aspetti teorici e applicativi. *Ric. Biol. Selvaggina*. 83: 1–59.

Meriggi A., 1998. Colino della Virginia. In: Simonetta A.M. e Dessì-Fulgheri F. Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria. Greentime S.p.A., Bologna.

Meriggi A., Papeschi A., 1998. Fagiano. In: Simonetta A.M. e Dessì-Fulgheri F. Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria. Greentime S.p.A., Bologna.

Molinari A., Wauters L.A., Tosi G., 2008. Monitoraggio dello scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*) con l'utilizzo di hair-tubes in foreste di conifere della provincia di Sondrio. *Il Naturalista Valtellinese, Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Morbegno*. 19:113–124.

Monaco A., Carnevali L., Toso S., 2010. Linee guida per la gestione del cinghiale (*Sus scrofa*) nelle aree protette. 2° edizione. *Quad. Cons. Natura*, 34, Min. Ambiente – ISPRA.

Morellet N., Gaillard J.M., Hewison A.J.M., Ballon P., Boscardin Y., Dincan P., Klein F., Maillard D., 2007. Indicators of ecological change: new tools for managing populations of large herbivores. *Journal of Applied Ecology*. 44: 634–643.

-
- Mowat G., Strobeck C., 2000. Estimating population size of grizzly bears using hair capture, DNA profiling, and mark recapture analysis. *J. Wildl. Manage.*, 64: 183–193.
- Mustoni A., Pedrotti L., Zanon E., Tosi G., 2002. Ungulati delle Alpi. *Biologia, riconoscimento, gestione*. Nitida Immagine Editrice, Cles (TN).
- Myers K., Gilbert N., 1968 – Determination of age of wild rabbits in Australia. *J. Wildl. Manage.*, 32, 4: 341–348.
- Neuweiler G., 1989. Foraging ecology and audition in echolocating bats. *TREE*, 4: 160–166.
- O.N.C., 1981. Principaux indices permettant de detecter la présence de Gran téttras en forêt. *Bull. mens. n° 47*, fiche n° 4.
- O.N.C., 1983. Méthodes de dénombrement de Gran Tétrtras. *Suppl. Bull. mens. n°74*, fiche n°15.
- O.N.C., 1989. Méthode de dénombrement des téttras–lyre mâles au chant et présentation des résultats. *Bull. mens. n° 139*, fiche n° 59.
- Owen M., 1971. The selection of feeding sites by White–fronted Geese in winter. *Journal of Applied Ecology*. 8: 905–917.
- Palmeirim J.M., Rabaça J.E., 1993. A method to analyse and compensate for time–of–day effects on bird counts. *Journal of field Ornithology*. 65: 17–26.
- Papeschi A., 1998. Tecniche di marcatura degli animali. In: Simonetta A.M. e Dessì–Fulgheri F. *Principi e tecniche di gestione faunistico–venatoria*. Greentime S.p.A., Bologna.
- Parsons K.N., Jones G., 2003. Dispersion and habitat use by *Myotis daubentonii* and *Myotis nattereri* during the swarming season: implications for conservation. *Animal Conservation*, 6: 283–290.
- Parsons K.N., Jones G., Greenaway F., 2003. Swarming activity of temperate zone microchiropteran bats: effect of season, time of night and weather conditions. *J. Zool. Lond.* 261: 257–264.
- Parsons S., 1996. A comparison of the performance of a brand of broad–band and several brands of narrow–band bat detectors in two different habitat types. *Bioacoustics*, 7: 33–43.
- Parsons S., Boonman A. J., Obrist M. K., 2000. Advantages and disadvantages of techniques for transforming and analyzing chiropteran echolocation calls. *J. Mammal.*, 81: 927–938.
- Parsons S., Jones G., 2000. Acoustic identification of twelve species of echolocating bat by discriminant function analysis and artificial neural networks. *J. Exp. Biol.*, 203: 2641–2656.
- Pasachnik S.A., Fitzpatrick B.M., Near T.J., Echternacht A.C., 2009. Gene flow between an endangered endemic iguana, and its wide spread relative, on the island of Utila, Honduras: when is hybridization a threat? Does hybridization threaten an endangered iguana? *Conservation Genetics*, 10: 1247–1254.
- Peach W., Buckland S.T., Baillie S.R., 1990. Estimating survival rates using mark–recapture data for multiplering sites. *The Ring*, 13: 87–102.

Peach, W.J., Buckland, S.T., Baillie, S.R., 1996. The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. *Bird Study* 43: 142–156

Pedrini P., Rossi F., Rizzoli F., Spina F., 2008. Le Alpi italiane quale barriera ecologica nel corso della migrazione post-riproduttiva attraverso l'Europa: risultati generali della prima fase del Progetto Alpi (1997–2002). *Biol. Cons. Fauna*, 116: 1–336.

Pegard A., Miquel C., Valentini A., Coissac E., Bouvier F., François D., Taberlet P., Engel E., Pompanon F., 2009. Universal DNA-based methods for assessing the diet of grazing livestock and wildlife from feces. *J Agric Food Chem.*, 57: 5700–5706.

Perrotta I., 2002, La reintroduzione dell'orso bruno sulle Alpi centrali: validazione del Modello di Valutazione Ambientale. Tesi di laurea, Università degli Studi di Milano. Non pubblicato.

Petram W., Knauer F., Kaczensky P., 2004. Human influence on the choice of winter dens by European brown bears in Slovenia. *Biological Conservation* 119, 129–136.

Pettersson L., 1999. Time expansion ultrasound detectors. In: Harbusch C., Pir J. (Eds.), *Proceeding of the 3rd European Bat Detector Workshop*, 16–20 August 1996 Larochette (Lux.). *Trav. Sci. Nat. Hist. Nat. Lux.*, 31: 21–34.

Pike TW., Petrie M., 2003. Potential mechanisms of avian sex manipulation. *Biol. Rev.*, 78: 553–574.

Pomeroy D., Tengecho B., 1986. Studies of birds in a semi-arid area of Kenya. III. The use of timed species count for studying regional avifaunas. *Journal of Topical Ecology*. 2: 231–247.

Poulin B., Lefebvre G., 2003. Optimal sampling of booming bitterns *Botaurus stellaris*. *Ornis Fenn.* 80, 11–20.

Prater A.J., 1979. Trends in accuracy of counting birds. *Bird Study* 26: 198–200.

Price T., Birch GL., 1996. Repeated evolution of sexual color dimorphism in passerine birds. *Auk*, 113: 842–848.

Prigioni C., 1997. La lontra. Una vita silenziosa negli ambienti acquatici. Edagricole – Edizioni Agricole della Calderini, Bologna.

Pritchard JK., Stephens M., Donnelly P., 2000. Inference of population structure using multilocus genotype data. *Genetics*, 155: 945–959.

Puebla O., 2009. Ecological speciation in marine v. freshwater fishes. *Journal of Fish Biology*, 75: 960–966.

Pulido F., 2007. The Genetics and Evolution of Avian Migration. *BioScience* 57:165–174.

Pulido F., Berthold P., van Noordwijk AJ., 1996. Frequency of migrants and migratory activity are genetically correlated in a bird population: Evolutionary implications. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93: 14642–14647.

Rachwald A., 1992. Habitat preference and activity of the noctule bat *Nyctalus noctula* in the Bialowieza Primeval Forest. *Acta Theriol.*, 37: 413–422.

Randi E., Lucchini V., 2002. Detecting rare introgression of domestic dog genes into wild wolf (*Canis lupus*) populations by Bayesian admixture analyses of microsatellite variation. *Conservation Genetics*, 3: 31–45.

Randi E., Lucchini V., Christensen MF., Mucci N., Funk SM., Dolf G., Loeschke V., 2000. Mitochondrial DNA variability in Italian and east European wolves: detecting the consequences of small population size and hybridization. *Conservation Biology*, 14: 464–473.

Rejala P., 1974. The structure and reproduction of finnish population of capercaillie and black grouse on the basis of late summer census. *Suomen Riista*, 35: 1–49.

Remisiewicz M., Wennerberg L., 2006. Differential migration strategies of the Wood Sandpiper (*Tringa glareola*) – genetic analyses reveal sex differences in morphology and spring migration phenology. *Ornis Fennica*, 83: 1–10.

Rieseberg LH., 1997. Hybrid origins of plant species. *Annual review of ecology, evolution and systematics*, 28: 359–389.

Rivers N.M., Butlin R.K., Altringham J.D., 2006. Autumn swarming behaviour of Natterer's bats in the UK: population size, catchment area and dispersal. *Biological Conservation*. 127: 215–226.

Roach J., 2006. Grizzly-polar bear hybrid found – but what does it mean? *National Geographic News*.

Rose P.M., Scott D.A., 1994. Waterfowl population estimates. IWRB Publ., 29. Slimbridge.

Rotelli L., Zbinden N., 1991. Rapporto sui risultati dei censimenti estivi delle covate di fagiano di monte in Canton Ticino – agosto/settembre 1991.

Rubolini D., Fasola M., Vigorita V., Cucé L., 2003. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2003. Regione Lombardia, Milano.

Rubolini D., Longoni V., Vigorita V., Cucé L., Fasola M., 2006. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2006. Regione Lombardia, Milano.

Rubolini D., Pellitteri Rosa D., Vigorita V., Cucé L., Fasola M., 2005. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2005. Regione Lombardia, Milano.

Rubolini D., Vigorita V., Cucé L., Fasola M., 2004. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2004. Regione Lombardia, Milano.

Ruedi M., Castella V., 2003. Genetic consequences of the ice ages on nurseries of the bat *Myotis myotis*: a mitochondrial and nuclear survey. *Molecular Ecology*, 12: 1527–1540.

Russo D., Agnelli P., Genovesi P., Preatoni D., Martinoli A., 2007. Documento tecnico sull' inanellamento dei Chirotteri in Italia. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Università degli Studi dell'Insubria e Gruppo Italiano Ricerca Chirotteri.

Russo D., Jones G., 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, London.

Rydell J., Bushby A., Cosgrove C. C., Racey P. A., 1994. Habitat use by bats along rivers in north east Scotland. *Folia Zool.*, 43: 417–424.

Sachot S., Leclercq B., Montadert M., 2002. Population trends of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Jura Mountains between 1991 and 1999. *Game Wildl. Science* 19 (1): 41–54.

Santiago-Moreno J., Toledano-Diaz A., Gomez-Brunet A., Lopez-Sebastian A., 2004. El muflon europeo en Espana: consideraciones historicas, filogeneticas y fisiologia reproductiva. *Galemys*, 16: 3–20.

Scherini G., Tosi G., Guidali F., Ferrario G., 1989. Indagine faunistica sulla consistenza dinamica di popolazione e gestione venatoria del Gallo forcello (*Tetrao tetrix*) sulle Alpi Lombarde. Regione Lombardia, Settore Agricoltura e Foreste, Milano: pp. 72.

Schmidt K.T., Stien A., Albons S.D., Guinness F.E., 2001. Antler length of yearling red deer is determined by population density, weather and early life-history. *Oecologia*. 127: 191–197.

Scott M.J., Ramsay F.L., Kepler C.B., 1981. Distance estimation as a variable in estimating bird numbers. *Studies in Avian Biology*. 6: 334–341.

Serra L., Magnani A., Dall'Antonia P., Baccetti N., 1997. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia, 1991–1995. *Biol. Cons. Fauna*. 101: 1–309.

Serrano E., Angibault J.M., Cargnelutti B., Hewison A.J.M., 2008. Density dependence of developmental instability in a dimorphic ungulate. *Biology Letters*, 4: 512–514.

Servheen., Klaver, 1983; Griuzzly bear dens and denning activity in the Mission and Rattlesnake –Mountans, Montana. *International Conference on Bear Research and Management*5, 201–207

Shiel C. B., Fairley J. S., 1998. Activity of Leisler's bat *Nyctalus leisleri* (Kuhl) in the field in south-east County Wexford, as revealed by a bat detector. *Biol. Envir., Proc. R. Ir. Acad.*, 98B: 105–112.

Siliprandi M., 2009. La migrazione post riproduttiva nella Pianura Padana, sito di San Colombano al Lambro (MI). *InfoMIGRANS*, 24: 8.

Simonetta A.M., Martini A., 1998. Metodi di cattura, immobilizzazione e trasporto degli animali. In: Simonetta A.M. e Dessì-Fulgheri F. *Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria*. Greentime S.p.A., Bologna.

Soininen EM., Valentini A., Coissac E., Miquel C., Gielly L., Brochmann C., Brysting AK., Sønstebø JH., Ims RA., Yoccoz NG., Taberlet P., 2009. Analysing diet of small herbivores: the efficiency of DNA barcoding coupled with high-throughput pyrosequencing for deciphering the composition of complex plant mixtures. *Front Zool.*, 6: 16.

Spanò S., Cuomo I., Galli L., 2003. Appunti per il corso di abilitazione al monitoraggio della beccaccia. Università degli Studi di Genova, Dipartimento per lo studio del territorio e delle sue risorse.

Spanò S., Meriggi A., Simonetta A.M., 1998. Pernice rossa, Coturnice, Pernice sarda, Colino della Virginia, Quaglia e Francolino. In: Simonetta A.M. e Dessì-Fulgheri F. *Principi e tecniche di gestione faunistico-venatoria*. Greentime S.p.A., Bologna.

Stebbing R. E., 1999. Ringing and marking. In: Mitchell-Jones A. J., McLeish A. P. (Eds.), *The Bat Worker's Manual*. Joint Nature Conservation Committee: 47–49.

Su H., Qu L.-J., He K., Zhang Z., Wang J., Chen Z., Gu H., 2003. The Great Wall of China: a physical barrier to gene flow? *Heredity*, 90: 212–219.

Sutherland W.J., 1996. Mammals. In: Sutherland W.J. (Eds.). *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University Press.

Theberge J. B., Falls J. B., 1967. – Howling as a means of communication in timber wolves. – *Am. Zool.* 7, P. 331–338.

Thomas D.W., 1995. Hibernating bats are sensitive to nontactile disturbance. *J. Mammal.*, 76: 940–996.

Thomas D.W., La Val R.K., 1988. Survey and census methods. In: Kunz T.H. (ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press. pp: 77–89.

Thomas L., Laake J.L., Rexstad E., Strindberg S., Marques F.F.C., Buckland S.T, Borchers D.L., Anderson D.R, Burnham K.P., Burt M.L., Hedley S.L., Pollard J.H, Bishop J.R.B., Marques T.A., 2009. DISTANCE 6.0. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-andrews.ac.uk/distance/>

Tosi G., Bianchi G., Bottazzo M., Bressan U., Capretti M., Carlini E., Cereda M., Favaron M., Gallinaro N., Pedrotti L., Preatoni D., Scherini G., Tosi W., Wauters L., 2005. Il gallo cedrone (*Tetrao urogallus*) in Lombardia: biologia e conservazione. Parco Nazionale dello Stelvio, Parco delle Orobie Valtellinesi, Parco Alto Garda Bresciano, Regione Lombardia, Istituto Oikos, Università degli Studi dell'Insubria, Consorzio Forestale della Valvestino.

Tosi G., Martinoli A., Preatoni D., Cerabolini B., Vigorita V. (a cura di), 2003. Monitoraggio e conservazione della fauna forestale (Galliformi e Mammiferi). Progetto strategico 9.1.6. Azioni di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio boschivo. Fase VII: conservazione della biodiversità delle foreste mediante interventi di gestione integrata della componente faunistica. Regione Lombardia.

Trocchi V., Riga F. (a cura di), 2005 – I Lagomorfi in Italia. Linee guida per la conservazione e la gestione. Min. Politiche Agricole e Forestali – Ist. Naz. Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 25:1–128.

Vaughan N., Jones G., Harris S., 1996. Effect of sewage effluent on the activity of bats (Chiroptera: Vespertilionidae) foraging along rivers. *Biol. Conserv.*, 78: 337–343.

Vaughan N., Jones G., Harris S., 1997a. Habitat use by bats (Chiroptera) assessed by means of a broad-band acoustic method. *J. Appl. Ecol.*, 34: 716–730.

Vaughan N., Jones G., Harris S., 1997b. Identification of British bat species by multivariate analysis of echolocation parameters. *Bioacoustics*, 7: 189–207.

Veith M., Beer N., Kiefer A., Johannensen J., Seitz A., 2004. The role of swarming sites for maintaining gene flow in the brown long-eared bat (*Plecotus auritus*). *Heredity*. 93: 342–349.

Vigorita V., Cucè L. (eds), 2008. La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di uccelli e mammiferi. DG Agricoltura – Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Università degli Studi di Pavia.

-
- Vigorita V., Rubolini D., Cucé L., Fasola M., 2002. Censimento Annuale degli Uccelli Acquatici Svernanti in Lombardia. Resoconto 2002. Regione Lombardia, Milano.
- Walsh A. L., Harris S., 1996a. Foraging habitat preferences of vespertilionid bats in Britain. *J. Appl. Ecol.*, 33: 508–518.
- Walsh A. L., Harris S., 1996b. Factors determining the abundance of vespertilionid bats in Britain: geographical, land class and local habitat relationships. *J. Appl. Ecol.*, 33: 519–529.
- Walsh A. L., Harris S., Hutson A. M., 1995. Abundance and habitat selection of foraging vespertilionid bats in Britain: a landscape-scale approach. *Symp. Zool. Soc., London*, 67: 325–344.
- Waters D. A., Jones G., 1995. Echolocation call structure and intensity in five species of insectivorous bats. *J. Exp. Biol.*, 198: 475–489.
- Waters D. A., Jones G., Furlong M., 1999. Foraging ecology of Leisler's bat *Nyctalus leisleri* at two sites in southern Britain. *J. Zool., London*, 249: 173–180.
- Waters D. A., Walsh A. L., 1994. The influence of bat detector brand on the quantitative estimation of bat activity. *Bioacoustics*, 5: 205–221.
- Wauters L. A. e Dhondt A. A. (1988). The use of red squirrel dreys to estimate population density. *J. Zool., Lond.*, 214: 179–187.
- Wiegand T., Knauer F., Kaczensky P., Naves J., 2004. Expansion of brown bears (*Ursus arctos*) into the eastern Alps: a spatially explicit population model. *Biodiversity and Conservation*, 13: 79–114.
- Wink M., 2006. Use of DNA markers to study bird migration. *Journal Of Ornithology*, 147: 234–244.
- Woods J.G., Paetkau D., Lewis D., McLellan B.L., Proctor M., Strobeck C., 1999. Genetic tagging free-ranging black and brown bears. *Wildlife Soc. Bull.* 27:616–627.
- Woods J.G., Paetkau D., Strobeck, C., Lewis D., McLellan B.N., Proctor M., 1999. Genetic tagging free ranging black and brow bears. *Wildlife society Bulletin* 27:616–627.
- Zbinden N., 1985. Zur Verbreitung, Siedlungsdichte und Balzgruppengrösse des Birkhuhns *Tetrao tetrix* im Tessin. *Orn. Beob.* 82:107-115.
- Zielinski W. J., 1995. Track Plates. In: Zielinski W.J., Kucera T.E., 1995. American marten, fisher, lynx and wolferine: Survey methods for their detection. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-157. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 163 pp.
- Zingg P. E., 1990. Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz. *Rev. Suisse Zool.*, 97: 263–294.
- Zunino F., 1988; Osservazioni sullo svernamento di un individuo di orso bruno (*Ursus arctos*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo. Pescasseroli, pp. 86.



Regione Lombardia
Agricoltura

www.agricoltura.regione.lombardia.it

ISBN 978-88-97594-05-5



9 788897 594055 >