



# **Piano Regionale di Monitoraggio a lungo termine delle specie della flora e della fauna di interesse conservazionistico in Emilia-Romagna**

Giugno 2024

**Redazione PRM parte generale**

**Regione Emilia-Romagna – Settore Aree protette Foreste e Sviluppo Zone Montane – Area Biodiversità**

Monica Palazzini  
Silvia Messori  
Ornella De Curtis

**Istituto di Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA)**

Valentina La Morgia  
Alessandra Grignetti

**Redazione appendice PRM relativa all'indagine campionaria**

**Alma Mater Studiorum - Università di Bologna**

Giovanna Pezzi  
Alessandro Chiarucci  
Fedele Greco  
Massimo Ventrucci  
Martina Narcisi

**Gruppi di lavoro per i gruppi tassonomici**

**Flora:** Alma Mater Studiorum - Università di Bologna - Giovanna Pezzi, Alessandro Chiarucci, Juri Nascimbene, Duccio Rocchini, Sara Landi, Diego Ivan

**Invertebrati, Anfibi e Rettili:** Comune di Ferrara Museo Civico di Storia Naturale - Carla Corazza, Stefano Mazzotti, Giulia Pitarra, Antonio Marchese, Alessandro Tinghino, Davide Cardi, Ilaria Lunetta, Erica Ginestra, Giuseppe Franco, Sofia Barioni

**Pesci acque A-B e invertebrati acquatici:** Università degli Studi di Ferrara - Mattia Lanzoni, Giuseppe Castaldelli, Mattias Gaglio, Matteo Melandri, Davide Cardi, Mattia Corsato

**Pesci acque C-D e invertebrati acquatici:** Università degli Studi di Parma - Francesco Nonnis Marzano, Pietro Maria Rontani

**Mammiferi non volatori:** Università degli Studi dell'Insubria - Adriano Martinoli, Ilaria Melcore, Martino Rota, Fabrizio Gili, Francesco Bisi; ISPRA - Valentina La Morgia, Alessandra Grignetti

**Chiroteri:** Università degli Studi dell'Insubria - Adriano Martinoli, Martina Spada, Mattia Panzeri, Fabio Suppini, Massimo Bertozzi, Luca Scigliano, Damiano Preatoni, Francesco Bisi, Ambrogio Molinari

Citazione consigliata del documento

Palazzini M., Messori S., De Curtis O., La Morgia V., Grignetti A. (ed.), 2024. Piano Regionale di Monitoraggio a lungo termine delle specie della flora e della fauna di interesse conservazionistico in Emilia-Romagna. Regione Emilia-Romagna, ISPRA.

# INDICE

PARTE I - PIANO REGIONALE DI MONITORAGGIO .....	1
1. INTRODUZIONE .....	1
1.1 Obiettivi Generali e Specifici di monitoraggio .....	2
1.2 Inquadramento Normativo .....	3
2. QUADRO PROGRAMMATICO E METODOLOGICO DEL PIANO .....	5
2.1 Criteri generali .....	5
2.2 Struttura del Piano.....	5
2.2.1 Schema logico .....	5
2.2.2 Selezione delle specie di interesse di interesse conservazionistico (comunitario e regionale) da monitorare .....	7
2.2.3 Parametri da monitorare .....	8
2.2.4 Strategie di monitoraggio .....	8
2.2.5 Integrazione del Piano Regionale con i monitoraggi integrativi provenienti dal network biodiversità .....	10
2.2.6 Approfondimenti metodologici e analisi dei dati.....	11
3. STRUMENTI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO .....	15
3.1 Base cartografica necessaria per l'attuazione del piano.....	15
3.2 Protocolli di rilevamento .....	17
3.3 Schede di campionamento.....	17
3.4 Schede di campo.....	18
3.5 Siti di campionamento .....	18
3.6 Flusso dei dati nel PRM .....	19
4. APPLICABILITA' DEL PIANO.....	21
4.1 Stima dei costi .....	21
4.2 Prioritizzazione .....	22
4.2.1 Prioritizzazione fauna.....	22
4.2.2 Prioritizzazione flora .....	25
PARTE II - PIANO DI MONITORAGGIO PER LA FAUNA .....	26
INVERTEBRATI .....	27
ANFIBI .....	29
RETTILI .....	31

PESCI.....	33
MAMMIFERI VOLATORI .....	35
MAMMIFERI NON VOLATORI .....	37
PARTE III - PIANO DI MONITORAGGIO PER LA FLORA .....	39

# PARTE I - PIANO REGIONALE DI MONITORAGGIO

## 1. INTRODUZIONE

Il monitoraggio dello stato di conservazione delle specie animali e vegetali di interesse comunitario è un obbligo fissato dalla Direttiva Habitat 92/43/CEE. L'articolo 11 della Direttiva richiede agli Stati membri la sorveglianza dello stato di conservazione degli habitat naturali (Allegato I), nonché della flora e della fauna selvatiche (Allegati II, IV e V). Inoltre, l'articolo 17 impone di elaborare, ogni sei anni, una relazione nazionale sull'attuazione delle disposizioni adottate ai sensi della Direttiva. Questa relazione deve includere informazioni relative alle misure di conservazione di cui all'articolo 6, paragrafo 1 (piani di gestione per le Zone Speciali di Conservazione - ZSC), la valutazione delle incidenze di tali misure sullo stato di conservazione dei tipi di habitat naturali di cui all'allegato I e delle specie di cui all'allegato II e i principali risultati della sorveglianza di cui all'articolo 11.

L'obiettivo della Direttiva è raggiungere e mantenere uno Stato di Conservazione Favorevole (FCS) per tutti gli habitat e le specie di interesse comunitario. Pertanto, il monitoraggio è indispensabile per fornire un quadro chiaro dello stato di conservazione e della sua evoluzione a vari livelli, permettendo di valutare l'efficacia della Direttiva, sia nell'approccio sia nel raggiungimento dell'obiettivo dichiarato.

Centrale è quindi il concetto di Stato di Conservazione Favorevole, definito dalla Commissione Europea come "la situazione in cui la specie è prospera (in quantità ed estensione della distribuzione delle popolazioni) e ha una buona prospettiva di esserlo anche in futuro".

Lo stato di conservazione di una specie pertanto può essere considerato favorevole solo se:

- i dati di dinamica di popolazione della specie indicano un mantenimento della stessa sul lungo termine nel suo habitat naturale con popolazioni vitali;
- il *range* naturale della specie non è in riduzione né è ipotizzabile lo sia in futuro;
- esiste, e probabilmente continuerà ad esserci in futuro, un habitat sufficientemente esteso da mantenere le popolazioni nel lungo termine.

È importante sottolineare che la valutazione dello stato di conservazione non si limita a determinare la situazione attuale, ma deve anche prevedere l'andamento futuro basato sull'analisi delle minacce conosciute. Questa valutazione si riferisce allo stato complessivo delle specie sia all'interno che all'esterno delle aree della Rete Natura 2000.

In generale il monitoraggio è definito come la raccolta e l'analisi di osservazioni o misure ripetute nel tempo per valutare eventuali cambiamenti e sviluppi nel raggiungimento di un obiettivo. Nel caso specifico, come già sottolineato, l'obiettivo è il raggiungimento ed il mantenimento dello Stato di Conservazione Favorevole di tutti gli habitat e le specie di interesse comunitario. Il monitoraggio deve quindi permettere la valutazione dello stato di conservazione delle specie negli anni, tramite una raccolta standardizzata e costante dei dati sulla distribuzione e la consistenza delle popolazioni, nonché sulla disponibilità di habitat idoneo che sono i tre parametri indicati nella Direttiva Habitat.

Il progetto COMBI 2022-24 fa proprie le definizioni e gli obiettivi sanciti nell'ambito della Direttiva Habitat, ponendosi come obiettivo quello di proporre un Piano Regionale di Monitoraggio (PRM) a lungo termine finalizzato alla definizione delle strategie di monitoraggio delle specie di interesse comunitario, ma anche delle specie che sono individuate come specie di interesse conservazionistico regionale. Esso estende quindi l'obiettivo di raccolta dei dati, finalizzato alla valutazione della situazione di conservazione, ad un ulteriore set di specie. Obiettivi specifici del PRM sono quelli di:

- fornire un aggiornamento del quadro delle conoscenze sulle specie target di progetto;

- identificare, per ciascuna di esse e sulla base del quadro conoscitivo aggiornato, la miglior strategia di monitoraggio sul lungo termine;
- fornire gli strumenti necessari all'implementazione del monitoraggio, quali protocolli di rilevamento e schede di campionamento;
- definire le priorità di monitoraggio, da considerarsi nella fase attuativa del Piano, avviando le attività di raccolta dati prima per quelle specie che necessitano di maggior attenzione perché versano in uno stato di conservazione non favorevole o sono minacciate, o perché particolarmente scarse sono le informazioni sulla loro distribuzione e consistenza.

Il PRM si aggiunge agli strumenti già adottati dalla Regione Emilia-Romagna per il monitoraggio degli habitat e delle specie finalizzati ad aggiornare i formulari dei siti Natura 2000, quali la “Carta regionale degli habitat di interesse comunitario” e il programma di monitoraggio basato sul metodo della stima della *occupancy* elaborato per alcuni gruppi tassonomici all'interno di un set di siti Natura 2000, messo a punto con fondi del PSR 2007/2014.

La futura applicazione del Piano Regionale di Monitoraggio dovrà consentire di adempiere anche gli obblighi di *reporting* ai sensi della Direttiva Habitat, utilizzando non più la raccolta non sistematica di segnalazioni delle specie ma dati ottenuti in modo standardizzato, su tutto il territorio regionale, dentro e fuori i siti Rete Natura 2000 e per tutti i gruppi tassonomici delle specie *target*. I dati scientificamente solidi su popolazioni e habitat di specie consentiranno le stime quantitative e le valutazioni sui parametri e *trend* richiesti dall'Unione Europea.

## 1.1 Obiettivi Generali e Specifici di monitoraggio

Il monitoraggio delle specie animali e vegetali ha come obiettivo generale la conservazione della biodiversità nell'ambito del territorio regionale e nazionale.

Questo obiettivo si concretizza attraverso una serie di obiettivi specifici che possono essere declinati nei seguenti punti:

1. rilevazione della distribuzione e della consistenza: mappare la distribuzione geografica delle specie e stimare le dimensioni delle loro popolazioni. Questo permette di identificare le aree critiche per la conservazione e le variazioni nella distribuzione nel tempo;
2. valutazione degli habitat per la specie: analizzare la qualità e l'estensione degli habitat per la sopravvivenza delle specie, includendo la valutazione delle condizioni ambientali e delle risorse disponibili;
3. identificazione delle minacce: raccogliere dati sulle principali minacce alle specie, come la perdita di habitat, l'inquinamento, le specie esotiche invasive, il cambiamento climatico e le attività umane, per sviluppare strategie di mitigazione;
4. implementazione di programmi di monitoraggio a lungo termine: stabilire programmi di monitoraggio continuo e a lungo termine per raccogliere dati sulle tendenze delle popolazioni e degli habitat nel tempo, permettendo l'analisi delle dinamiche ecologiche e l'effetto delle variabili ambientali e antropiche.

Il raggiungimento degli obiettivi specifici permette di rispondere agli obblighi normativi dettati dalle direttive europee, contribuendo ai rapporti periodici richiesti dalla Commissione Europea sulla conservazione delle specie e degli habitat, di fornire dati scientifici affidabili che possano guidare la pianificazione delle aree protette, la gestione degli habitat e le decisioni politiche a livello locale e regionale e di promuovere una maggiore consapevolezza sull'importanza della conservazione della biodiversità e partecipazione pubblica nella protezione delle specie.

La collaborazione con enti di ricerca, organizzazioni non governative, comunità locali e altri stakeholder consente di creare una *network* di monitoraggio partecipativo e di condivisione delle informazioni raccolte.

## 1.2 Inquadramento Normativo

La Direttiva Habitat (92/43/CEE), insieme alla Direttiva Uccelli (2009/147/CE), rappresenta il principale pilastro della politica comunitaria nella conservazione della natura e comporta un obbligo di rendicontazione periodica sia dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario, sia dei loro *trend* e prospettive future, sia degli interventi di tutela attuati sul territorio nazionale necessari per mantenere o riportare specie e habitat in uno stato di conservazione favorevole (Genovesi et al., 2014).

L'art. 11 della Direttiva 92/43/CEE (Direttiva Habitat) prescrive che gli Stati Membri garantiscano la sorveglianza dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario (elencati negli All. I, II, IV e V).

L'Articolo 7, comma 2, del DPR 357/97 e s.m. e i. (recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE), impone alle Regioni e Province autonome di Trento e Bolzano il compito di disciplinare l'adozione del monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, tenendo conto delle Linee guida definite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM) con proprio decreto (Art. 7, comma 1). Il monitoraggio deve essere effettuato sia all'interno che all'esterno della rete dei siti Rete Natura 2000 del territorio regionale.

Pertanto, le Regioni e le Province Autonome sono responsabili della realizzazione delle attività di monitoraggio, i cui risultati devono essere trasmessi, secondo quanto previsto dal DPR 357/97 e s.m. e i. secondo Art. 13, comma 1, al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) ai fini della rendicontazione nazionale. Nell'ambito dell'attività di rendicontazione l'organizzazione del lavoro coinvolge diversi attori secondo ruoli specifici, tra i quali l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) rappresenta l'ente di coordinamento tecnico per la raccolta delle informazioni a scala regionale e la realizzazione delle valutazioni a scala biogeografica con il supporto scientifico di numerosi esperti afferenti alle università, società scientifiche e associazioni amatoriali.

Un altro fondamento della protezione ambientale ed elemento cardine del *Green Deal* europeo è la Strategia Europea sulla Biodiversità al 2030, volta a fermare la perdita di biodiversità e ripristinare gli ecosistemi degradati entro il 2030. La Strategia delinea una serie di obiettivi strategici ambiziosi e alcuni di questi, strettamente connessi alla Direttiva Habitat, includono alcuni obiettivi specifici:

- B.1 assicurare che almeno il 30% delle specie e degli habitat protetti ai sensi delle direttive Uccelli e Habitat il cui stato di conservazione è attualmente non soddisfacente, lo raggiungano entro il 2030 o mostrino una netta tendenza positiva.
- B.2 garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi ed assicurare che vengano ripristinate vaste superfici di ecosistemi degradati in particolare quelli potenzialmente più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali.
- B.3 assicurare una riduzione del 50% del numero delle specie delle liste rosse nazionali minacciate da specie esotiche invasive.

In questo quadro, il recente Regolamento del Parlamento Europeo del Consiglio sul Ripristino della Natura (*Nature Restoration Law*, 17 giugno 2024) evidenzia come per gli Stati Membri dell'Unione sia fondamentale colmare i vuoti di conoscenze e investire nel monitoraggio degli habitat e delle specie, al fine di supportare piani di ripristino nazionali robusti e basati su dati scientifici. La *Nature Restoration Law* vuole contribuire alla ripresa continua, a lungo termine e duratura della biodiversità e della resilienza della natura in tutte le zone terrestri e marine dell'UE mediante il ripristino degli ecosistemi, concorrere al conseguimento degli obiettivi dell'Unione in materia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici e contribuire al rispetto dei suoi impegni internazionali. A tal fine essa si integra con le politiche ambientali attualmente in vigore, essendo concepita per operare in modo efficace in sinergia con il diritto ambientale dell'UE. La *Nature Restoration Law* servirà anche a migliorare il

coordinamento e l'attuazione di tale diritto ambientale, integrando la Direttiva Habitat, fissando scadenze per il conseguimento dei suoi obiettivi e imponendo agli Stati membri di ripristinare gli ecosistemi anche al di fuori della rete Natura 2000. Essa evidenzia l'importanza del monitoraggio di habitat e specie e della ricerca ambientale per la definizione delle misure da includere nei piani nazionali di ripristino (art. 14). Secondo il Regolamento, gli Stati Membri dovranno poi mettere in atto misure di ripristino per gli habitat delle specie riportati negli Allegati II, IV e V della Direttiva Habitat, e dovranno assicurare un miglioramento dei *trend*, volto al raggiungimento di una qualità e quantità di habitat sufficiente per tali specie (art. 4).

Secondo le leggi regionali che disciplinano il sistema regionale delle Aree naturali protette e dei siti della Rete Natura 2000 (L.R. 6/2005 e L.R. 24/2011), la tutela della biodiversità è l'obiettivo primario delle politiche di gestione del sistema regionale, e la Regione e gli Enti di gestione promuovono attività di ricerca scientifica, di studio e di monitoraggio nei confronti delle specie, degli habitat e degli ecosistemi locali. La Regione definisce le modalità e gli obblighi di raccolta delle informazioni di tipo territoriale, ambientale e naturalistico al fine di garantire l'omogeneità dei dati a livello regionale, coordinandone le rispettive analisi e le possibilità di impiego anche ai fini della rendicontazione per le Direttive Habitat e Uccelli e promuovendo la costituzione di sistemi di conoscenza e condivisione dei dati raccolti. La Regione provvede alla costituzione di un unico sistema informativo della biodiversità a livello regionale, definendone le relative modalità di implementazione e aggiornamento, che costituisce strumento a supporto della formulazione, implementazione, monitoraggio e valutazione dell'efficacia delle politiche regionali in materia di tutela e conservazione.

La tutela delle specie vegetali e animali è inoltre affidata a tre leggi regionali specifiche: la L.R. 2/1977 "Provvedimenti per la salvaguardia della flora regionale [...]", preesistente a tutte le altre norme, la L.R. 15/2006 "Disposizioni per la tutela della fauna minore in Emilia-Romagna", che nello specifico prevede anche la predisposizione di un sistema di monitoraggio integrato a livello regionale, e la L.R. 11/2012 "Norme per la tutela della fauna ittica [...]"; queste, insieme alle relative normative attuative, hanno contribuito a fornire un quadro delle conoscenze, una disciplina e hanno esercitato un'azione diffusa di sensibilizzazione ed informazione.



## 2. QUADRO PROGRAMMATICO E METODOLOGICO DEL PIANO

### 2.1 Criteri generali

L'obiettivo del PRM è quello di permettere l'acquisizione di nuovi dati sulla biodiversità regionale nel corso del tempo, al fine di valutarne gli andamenti. Una delle caratteristiche del piano è la sua natura a lungo termine, che consente una prospettiva temporale e l'eventuale identificazione dei *trend* delle specie target. Le tempistiche del piano tengono inoltre conto delle rendicontazioni richieste a livello europeo, in particolare in questo caso ai fini del *reporting* Direttiva Habitat.

In secondo luogo, il piano è stato concepito per permettere la raccolta di dati su tutto il territorio regionale, al fine di ottenere una visione rappresentativa della situazione delle diverse specie in regione. Limitare l'acquisizione dei dati a specifiche aree, come le aree protette e i siti della Rete Natura 2000, avrebbe fornito una visione parziale. Inoltre, ai fini dei *reporting*, è richiesto dalla normativa europea di fornire informazioni relative a tutto il territorio regionale, non solo alla Rete.

Il piano si propone di impostare la raccolta dei dati per tutti i gruppi tassonomici, mantenendo un approccio di base univoco ma con le dovute differenziazioni, dalla flora a tutta la fauna, dagli invertebrati ai mammiferi. La caratteristica principale del piano è aver avviato un percorso per disporre di dati ottenuti in modo il più possibile standardizzato, mentre attualmente le conoscenze sulla distribuzione e consistenza di molte specie derivano da raccolte di dati validi, ma ottenuti in maniera opportunistica e quindi non necessariamente rappresentativi della situazione delle specie sul territorio.

Attraverso la standardizzazione della raccolta dei dati, il piano mira a rendere disponibili dati solidi su distribuzione e, quando possibile, abbondanza delle diverse specie, che costituiscono la base fondamentale per valutazioni sui *trend* dei parametri nel corso del tempo.

### 2.2 Struttura del Piano

#### 2.2.1 Schema logico

Secondo lo schema logico riportato in Fig. 1, il PRM si articola in due 'rami' principali, che contribuiscono congiuntamente all'acquisizione di dati la cui analisi dovrà permettere, in definitiva, di quantificare lo *status* delle popolazioni delle specie target sia in termini di situazione distributiva, sia in termini di stima delle consistenze.

Tenendo conto del quadro conoscitivo più aggiornato, innanzitutto, il PRM definisce per ciascuna specie un'opportuna strategia di campionamento, campionaria o preferenziale. Secondo la strategia campionaria, la raccolta dei dati viene effettuata in stazioni di campionamento individuate con un approccio probabilistico. Nella strategia preferenziale, i dati sono raccolti in tutte le stazioni di presenza nota di una specie, o in stazioni ritenute rappresentative dagli esperti tenendo conto dell'ecologia e biologia delle specie e della rappresentatività ecologica delle stazioni stesse. Tali strategie possono essere integrate dalla raccolta di dati aggiuntivi, provenienti da studi scientifici o da altri monitoraggi realizzati per altre finalità e/o in limitate aree del territorio regionale che permettono, opportunisticamente, di ottenere dati sulle diverse specie target (monitoraggio integrativo).

## Schema logico

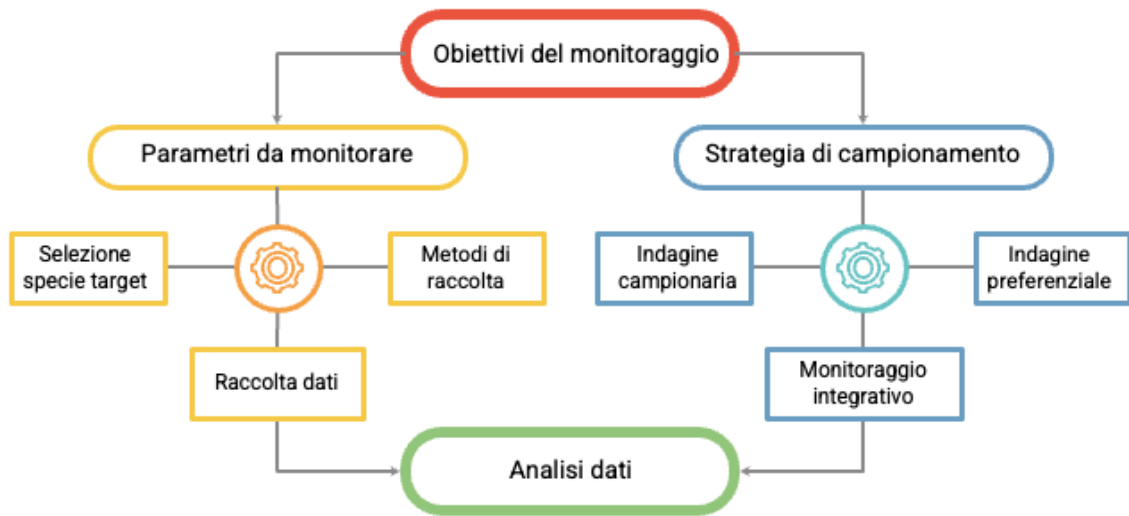


Figura 1 Schema logico del PRM, che mira a definire per ciascuna specie target la strategia di campionamento e le metodologie per la raccolta dei dati.

Il PRM individua quindi i parametri da monitorare, stabilendo esattamente le specie su cui concentrare gli sforzi del monitoraggio (specie *target*) e i metodi da applicare per raccogliere i dati secondo le strategie definite per ciascuna specie. Tali azioni possono essere quindi così schematizzate secondo i seguenti punti:

**1. Obiettivi del monitoraggio:** importante definire in modo chiaro gli obiettivi del monitoraggio, come la valutazione dello stato di conservazione delle specie, l'identificazione delle minacce e il monitoraggio dei *trend* demografici.

**2. Definizione dei parametri da monitorare:** identificare i parametri chiave da monitorare per ogni specie, come distribuzione, abbondanza, tendenze demografiche, habitat preferenziali, pressioni e minacce.

**3. Selezione delle Specie Target:** identificare le specie animali e vegetali che sono di interesse prioritario per il monitoraggio in base a criteri come lo *status* di conservazione, la rarità, l'importanza conservazionistica.

**4. Metodi di raccolta dei dati:** selezionare i metodi appropriati per la raccolta dei dati, quali rilevamenti sul campo, monitoraggio da remoto (foto trappole), catture e marcature, monitoraggio acustico.

**5. Pianificazione del campionamento:** individuare le strategie di campionamento che determinano frequenza, durata e localizzazione dei campionamenti al fine di garantire una adeguata copertura spaziale e temporale del territorio in esame (indagine statistica o preferenziale).

**6. Raccolta dei dati:** definizione di protocolli di monitoraggio, schede di campionamento e schede di campo per ciascuna specie (o gruppi di specie) in modo da effettuare una raccolta dati sistematica ed accurata.

**7. Analisi dei dati:** elaborare ed analizzare i dati raccolti per valutare lo stato di conservazione delle specie, identificare *trend* demografici e identificare eventuali minacce.

All'analisi dei dati devono susseguirsi altre due azioni determinanti ai fini di un'efficace applicazione del piano di monitoraggio a lungo termine, ossia

- **l'interpretazione dei risultati:** interpretare i risultati dell'analisi per identificare opportune azioni di tutela e strategie di gestione per la conservazione delle specie e apportare eventuali revisioni alle strategie di campionamento laddove si evidenziano particolari criticità nella loro applicazione sul territorio in esame;
- **la comunicazione dei risultati:** presentare e diffondere i risultati del monitoraggio a diversi *stakeholders*, inclusi responsabili delle politiche ambientali, gestori delle aree protette, ricercatori e il pubblico non di settore.

## 2.2.2 Selezione delle specie di interesse di interesse conservazionistico (comunitario e regionale) da monitorare

Le specie di interesse conservazionistico per la Regione Emilia-Romagna, denominate “specie target”, sono state individuate tra le specie autoctone secondo i seguenti criteri:

- specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE (Allegati II, IV e V);
- specie protette ai sensi della L.R. 15/2006 relativa alla tutela della fauna minore in Emilia-Romagna;
- specie tutelate ai sensi della L.R. 2/1977 e successive modifiche relativa alla tutela della flora in Emilia-Romagna;
- specie tutelate ai sensi dell'Allegato B della DGR n. 79/2018 “Approvazione delle Misure Generali di conservazione, delle Misure Specifiche di conservazione e dei Piani di Gestione dei Siti Natura 2000, nonché della proposta di designazione delle ZSC e delle modifiche alle Delibere n. 1191/07 e n. 667/09”;
- specie tutelate ai sensi della DGR n. 92/2018 “Regolamento regionale di attuazione delle disposizioni in materia di tutela della fauna ittica e dell'ecosistema acquatico e di disciplina della pesca, dell'acquacoltura e delle attività connesse nelle acque Interne, a norma dell'articolo 26 della legge regionale 7 Novembre 2012, n. 11”;
- altre specie di interesse conservazionistico individuate nell'ambito degli studi condotti con il PSR 2007/2013 Misura 323 Sottomisura 1 comprensive delle specie elencate nella Lista Rossa Regionale (2010), come successivamente aggiornate dalla Regione.

Il PRM per la Direttiva Habitat riguarda tutte le specie *target* ad eccezione di quelle strettamente marine e degli Uccelli<sup>1</sup>. L'elenco delle specie è riportato nell'allegato A ed è articolato per gruppi tassonomici di riferimento: flora, invertebrati, pesci, anfibi, rettili, mammiferi.

Al fine di ottimizzare la gestione del materiale che compone il piano è stato attribuito a ogni specie un codice identificativo assegnato con la seguente logica:

- H + codice Direttiva Habitat per le specie di interesse comunitario
- R + codice ID della tabella *taxon\_tassonomia* tratta dalla banca dati regionale delle segnalazioni per le specie di interesse regionale

Si precisa che ad alcune specie per le quali sono state rilevate modifiche tassonomiche è stato attribuito un codice provvisorio in attesa del codice attribuito dall'UE ai fini del V report (*Aquilegia lucensis*, *Myotis crypticus*).

---

<sup>1</sup> Per tali specie occorre implementare specifici piani di monitoraggio in raccordo rispettivamente con la Direttiva europea sulla Strategia per l'ambiente marino (MSFD-2008/56/CE) e con la Direttiva Uccelli (2009/147/CE).

### 2.2.3 Parametri da monitorare

Anche tenendo conto di quanto richiesto dalla Direttiva Habitat, per **le specie** i dati indispensabili che devono essere acquisiti in campo ed analizzati sono riferiti ai seguenti parametri:

- **Distribuzione:** identificare l'area di distribuzione della specie sul territorio regionale
- **Popolazione:** stimare la consistenza delle popolazioni e i *trend* demografici (es. crescita o declino delle popolazioni)
- **Habitat per la specie:** analizzare la qualità e l'estensione dell'habitat per la specie disponibile per la sopravvivenza a lungo termine
- **Pressioni e minacce:** identificare e valutare le minacce e le pressioni che influiscono negativamente sullo stato di conservazione, come la perdita e frammentazione di habitat, inquinamento, presenza di specie esotiche invasive, effetti del cambiamento climatico e disturbi antropici

La raccolta costante dei dati attraverso i piani di monitoraggio permette di effettuare analisi dei **trend** riguardanti la distribuzione e le dimensioni della popolazione, per valutare se la condizione della specie sta migliorando, peggiorando o rimanendo stabile, e consente di definire le idonee misure di **conservazione** (politiche di gestione, azioni di ripristino, misure di protezione, etc.) da adottare per il raggiungimento o il mantenimento dello stato di conservazione favorevole, nonché di valutare le **prospettive future** delle popolazioni della specie, tenendo conto delle pressioni attuali e minacce previste e delle misure di conservazione in atto.

Ai fini di una miglior definizione dei parametri di cui sopra, è inoltre necessario evidenziare che, per quanto riguarda il parametro "popolazione", per le specie di Direttiva l'unità di popolazione deve essere espressa in termini di numero di individui per tutti i vertebrati e piante vascolari, con specifiche eccezioni. Per gli invertebrati, la consistenza della popolazione viene espressa in griglia di 1x1km. Il calcolo del numero di individui può essere conseguito anche utilizzando modelli di stima o mediante estrapolazioni basate su dati campionari. La dimensione delle popolazioni può essere espressa in uno dei 14 intervalli di valori predisposti dalla CE (0-50, 50-100, 100-500, 500-1.000, 1.000-5.000, 5.000-10.000, 10.000-50.000, 50.000-100.000, 100.000-500.000, 500.000-1.000.000, 1.000.000-5.000.000, 5.000.000-10.000.000, 10.000.000-50.000.000, 50.000.000-100.000.000).

Coerentemente con queste indicazioni, il PRM adotta il numero di individui come unità di misura per le specie *target* di vertebrati e piante vascolari tutelate dalla Direttiva Habitat, con le eventuali eccezioni ammesse dalla CE, mentre per tutte le altre specie *target* fissa l'obiettivo nella stima del numero di celle 1x1km. Analogamente, per il parametro "distribuzione", le mappe del PRM fanno riferimento alla griglia di celle di 10x10 km adottata a livello europeo. Anche per quanto concerne l'Habitat per le specie e le pressioni e minacce, il PRM mira, per tutte le specie, ad uniformare il più possibile l'approccio, riportando per ciascuna la qualità dell'habitat, pur valutata con approcci differenziati per i diversi gruppi tassonomici, e facendo riferimento all'elenco delle pressioni e minacce fornito dalla Commissione Europea ai fini della rendicontazione dello stato di conservazione delle specie di Direttiva Habitat. Per l'Habitat delle specie si suggerisce di seguire le indicazioni riportate nei manuali per il Monitoraggio di specie animali e vegetali di interesse comunitario in Italia (Serie ISPRA MLG 141/2016 e 140/2016).

### 2.2.4 Strategie di monitoraggio

Sulla base dell'impianto metodologico del Piano Nazionale di Monitoraggio già elaborato da ISPRA su mandato del Ministero dell'Ambiente, il PRM identifica due principali strategie di monitoraggio:

- **INDAGINE CAMPIONARIA:** la strategia di monitoraggio su base campionaria è basata su un campione di elementi spaziali relativamente piccoli (celle 1x1 km) selezionati su base probabilistica e permette di ottenere una stima rappresentativa dell'abbondanza delle celle

occupate dalla specie a scala regionale. Per ottenere tale stima (un valore numerico con un errore associato), è necessario raccogliere informazioni per tutte le celle appartenenti al campione, determinando l'assenza o la presenza della specie. Per le specie per le quali si rende necessaria la stima del numero di individui, è inoltre necessario raccogliere, all'interno di ciascuna cella, dati sul numero di individui presenti. Questa strategia di monitoraggio si applica alle specie mediamente distribuite, comuni o molto comuni e consente di ridurre lo sforzo di campionamento a scala regionale;

- INDAGINE PREFERENZIALE: prevede l'applicazione di diverse tipologie di indagine, sintetizzate nelle modalità sottoelencate:
  - MONITORAGGIO CON CENSIMENTO TOTALE - "TOTAL CENSUS". Viene realizzato attraverso la raccolta dati in tutte le stazioni note all'interno della regione, nelle quali gli esperti di ciascun gruppo tassonomico ritengono possibile effettuare un censimento esaustivo o una raccolta dati in grado di permettere una stima dell'abbondanza. Questa tipologia di indagine è generalmente limitata a specie caratterizzate da areali molto ristretti o puntiformi;
  - MONITORAGGIO CON STAZIONI RAPPRESENTATIVE "EXPERT BASED". Si realizza in un numero di stazioni giudicato dagli esperti significativo, tra quelle note per la specie, e che sono selezionate in base a criteri specie-specifici. Tali criteri possono essere basati sulla distribuzione della specie, sulla fattibilità dello sforzo di campionamento e sulla scelta di stazioni particolarmente rappresentative della situazione a livello regionale (e.g., i siti di rifugio noti più importanti per specie di Chiroteri, i siti di riproduzione e i siti di aggregazione per i pesci, stazioni rappresentative dal punto di vista ecologico per la flora).

I dati derivanti dall'indagine campionaria e dall'indagine preferenziale possono essere in ogni caso integrati, per ciascuna specie, utilizzando ulteriori fonti di dati, secondo un approccio di "MONITORAGGIO INTEGRATIVO". Quest'ultimo si basa su informazioni raccolte attraverso monitoraggi locali, o tutte le altre fonti di dati relativi alla presenza di specie e habitat, che sono raccolte in contesti diversi da quelli del PRM (e.g., altre attività di monitoraggio realizzate da aree protette regionali e da enti gestori della Rete Natura 2000). Tutti i dati raccolti in questo tipo di monitoraggio entrano nel PRM quale componente aggiuntiva per la definizione delle stime dei valori regionali. Potranno inoltre essere aggiunti, ai dati raccolti *ad hoc* per ciascuna specie, anche tutti gli ulteriori dati di presenza certa per specie e habitat provenienti dai rilevamenti effettuati per altre specie nell'ambito dello stesso PRM.

Per quanto riguarda l'indagine preferenziale ed i criteri per l'individuazione delle stazioni, va inoltre ricordato che, in base all'aggiornamento del quadro conoscitivo, per diverse specie è stato possibile identificare aree di presenza attuale, e aree caratterizzate da dati di presenza 'storici' (e.g., antecedenti al 2000 o altra soglia temporale definita sulla base del gruppo tassonomico). Le stazioni di campionamento sono state quindi scelte sulla base delle segnalazioni di presenza a partire dalla soglia temporale identificata dagli esperti dei diversi gruppi tassonomici. Nel caso di segnalazioni 'storiche' antecedenti la soglia temporale stabilita mai verificate tramite indagini mirate, il Piano prevede la raccolta dei dati anche in tali stazioni, almeno nella sua prima applicazione. Nella selezione delle stazioni per l'indagine preferenziale, tali stazioni sono state pertanto incluse almeno per le prime indagini di campo, al fine di verificare la presenza/'assenza' della specie nell'area e definire di conseguenza se mantenere o meno la stazione nell'ambito del monitoraggio a lungo termine.

L'individuazione di quale strategia campionaria associare a ciascuna specie avviene sulla base di considerazioni relative principalmente al grado di distribuzione delle specie, sulla base del quadro conoscitivo più aggiornato. Nello specifico, le specie sono state classificate in:

- Specie SD = scarsamente distribuite (presente in poche stazioni note, specie rare: indicativamente presenti al massimo in 10 quadrati 10x10km);

- Specie MD = mediamente distribuite (presenti in un numero di quadrati 10x10km <25% del territorio regionale);
- Specie C = comuni (presenti in un numero di quadrati 10x10km compreso tra il 25 e il 50% del territorio regionale);
- Specie MC = molto comuni (presenti in un numero di quadrati 10x10km >50% del territorio regionale).

Tenendo conto di questa classificazione, sempre in linea con l'approccio proposto dal Piano Nazionale di Monitoraggio, le specie sono state classificate come:

- Specie di Gruppo 1: specie rare e/o scarsamente distribuite (SD);
- Specie di Gruppo 2: specie con areale di distribuzione ampio (classi MD, C e MC) e noto in maniera soddisfacente;
- Specie di Gruppo 3: specie con un areale di distribuzione ampio ma non completamente conosciuto, con conoscenze limitate e frammentate.

Alle specie di Gruppo 1 è stata prevalentemente associata una strategia di monitoraggio di tipo preferenziale, mentre per le specie di Gruppo 2 e 3 è stata generalmente indicata una strategia di indagine campionaria. Nel complesso, sono 133 (43%) le specie a cui è stata associata la strategia ad indagine preferenziale 'total census', 50 (16%) quelle a indagine preferenziale sulla base di stazioni rappresentative, e 126 (41%) quelle per le quali si è invece optato per l'indagine campionaria. L'esatta strategia associata a ciascuna specie è riportata nelle *schede di campionamento* specie-specifiche (§ 3.3).

A seguito della definizione della strategia di monitoraggio, sono stati predisposti appositi strumenti a supporto dell'implementazione del PRM e che definiscono le modalità di raccolta dei dati da attuarsi per ciascuna specie (o gruppi di specie, in caso di modalità comuni), con l'obiettivo di perseguire la massima standardizzazione delle indagini di campo e di garantire quindi la confrontabilità dei dati nel corso del tempo, ai fini di una migliore stima dei *trend* dei parametri monitorati. Tali strumenti, descritti nel dettaglio più avanti, comprendono:

- Protocolli di rilevamento;
- Schede di campionamento;
- Schede di campo.

## 2.2.5 Integrazione del Piano Regionale con i monitoraggi integrativi provenienti dal network biodiversità

Il PRM prevede, oltre alla raccolta di dati in modo sistematico e scientificamente corretto, anche i contributi derivanti dai cosiddetti "monitoraggi integrativi", basati su specifiche ricerche, attività di monitoraggio, etc., condotte al di fuori del PRM che vanno ad arricchire ed irrobustire il quadro di conoscenze derivate dall'applicazione del Piano stesso.

Al fine di adempiere ai propri compiti istituzionali è necessario che la Regione raccolga i dati rilevati sul territorio, in modo da avere un quadro aggiornato e il più possibile esaustivo della distribuzione e dello stato di conservazione delle specie.

I soggetti del Network che, con ruoli diversi, si occupano di studio e monitoraggio della biodiversità regionale e quindi detengono dati su specie vegetali, specie animali e habitat, di cui è fondamentale la condivisione, sono:

- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)
- Regione Emilia-Romagna - Settore Aree Protette, Foreste e Sviluppo Zone Montane - Area biodiversità

- Regione Emilia-Romagna - Settore Tutela dell'ambiente ed economia circolare - Area tutela e gestione dell'acqua
- Regione Emilia-Romagna - Settore attività faunistico-venatorie, pesca e acquacoltura
- Enti di Gestione delle Aree Protette nazionali, interregionali e regionali
- Enti di Gestione dei siti della Rete Natura 2000
- Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna (ARPAE)
- Musei scientifici
- Università
- Volontariato (associazioni di naturalisti, associazioni ambientaliste, GEV)
- Società scientifiche
- Semplici cittadini che aderiscono a Progetti di *Citizen Science*

## 2.2.6 Approfondimenti metodologici e analisi dei dati

Dal punto di vista metodologico, il PRM ha quindi adottato due principali metodologie di indagine (indagine campionaria e indagine preferenziale). Per quanto riguarda l'indagine campionaria, diverse sono state le fasi che hanno caratterizzato il procedimento statistico, di seguito sinteticamente riassunto:

1. individuazione delle specie a cui associare il campionamento statistico e, tra queste, individuazione di eventuali raggruppamenti di specie, al fine di ridurre ulteriormente lo sforzo di campionamento;
2. costruzione delle relative mappe di idoneità, utilizzate come informazione ausiliaria per l'estrazione del campione statistico di tutte le specie *target* associate a indagine campionaria;
3. applicazione del piano di campionamento adottato, con estrazione per ciascuna specie del campione di celle 1Kmx1Km tramite uno script di R appositamente sviluppato, al fine di stimare la superficie occupata dalle diverse specie;
4. stima dei parametri di popolazione per l'indagine campionaria a partire dai dati raccolti sul campo nelle celle precedentemente individuate.

Poiché tale approccio richiede un adeguato approfondimento, si rimanda per i dettagli alla relazione allegata (Descrizione del piano di campionamento: costruzione delle mappe di idoneità ed estrazione dei campioni, riportata in Appendice).

Per le specie soggette ad indagine preferenziale, la metodologia adottata prevede:

1. analisi critica degli strati informativi che riportano le stazioni di monitoraggio individuate per ciascuna specie (e.g., valutazione del numero di stazioni individuate ed eventuale inclusione di nuove stazioni sulla base di nuove conoscenze disponibili);
2. verifica dell'unità di popolazione adottata per la stima di popolazione (e.g., numero di individui, riportato come valore minimo o espresso in termini di classi o indici di abbondanza) e della modalità di raccolta dei dati in campo (e.g., conteggi all'interno di plot o lungo transetti, raccolta di dati tramite approcci specifici, e.g. *Distance Sampling*, cattura-marcatura-ricattura);
3. aggregazione dei dati di abbondanza delle diverse stazioni, che avviene con approcci diversificati a seconda dell'unità di popolazione e di come essa è espressa per ciascuna stazione, ed estrapolazione per ottenere valori di abbondanza a scala regionale.

Quando il protocollo di raccolta dati di una stazione consente il conteggio diretto degli individui, l'aggregazione può essere realizzata sommando il numero minimo di individui contattati per ciascuna specie. Questo approccio è indicato per le stazioni dove il dato grezzo è costituito dal conteggio degli individui osservati, e può consentire una stima della densità minima se è nota l'area di riferimento delle stazioni.



Se invece i dati di abbondanza sono disponibili in termini di classi (o categorie) di abbondanza, come avviene ad esempio spesso per l'ittiofauna, l'abbondanza aggregata si può calcolare usando i valori ponderati delle abbondanze, ottenuti pesando il valore medio di ciascuna classe per l'ampiezza della gamma di valori della classe stessa, e solo successivamente sommando tale dato ai valori rilevati nelle altre stazioni, oppure aggregare i dati in base a classi di abbondanza mediana. In genere, la semplice somma dei valori medi o mediani delle classi di abbondanza non rappresenta il metodo più accurato, poiché la media o mediana di ciascuna classe riflette solo un valore centrale della classe stessa e non rappresenta una stima diretta del numero totale di individui. Pertanto, l'uso della semplice somma rischia di sottostimare o sovrastimare l'abbondanza reale, specialmente quando le classi coprono ampie gamme di valori. Tuttavia, l'uso di valori mediani o di metodi di media ponderata può risultare appropriato in determinate condizioni. Ad esempio, quando la risoluzione dei dati varia tra le stazioni di monitoraggio o quando le classi d'abbondanza differiscono in ampiezza. Tali metodi possono fornire un'indicazione più rappresentativa della composizione complessiva rispetto ai singoli valori di conteggio.

In caso di dati espressi come classi di abbondanza, un ulteriore approccio consiste nel considerare diversi scenari, corrispondenti al caso in cui il valore di individui corrisponde rispettivamente al minimo o al massimo di ciascuna classe. Per ogni classe, il numero minimo di individui della classe viene moltiplicato per il numero di siti della classe stessa. La somma dei numeri minimi per classe fornirà il numero minimo totale di individui presenti, ed analogamente potrà essere calcolato il numero massimo, fornendo così un range di variazione del parametro popolazione.

classe		siti	individui	
min	max	n. siti	min	max
1	10	21	21	210
10	100	7	70	700
<b>Totale</b>		<b>28</b>	<b>91</b>	<b>910</b>

*Tabella 1 Esempio di calcolo di valore minimo e massimo di individui presenti a partire da dati raccolti in 28 stazioni di campionamento, con abbondanze espresse in termini di classi. L'esempio segue, semplificandolo, un caso riportato nelle linee guida per il V reporting Direttiva Habitat (Reference Portal: Examples of converting monitoring units to individuals for Article 17 reporting).*

I dati di *catch-per-unit-effort* (CPUE), ovvero la quantità di catture/avvistamenti per unità di sforzo di campionamento, rappresentano un'altra tipologia di dati comunemente utilizzati per stimare l'abbondanza relativa delle popolazioni, in particolare nelle indagini su pesci e altre specie acquatiche. Il CPUE rappresenta la quantità di individui catturati per una data unità di sforzo, come il tempo o l'area di campionamento, o ancora il numero di trappole utilizzate. Occorre ricordare che in assenza di una stima della contattabilità delle specie (e.g., probabilità di cattura), il CPUE fornisce soltanto una stima di abbondanza relativa e non assoluta, ma può essere utilizzata per confrontare la densità tra siti e stimare la tendenza della popolazione nel tempo. In ogni caso, per la corretta interpretazione dei dati, poiché il CPUE può variare a seconda delle condizioni di campionamento, soprattutto per i monitoraggi a lungo termine è importante effettuare una standardizzazione, ad esempio riportando tutti i valori a una stessa unità di sforzo. La standardizzazione può includere l'uso di metodi di normalizzazione per tenere conto di fattori variabili come la stagionalità e le tecniche di campionamento. Questo approccio facilita il confronto tra le stazioni, soprattutto quando lo sforzo di monitoraggio varia da una stazione all'altra.

Per i chiroteri, la stima del numero di individui è più complessa e può essere effettuata attraverso l'analisi dei *trend* di popolazione. Per diverse specie, inoltre, la raccolta dei dati in campo può avvenire tramite metodiche specifiche (es., cattura-marcatura-ricattura) che consentono di ottenere stime locali, espresse in termini di numero di individui accompagnate da intervalli di confidenza o deviazioni



standard. Anche in questo caso, l'aggregazione dei dati può avvenire pesando ciascun valore in base alla relativa deviazione standard.

Una volta calcolate le stime di densità o abbondanza nelle stazioni rappresentative, è possibile estenderle ad una scala più ampia, come ad esempio quella regionale. L'estrapolazione può avvenire moltiplicando il valore medio di abbondanza o densità per l'area di distribuzione complessiva della specie, o per l'area degli habitat idonei, se si dispone di tali informazioni. In molti casi, infatti, l'abbondanza o la densità rilevate in un'area non possono essere applicate all'intera area di distribuzione della specie, ma solo agli habitat che essa occupa in modo effettivo o stabile. Questo implica che le stime di densità devono essere applicate selettivamente, limitandosi alle aree dove sono presenti gli habitat idonei. Ad esempio, nel caso di specie che vivono solo in determinati ecosistemi, come ad esempio le zone umide, la densità rilevata in questi habitat non può essere semplicemente proiettata su tutto il territorio regionale. Per alcune specie, la densità varia inoltre stagionalmente (ad es., tra le aree di riproduzione e quelle di svernamento). In tali casi, l'estrapolazione deve essere fatta solo per l'habitat relativo alla fase del ciclo vitale in cui la densità è stata misurata. Ad esempio, per i chiroteri, l'abbondanza nelle aree di svernamento non è indicativa della densità in altre fasi del ciclo vitale. A livello pratico, per l'estrapolazione dei dati di abbondanza o densità è innanzitutto necessario identificare gli habitat idonei, calcolarne la superficie totale nella regione e poi applicare il valore medio di densità solo a quest'area. Inoltre, se la specie utilizza alcuni habitat esclusivamente per la riproduzione e altri come habitat permanenti, sarebbe opportuno applicare valori di densità distinti per ciascuna fase del ciclo vitale, o limitare l'estrapolazione all'habitat effettivamente monitorato nella fase del ciclo biologico in questione.

L'estrapolazione delle stime da scala locale a scala regionale è quindi un processo complesso, che richiede attenzione nella selezione delle stazioni rappresentative e nella definizione degli habitat idonei per la specie. È importante non applicare semplicemente il dato di densità a tutta l'area disponibile, ma valutare attentamente l'ecologia della specie e la distribuzione degli habitat idonei. Questo processo viene spesso migliorato utilizzando modelli di *habitat suitability*, che tengono conto della distribuzione degli habitat e della variabilità spaziale della densità per ridurre il rischio di errori di stima. In ogni caso, estrapolazioni di questo tipo sono valide solo se le stazioni rappresentative coprono adeguatamente la variabilità degli habitat presenti a livello regionale. Se le stazioni rappresentative non riflettono questa diversità, l'estrapolazione può introdurre errori significativi. Questo effetto può essere ancora più marcato nel caso in cui l'estrapolazione sia basata su dati acquisiti in poche stazioni rappresentative, portando a una sovrastima o sottostima della popolazione dovuta alla mancanza di rappresentatività. Passando da scala locale a scala regionale, la variabilità tra le stazioni può inoltre risultare "smussata", con il rischio di perdere informazioni critiche su aree con densità più alta o più bassa. Inoltre, è importante considerare i rischi associati a questa tipologia di estrapolazione: utilizzare mappe di *habitat suitability* per estrapolare abbondanze o densità locali, comporta il rischio di avvicinarsi ad una stima della capacità portante teorica piuttosto che della reale abbondanza della popolazione a scala più vasta, soprattutto se i dati di campo sono scarsi (es., derivano da un numero limitato di stazioni). Questo accade perché l'*habitat suitability* identifica aree potenzialmente idonee per una specie, ma non considera necessariamente i fattori limitanti che potrebbero ridurre la popolazione effettiva in quelle aree (come la competizione, la disponibilità effettiva delle risorse, la frammentazione o la presenza di predatori).

In tutti i casi di aggregazione e successiva estrapolazione sopra citati, ai dati derivanti dalle stazioni rappresentative possono essere aggiunti quelli derivanti dai monitoraggi integrativi, prestando tuttavia attenzione a non compromettere la rappresentatività complessiva dei dati raccolti. Ad esempio, i dati integrativi provenienti da stazioni note per la loro elevata densità o raccolti in condizioni ambientali particolari potrebbero portare a un vizio (*bias*) nei risultati, sovrastimando l'abbondanza o la distribuzione delle specie. Questa sovrastima si verifica perché i campioni prelevati in aree con abbondanza eccezionalmente alta non riflettono accuratamente la realtà dell'intero territorio. La

probabilità di distorcere le stime aggregate è tuttavia minima se il numero di dati integrativi è basso rispetto a quello delle stazioni ritenute effettivamente rappresentative.

Relativamente alla valutazione della qualità degli habitat, è necessario prevedere, sulla base di valutazione esperta, la raccolta di dati su variabili ambientali specie-specifiche.

In generale, la procedura per la valutazione della qualità dell'habitat consiste nella:

1. identificazione di parametri rilevanti per ciascuna specie: questi possono includere la composizione e la struttura della vegetazione, le caratteristiche chimico-fisiche dell'acqua, e altre variabili ambientali. Per esempio, nella valutazione della qualità degli habitat acquatici per le specie ittiche, si considerano parametri morfologici, ambientali (chimico-fisici e biologici) e idrologici, trasformando i dati raccolti in un indice di qualità suddiviso in classi, dal livello eccellente (Classe 1) al livello cattivo (Classe 5).
2. raccolta di dati in diverse stagioni e località: è fondamentale prestare particolare attenzione alle specificità ecologiche delle specie. Nel caso dei chiroterri, per esempio, si rilevano variabili come la copertura vegetale, la presenza di fonti d'acqua e le caratteristiche strutturali dei siti ipogei, oltre alla valutazione delle minacce esistenti.
3. classificazione della qualità degli habitat: questa avviene tramite l'uso di indici che suddividono gli habitat in diverse classi di qualità. La qualità dell'habitat per i mammiferi non volatori, ad esempio, può essere analizzata attraverso variabili relative alla copertura arborea e arbustiva, includendo stime dell'indice di Shannon e della ricchezza specifica.
4. analisi delle minacce e pressioni: questa fase include l'identificazione di fattori di disturbo antropico e ambientale che potrebbero compromettere la qualità degli habitat. Per i chiroterri, ad esempio, è essenziale comprendere come le condizioni degli edifici e l'ampiezza degli ingressi possano influenzare le specie che utilizzano habitat costruiti dall'uomo.

Questo approccio consente di ottenere una valutazione completa e dettagliata dello stato di conservazione degli habitat per le diverse specie monitorate. Tuttavia, è importante sottolineare che i dati quantitativi riferiti alle singole variabili ambientali devono essere interpretati dagli esperti per una definizione più sintetica e complessiva della qualità ambientale.

Maggiori dettagli sono contenuti per le diverse specie nei Protocolli di rilevamento, paragrafi "Stima del parametro di popolazione" e "Stima della qualità dell'habitat per la specie" (par. 3.2).

## 3. STRUMENTI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO

### 3.1 Base cartografica necessaria per l'attuazione del piano

Come sopra descritto, la strategia di monitoraggio assegnata a ciascuna specie *target* si basa sul suo grado di distribuzione a scala regionale (specie scarsamente distribuite, specie comuni, molto comuni ecc). Ciò è possibile grazie ad una base cartografica che periodicamente deve essere aggiornata a partire dai dati raccolti per l'aggiornamento del quadro conoscitivo delle specie.

Le carte di distribuzione delle segnalazioni, oltre a costituire la base per la scelta della strategia di monitoraggio della specie, costituiscono la base per la scelta delle stazioni da indagare sul campo. Per le specie associate ad indagine preferenziale, il *layer* della distribuzione costituisce la base per individuare, in maniera *expert based*, le stazioni rappresentative della specie, oppure comprende tutte le stazioni da indagare, nel caso del *total census* (in questo caso il campionamento interesserà tutti i quadrati 10x10 km di distribuzione della specie). Per quanto riguarda le specie che vanno ad indagine campionaria, il *pool* di celle da indagare viene estratto a partire da due strati cartografici, quello della distribuzione delle segnalazioni di presenza (quadrati 10x10 km di distribuzione della specie) e quello delle mappe di idoneità. Per implementare le mappe di idoneità, gli esperti dei vari gruppi tassonomici hanno definito le variabili ambientali necessarie, sulla base delle specifiche esigenze ecologiche della specie o del gruppo di specie. Successivamente è stato predisposto un *tool* che a partire dalla rappresentazione cartografica a scala regionale delle variabili, è in grado di attribuire i pesi a ciascuna variabile selezionata per un determinato *taxon*. Le principali variabili di interesse indicate dagli esperti dei vari gruppi tassonomici sono state le seguenti:

- altimetria
- esposizione
- geologia
- pedologia
- corpi idrici naturali e artificiali
- sbarramenti nei corsi d'acqua
- zonazione ittica
- uso del suolo
- impermeabilizzazione del suolo
- rete stradale
- copertura arborea, tipologia di foreste, struttura del bosco, tipologia di vegetazione
- tipo di habitat di rilevanza naturalistica
- grotte

A partire dalle variabili indicate, i *layer* cartografici disponibili che rappresentano spazialmente le variabili richieste sono stati ricavati dal portale *Copernicus* dell'UE, dal geoportale regionale, dal portale *minERva* della Direzione Generale regionale Cura del Territorio e dell'Ambiente, dal *webgis* curato dal Settore aree protette, foreste e sviluppo zone montane della Regione Emilia-Romagna, nonché da altri Settori regionali e Arpae. Per ogni *layer* a disposizione sono stati selezionati gli attributi di interesse da importare al fine di implementare il *tool* per l'attribuzione dei pesi alle variabili. Si precisa che i *layer* attualmente a disposizione sono stati creati/elaborati con scopi differenti e che alcuni *layer* non hanno una copertura su tutto il territorio regionale ma riguardano solo alcuni ambiti (es. siti Rete Natura 2000, Appennino, etc). Le variabili e i relativi *layer* cartografici utilizzati per le mappe di idoneità sono sintetizzati nella Tabella 2 che segue.

Tabella 2 Risultato della raccolta dei layer

macrocategorie	variabile da pesare
DTM	altimetria / esposizione / pendenza
geologia / pedologia	litologia unità geologiche
	salinità suoli
corpi idrici	presenza e sviluppo corsi d'acqua naturali (fiumi o torrenti)
	presenza e sviluppo corsi d'acqua artificiali (canali)
	presenza specchi d'acqua naturali e artificiali (laghi, stagni, maceri, saline, paludi, ...)
	sorgenti non captate e fontanili attuali
	presenza di sbarramenti nei corsi d'acqua
	zonazione ittica
uso del suolo e antropizzazione	tipologia di uso del suolo
	superficie e grado di impermeabilizzazione del suolo
	rete stradale principale
vegetazione	superficie e densità della copertura arborea
	tipi di foreste
	struttura del bosco e disponibilità di alberi cavi/vetusti/legno morto
habitat	tipo habitat di rilevanza naturalistica nei diversi ambienti (prati, arbusteti, acque lentiche e lotiche, boschi, ambienti rocciosi e rupicoli, grotte, ...)
	valore ecosistemico delle zone umide di pianura
	elementi ad alta valenza ecologica nell'ambito del paesaggio agrario
cavità ipogee	presenza e sviluppo delle grotte

Sono state indicate dagli esperti diverse variabili per le quali al momento non è stata trovata disponibilità di un layer cartografico informativo, ad esempio: precipitazioni, temperature, inquinamento luminoso, inquinamento acustico, dati chimici e salinità dei corpi idrici, litologia del substrato dei corpi idrici. Vi sono inoltre dati che nonostante siano disponibili non possono al momento essere utilizzati in quanto nel tool predisposto mancano ulteriori possibilità di elaborazione come, ad esempio, il *buffer* (es. su ingressi grotte, rete stradale) o elaborazioni relative agli sbarramenti lungo i corsi d'acqua. Al fine di aumentare la precisione delle mappe di idoneità e, quindi, di migliorare l'estrazione delle celle da campionare, si presentano pertanto alcuni *gap* da colmare.

In sintesi, la base cartografica del PRM è costituita da:

- e) mappe di distribuzione a scala regionale delle segnalazioni di tutte le specie *target*;
- e) *layer* o fogli elettronici contenenti le stazioni georeferenziate da indagare sul campo per le specie a indagine preferenziale;
- e) mappe di idoneità a scala regionale, necessarie per guidare l'estrazione del campione di celle per le specie associate a indagine campionaria;
- e) *layer* delle variabili a scala regionale da utilizzare nel *tool* per l'elaborazione delle mappe di idoneità;
- e) *layer* che contengono il campione di celle estratto da indagare sul campo delle specie associate a indagine campionaria.

La base cartografica, dunque, costituisce l'impianto necessario per l'implementazione del PRM ma anche per il suo adeguamento nel tempo (strategia di monitoraggio, disegno di campionamento), in funzione dell'evoluzione del quadro conoscitivo delle specie e dell'evoluzione del territorio regionale, nonché dei *layer* disponibili per migliorare le mappe di idoneità.

## 3.2 Protocolli di rilevamento

Tra gli strumenti messi a punto per garantire una standardizzazione della raccolta dei dati, i protocolli di rilevamento costituiscono uno strumento di inquadramento descrittivo. Essi contengono informazioni di base su ciascuna specie, e riportano una descrizione sintetica delle tecniche di raccolta dati applicabili sia per la stima del parametro di popolazione, sia per raccogliere informazioni sulla qualità dell'habitat per le specie, chiudendosi con una sezione di indicazioni operative, ad esempio, sulle tempistiche di rilevamento, numero di operatori necessari, numero di repliche.

Il punto di partenza per la predisposizione dei protocolli di rilevamento del PRM è stato rappresentato dalle schede incluse nei manuali di monitoraggio ISPRA per le specie di Direttiva Habitat (specie animali n. 141/2016, specie vegetali n. 140/2016), nonché dai protocolli predisposti dalla Regione con il PSR 2007/2013. A partire dalle informazioni contenute in questi prodotti, è stato effettuato un riadattamento delle schede nazionali alla scala regionale, includendo eventuali migliorie metodologiche ed eventualmente raggruppando le specie singole in gruppi di specie, qualora esse condividessero le tecniche di campionamento o habitat simili, al fine di evitare la duplicazione delle stesse informazioni in protocolli diversi. Per le specie non di Direttiva, i protocolli sono stati predisposti *ex novo*, a partire dal materiale regionale, mantenendo però lo stesso schema dei protocolli nazionali.

Ciascun protocollo di rilevamento include quindi informazioni su:

- Classificazione
- Tassonomia e distribuzione
- Ecologia
- Criticità per la conservazione e impatti
- Tecniche di monitoraggio
- Stima del parametro di popolazione
- Stima della qualità dell'habitat per la specie
- Indicazioni operative per la realizzazione delle indagini di campo (periodi, frequenza, numero di operatori e repliche, ecc.)

## 3.3 Schede di campionamento

Le schede di campionamento contengono una sintesi delle informazioni più rilevanti, essenziali per le indagini di campo, da utilizzare congiuntamente alle indicazioni riportate nei protocolli di rilevamento.

La scheda di campionamento è una scheda specie-specifica che schematizza le informazioni generali sulla singola specie (presenza negli allegati di Direttiva, se endemica italiana, indicazioni del gruppo tassonomico) ed è poi suddivisa in quattro sezioni principali.

La prima sezione riporta, per le specie di Direttiva, i risultati degli *assessment* del IV Report per la Regione Biogeografica Continentale, all'interno della quale rientra la quasi totalità del territorio regionale, se si fa eccezione per una piccola porzione di territorio in area appenninica rientrante in Regione Biogeografica Mediterranea, considerato però marginale e non rilevante per l'implementazione del Piano.

La seconda sezione riporta informazioni a scala regionale, quali le province ed i siti della Rete Natura 2000 e aree protette in cui è presente la specie, l'eventuale endemicità a scala regionale, e valutazioni sullo stato di conservazione e il *trend* della specie, basate sul quadro conoscitivo aggiornato e adottando, alla nuova scala, criteri analoghi a quelli per le valutazioni effettuate a scala di regione biogeografica.

La terza sezione riporta indicazioni operative per le indagini sulla specie. In questa sede sono riportati il livello di priorità della specie nel contesto del PRM a lungo termine (per il quale si rimanda al par. 4.2),

le indicazioni derivanti dall'analisi del tipo di distribuzione (SD, MD, C, MC), il tipo di campionamento, e le informazioni (file di riferimento) con la localizzazione dei siti/stazioni di raccolta dei dati sulla base della strategia di monitoraggio individuata, nonché le unità da considerare per valutare l'abbondanza della popolazione. Per queste unità, si riporta sia l'indicazione ufficiale per le specie di Direttiva Habitat, sia quella raccomandata per il monitoraggio della specie a livello regionale. Infine, si segnalano eventuali altre specie monitorabili insieme alla specie considerata dalla scheda.

La quarta ed ultima sezione riporta ulteriori informazioni pratiche, sintetizzando quanto anche riportato nei Protocolli di rilevamento, in termini di frequenza delle campagne di raccolta dei dati, numero di giornate annue richieste per la raccolta dei dati e numero di rilevatori. Per le tempistiche, sono fornite indicazioni sui mesi idonei al monitoraggio. Viene inoltre fornita un'indicazione sintetica delle variabili da considerare per la valutazione della qualità dell'habitat.

### 3.4 Schede di campo

Si è poi reso necessario sviluppare uno strumento in grado di raccogliere le informazioni derivanti dalle indagini sul campo, sulla base delle indicazioni di protocolli di rilevamento e schede di campionamento, e di veicolare efficacemente tali informazioni all'interno del flusso complessivo dei dati.

A tal fine, sono state predisposte schede di campo, da intendersi come schede per la restituzione dei dati al termine delle attività di campo. Tali schede sono state predisposte tenendo conto delle metodologie adottabili per le specie singole o gruppi di specie.

La finalità principale è stata quella di assicurare, tramite la scheda di campo, la raccolta di tutti i parametri che si ritiene necessario rilevare nel corso delle indagini.

Le schede possono risultare estremamente diversificate in funzione della tecnica di monitoraggio adottata. Tuttavia, si riconoscono al suo interno elementi fondamentali e comuni a tutte le schede quali:

- descrizione della stazione di raccolta dei dati (provincia, toponimo, coordinate, quota, id stazione / cella del PRM);
- tipo di rilievo da effettuare e dell'obiettivo perseguito con l'applicazione della metodica adottata (presenza / assenza, abbondanza, densità della specie)
- habitat per la specie: codice CORINE Land Cover, codice habitat di Direttiva, qualità dell'habitat (valutazione *expert based*), variabili ambientali utili alla successiva valutazione della qualità dell'habitat
- pressioni/minacce
- dettagli sul rilievo effettuato (e.g., posizionamento di trappole, codice identificativo, coordinate, data di posizionamento, data di fine rilievo)
- risultati del rilievo di campo: data del rilievo, codice identificativo del dato, presenza / assenza specie, n. individui (varie fasi del ciclo vitale), presenza di ulteriori specie

### 3.5 Siti di campionamento

A seguito della definizione della strategia di monitoraggio idonea per ciascuna specie, per quanto riguarda le specie a indagine campionaria e preferenziale sono stati predisposti, secondo gli approcci sopra illustrati, layer informativi (per le specie a indagine campionaria) e fogli elettronici (per le specie a indagine preferenziale), nei quali sono riportate le coordinate delle celle e/o dei siti o stazioni da considerare per l'attuazione del piano.

## 3.6 Flusso dei dati nel PRM

Per una gestione ottimale dei dati di monitoraggio della biodiversità, nell'ambito di un piano a lungo termine, è necessario disporre di un database centrale costantemente aggiornato e definire un flusso di dati chiaro e coerente.

L'impostazione del flusso dati è un processo complesso che richiede una pianificazione dettagliata e l'uso di strumenti tecnologici avanzati. Tale flusso comporta la gestione di dati già esistenti e l'inserimento di informazioni dalle nuove fonti, siano esse informazioni bibliografiche o derivanti dalle indagini di campo, garantendo la raccolta, l'archiviazione, l'analisi e la condivisione delle informazioni in modo efficiente e standardizzato.

Per permettere la gestione ottimale delle informazioni, è quindi necessario effettuare una caratterizzazione generale del flusso dei dati, analizzando gli strumenti disponibili per la gestione e sviluppando un sistema per acquisire informazioni e dati sulle specie oggetto del monitoraggio. Questo processo si articola in diverse fasi e utilizza strumenti specifici per ottimizzare la qualità e l'affidabilità dei dati.

Come prima fase viene analizzata la struttura del flusso dati che può essere declinata in 4 step:

1. **Raccolta Dati**, che deve avvenire tramite metodi standardizzati, che possono includere osservazioni sul campo, segnalazioni di *citizen science* e dati provenienti da studi specifici promossi anche da istituzioni scientifiche ed Enti operanti sul territorio. È essenziale che i metodi di raccolta siano omogenei per garantire la comparabilità delle informazioni nel tempo e nello spazio.
2. **Archiviazione**, ossia i dati raccolti devono essere inseriti in un sistema di archiviazione centralizzato che facilita l'integrazione delle informazioni senza trasferimenti fisici. La regione Emilia-Romagna possiede una Banca Dati delle Segnalazioni sulla Biodiversità Regionale (d'ora in avanti definita "BD") precedentemente realizzata in cui sono riportate le segnalazioni di specie animali e vegetali ottenute mediante rilievi svolti sul territorio regionale.
3. **Analisi**, ossia i dati, una volta archiviati, vengono analizzati per identificare tendenze, distribuzioni e fattori di minaccia per le specie monitorate. L'analisi deve essere condotta utilizzando strumenti statistici avanzati e metodologie scientifiche riconosciute, per garantire risultati validi.
4. **Reporting**: i risultati delle analisi sono poi utilizzati per redigere rapporti che informano le politiche di conservazione e gestione della biodiversità. Questi rapporti devono essere accessibili a tutti gli stakeholders coinvolti.

La seconda fase implica l'analisi di dettaglio degli strumenti tecnologici per la gestione del flusso dei dati, e prevede:

1. **Identificazione del ruolo del database regionale**. Il database regionale è l'entità principale che rappresenta la piattaforma di gestione dei dati esistenti, di archiviazione dei nuovi dati raccolti durante il monitoraggio a lungo termine e di dialogo tra le componenti del sistema.
2. **Predisposizione di un diagramma di Flusso dei Dati (DFD)** che illustra la sequenza logica dei principali processi che portano, in definitiva, all'aggiornamento del quadro conoscitivo regionale sulla biodiversità, a partire dalle informazioni contenute nel database regionale. Nel diagramma di flusso devono essere evidenziate le entità esterne (input e/o output), i processi che trasformano i dati in entrata in output utilizzabili, e le componenti di archiviazione, che spesso sono rappresentate dai prodotti finali.
3. **Adozione di Standard di Interoperabilità**. L'adozione di formati standardizzati come il Darwin Core garantisce che i dati possano essere facilmente condivisi e confrontati a livello nazionale ed europeo. Questo passaggio richiede un'attenta analisi della struttura del database

esistente, con una *checklist* delle componenti di archiviazione e una valutazione delle necessità di ammodernamento tecnologico per la migrazione verso un sistema di archiviazione multiutente più robusto e l'adozione del formato standard Darwin Core per garantire compatibilità e interoperabilità a livello nazionale.

4. **Trasmissione verso piattaforme di gestione dei dati.** Il protocollo per la gestione dei dati mira a gestire i processi di flusso dal database regionale al Network Nazionale della Biodiversità (NNB) che gestisce le informazioni in tema di biodiversità relative al territorio nazionale. Centralizzare le informazioni in un unico sistema nazionale federato, come NNB, permette di avere una visione completa e omogenea della biodiversità in Italia. Questo è fondamentale per la rendicontazione in linea con la Direttiva Habitat, poiché fornisce una base di dati unificata e standardizzata, senza sacrificare quanto già investito a livello locale (Regioni, Province, Enti locali). Inoltre, facilita la condivisione di dati tra enti e organizzazioni, promuovendo una collaborazione più efficace in materia di conservazione e gestione della biodiversità. Non da ultimo, la centralizzazione dei dati supporta le decisioni politiche e la pianificazione a livello regionale e nazionale. Questo ultimo passaggio implica in ogni caso una mappatura accurata dei dati al nuovo formato e la predisposizione di controlli di qualità per garantire l'integrità delle informazioni. La gestione dei dati in ambienti robusti, come R, può migliorare la durabilità e la portabilità del sistema, supportando al contempo le esigenze di rendicontazione e conformità normativa, come richiesto dalle direttive di protezione della biodiversità.



## 4. APPLICABILITA' DEL PIANO

### 4.1 Stima dei costi

Al fine di ottenere indicazioni sull'applicabilità del PRM sotto il profilo delle risorse economiche e umane necessarie, sono stati considerati i seguenti elementi per ogni specie / gruppo di specie:

- numerosità campionaria per le specie associate a indagine campionaria / numero stazioni per le specie associate indagine preferenziale;
- metodologia di campionamento, con conseguenti durata del rilievo, numero di visite per ogni cella/stazione all'anno, numero di rilevatori, n. celle/stazioni campionabili mediamente in un giorno;
- numero di anni di rilievo nel sessennio.

Il costo totale annuo e nel sessennio di rendicontazione è ricavato associando i relativi costi (giornata uomo, trasferta, ammortamento spese attrezzatura, eventuali costi aggiuntivi).

La biodiversità regionale rappresenta una ricchezza per numerosità e valore conservazionistico. Il monitoraggio rigoroso di tutte le specie *target* è senz'altro un'operazione onerosa, in parte mitigata dalla scelta di adottare una strategia di monitoraggio basata sull'indagine campionaria, da applicarsi nei casi delle specie più diffuse.

Altro fattore che diminuisce l'impegno richiesto è quello di raggruppare per l'indagine campionaria specie con metodi di campionamento ed esigenze ecologiche simili. Nel PRM il 78% delle 129 specie a cui è stata attribuita l'indagine campionaria sono state raggruppate, ottenendo un numero di estrazioni pari a 62.

Singolarmente, specie per specie, i costi del monitoraggio sono molto variabili: per quelle che richiedono metodiche molto complesse, ad esempio la sequenza cattura-marcatura-ricattura o le indagini genetiche, sono elevati, per altre specie per le quali si opera essenzialmente per avvistamento diretto oppure poco diffuse non risultano significativi.

Tuttavia, complessivamente, il costo del monitoraggio di tutte le specie supera le disponibilità finanziarie finora messe a disposizione per questa finalità. È da considerare che disporre di un quadro delle esigenze ragionato e coerente scientificamente offre la possibilità di operare delle scelte e programmare in modo adeguato le risorse negli anni. Anche in base alle conclusioni del paragrafo successivo sulla prioritizzazione nel monitoraggio, le decisioni dell'amministrazione possono essere orientate a soddisfare le esigenze principali e a distribuire nel tempo lo sforzo di campionamento senza per questo comprometterne i risultati finali.

## 4.2 Prioritizzazione

Dopo aver quantificato lo sforzo necessario per raccogliere i dati sulla distribuzione e la consistenza delle specie di interesse unionale e conservazionistico, è emersa la necessità di stabilire diversi livelli di priorità per le specie. Questo approccio consente di indirizzare le risorse disponibili verso le specie che richiedono maggiore attenzione in relazione al loro *status* di conservazione e/o per le quali è più urgente colmare le lacune nelle conoscenze.

Ai fini di redigere la lista di specie secondo i diversi livelli di priorità, sono stati presi in considerazione i seguenti criteri:

- inclusione delle specie negli Allegati della Direttiva Habitat;
- livello di priorità di monitoraggio identificato a scala nazionale, nel contesto del PNM;
- categoria di minaccia a scala nazionale e a scala regionale (liste rosse nazionali e regionale - a titolo precauzionale, è stata considerata la categoria di minaccia più critica tra quella indicata nella lista rossa nazionale e in quella regionale ed è stata data priorità alle specie CR, seguite dalle specie EN e VU, e quindi DD o NE);
- grado di distribuzione della specie secondo le categorie SD scarsamente distribuite, MD mediamente distribuite, C comuni e MC molto comuni.

Nello specifico, si è proceduto ad ordinare le specie, dando le seguenti priorità:

- **priorità 1:** specie di Direttiva Habitat individuate come prioritarie nell'ambito del PNM (livelli di priorità 1-2-3 del PNM);
- **priorità 2:** specie di Direttiva Habitat identificate dal PNM dai livelli di priorità 4-5-6 e inserite nelle categorie di minaccia IUCN CR-EN-VU (*Threatened Categories IUCN Critically Endangered, Endangered e Vulnerable*, rispettivamente) o per le quali non risultano informazioni disponibili (DD *Data deficient* e NE *Not evaluated*, in quanto per tali specie urge la raccolta di dati per una loro classificazione);
- **priorità 3:** tutte le altre specie di Direttiva Habitat identificate dal PNM dai livelli di priorità 4-5-6 e in categoria IUCN NT (*Near Threatened*) o LC (*Least Concern*);

A seguire sono state inserite le specie di esclusivo interesse regionale (i.e., non incluse negli Allegati della Direttiva Habitat), suddivise in gruppi di priorità in base alla categoria di minaccia IUCN:

- **priorità 4** per CR *Critically Endangered*;
- **priorità 5** per EN *Endangered*;
- **priorità 6** per VU *Vulnerable*;
- **priorità 7** per DD *Data deficient* e NE *Not evaluated*;
- **priorità 8** per NT *Near Threatened* e LC *Least Concern*.

All'interno di ciascuna classe di priorità, le specie sono in ogni caso ordinate in modo dettagliato in base alla categoria di minaccia e successivamente anche in base al grado di distribuzione spaziale (con priorità massima alle specie con distribuzione poco nota / in espansione o SD scarsamente distribuite, e minima alla specie MC molto comuni).

### 4.2.1 Prioritizzazione fauna

I risultati mostrano che per il gruppo mammiferi (25 chiroteri e 28 mammiferi non volatori) le specie di interesse comunitario che devono essere prioritariamente indagate (livello 1) sono quelle appartenenti al gruppo dei chiroteri (*Myotis bechsteinii*, *Myotis blythii* e *Rhinolophus euryale*), mentre al livello 2 di

priorità appartengono 13 specie di chiroterri e 4 specie di carnivori (*Canis aureus*, *Felis silvestris*, *Martes martes* e *Mustela putorius*). Le specie di livello 3 di priorità sono associate in maggior numero ai chiroterri, due ai roditori (*Muscardinus avellanarius* e *Hystrix cristata*) e una ai carnivori (*Canis lupus*).

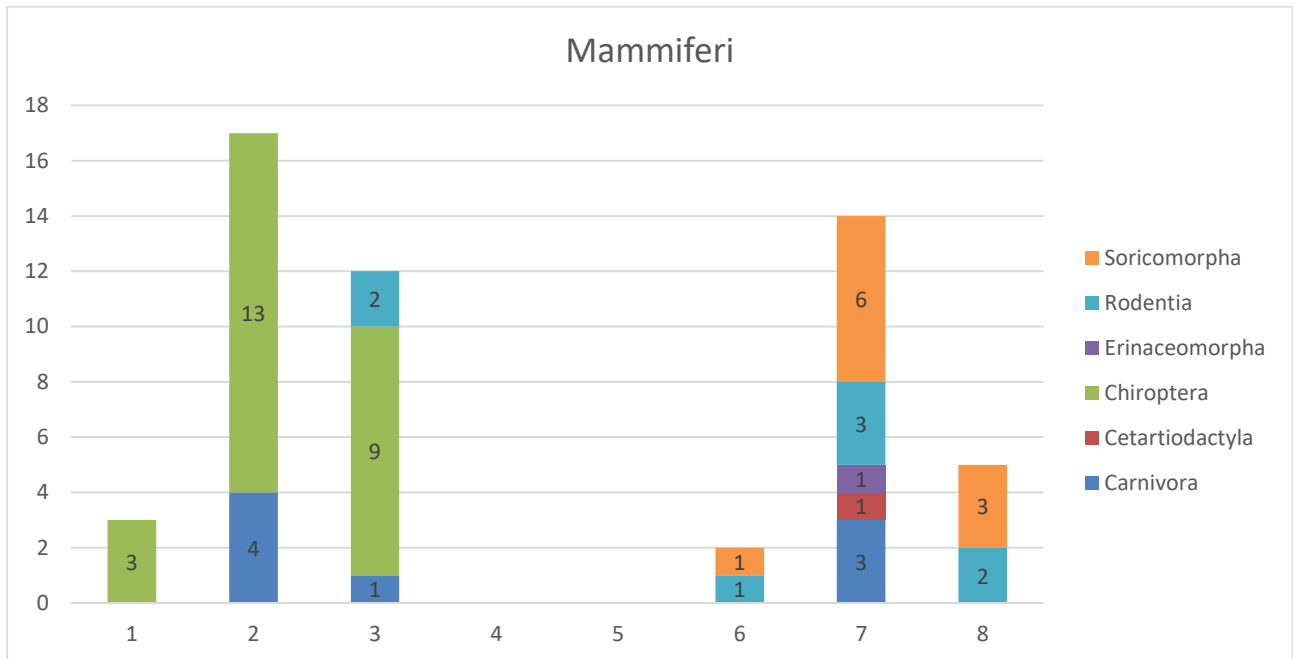


Figura 2 Livelli di priorità per il gruppo dei mammiferi

Nel gruppo degli invertebrati, costituito da 88 specie, emergono 4 specie a più alta priorità di monitoraggio (*Microcondylaea bonellii*, *Hyles hippophaes*, *Anisus vorticulus* ed *Osmoderma eremita*) mentre un numero consistente di specie (18) sono state associate al livello di priorità 2. Le specie a priorità 3 sono 7 e appartengono prevalentemente al gruppo dei lepidotteri con 5 specie (*Zerynthia cassandra*, *Zerynthia polyxena*, *Parnassius mnemosyne*, *Maculinea arion*).

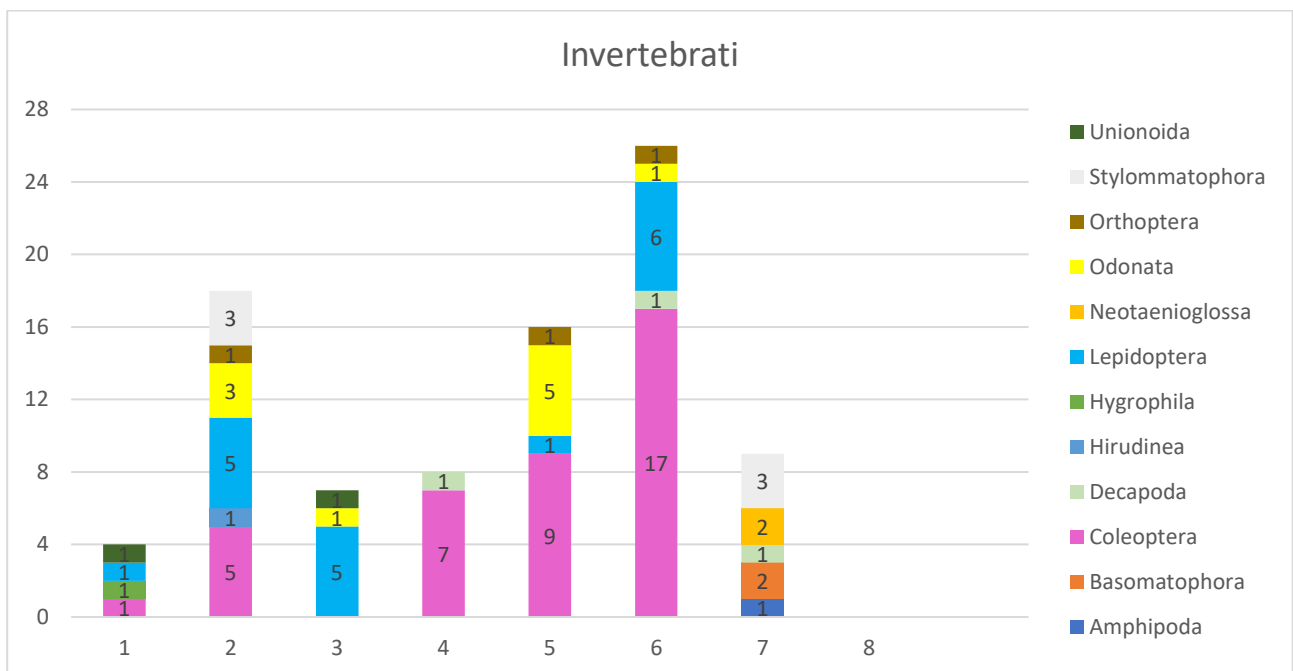


Figura 3 Livelli di priorità per il gruppo degli invertebrati

Il gruppo dei rettili e degli anfibi è stato analizzato congiuntamente. Le 15 specie di rettili sono distribuite solo in 3 livelli di priorità: le testuggini (*Emys orbicularis* e *Testudo hermannii*) appartengono alle specie a più alta priorità di monitoraggio, mentre 7 specie di rettili di interesse unionale e appartenenti all'ordine Squamata sono state associate al livello 3. Gli anfibi sono un gruppo che comprende 18 specie di cui 12 sono inserite negli allegati di Direttiva, mentre 6 sono di interesse regionale. Le specie di direttiva sono distribuite nei primi tre livelli di priorità con 4 specie associate al livello 1 (*Bombina pachypus*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Rana italica* e *Salamandrina perspicillata*) e 2 specie al livello 2 (*Rana latastei* e *Bufo viridis*).

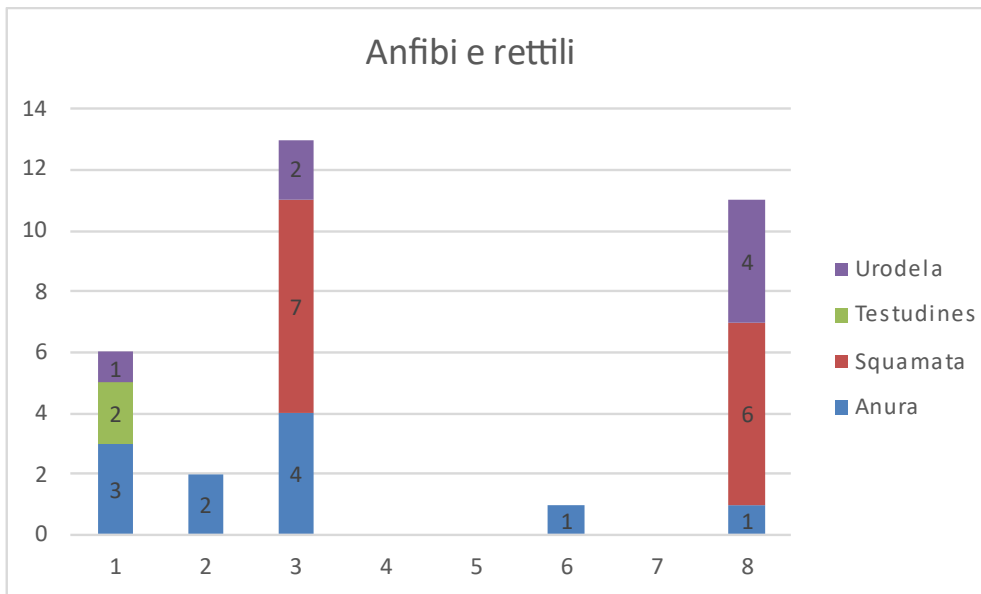


Figura 4 Livelli di priorità per rettili e anfibi

Infine, il gruppo pesci comprende 38 specie appartenenti alle acque A-B-C-D di cui 19 sono presenti negli allegati della direttiva Habitat. Nel livello più alto (priorità 1) sono state associate 14 specie di cui 7 appartenenti all'ordine dei ciprinidi (*Barbus caninus*, *Barbus plebejus*, *Barbus tyberinus*, *Chondrostoma soetta*, *Protochondrostoma genei* e *Rutilus pigus*). Al livello 2 sono state associate tre specie di ciprinidi (*Cobitis bilineata*, *Rutilus rubilio* e *Telestes muticellus*), mentre al livello 3 di priorità per le specie di Direttiva sono risultate 2 specie appartenenti ai Perciformes (*Knipowitschia panizzae* e *Pomatoschistus canestrinii*).

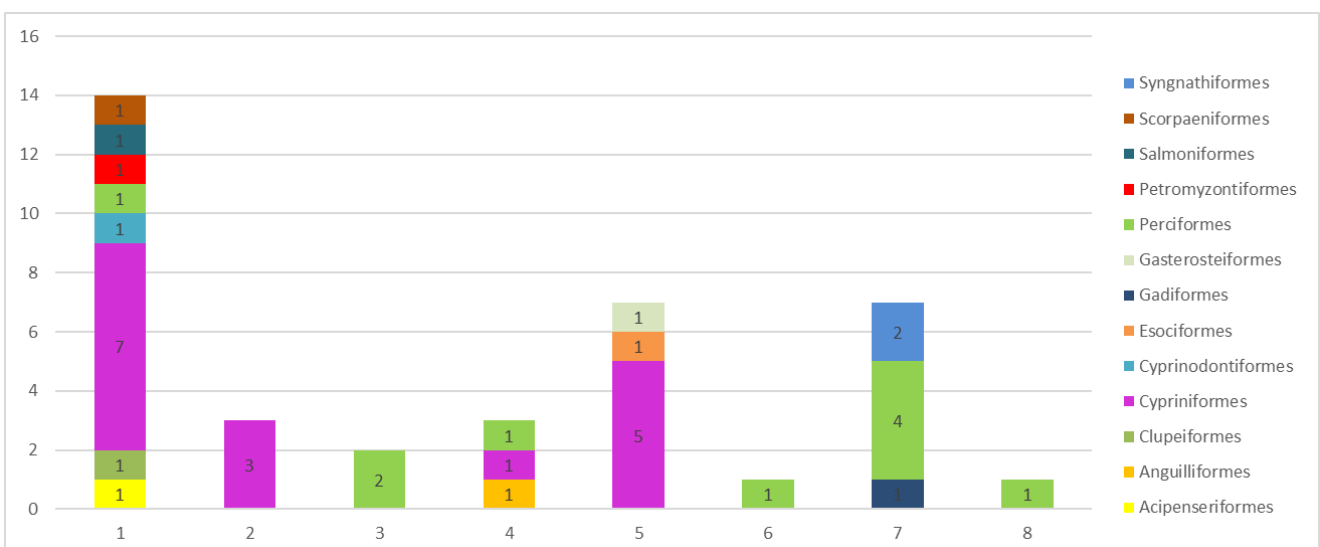


Figura 5 Livelli di priorità per il gruppo dei pesci

## 4.2.2 Prioritizzazione flora

Le specie floristiche sono complessivamente 91 di cui 23 sono presenti negli allegati della Direttiva Habitat. Le specie di interesse comunitario e conservazionistico sono distribuite in tutti gli 8 livelli di priorità identificati. Il Livello 1 contiene 5 specie di direttiva: *Buxbaumia viridis*, *Hematocaulis vernicosus*, *Kosteletzkya pentacarpos*, *Marsilea quadrifolia*, *Sphagnum* spp. (group). Anche il livello 3 di priorità contiene solo 4 specie (*Aquilegia lucensis*, *Asplenium adulterinum* subsp. *adulterinum*, *Galanthus nivalis* e *Ruscus aculeatus*) mentre il livello 2 annovera 12 specie.

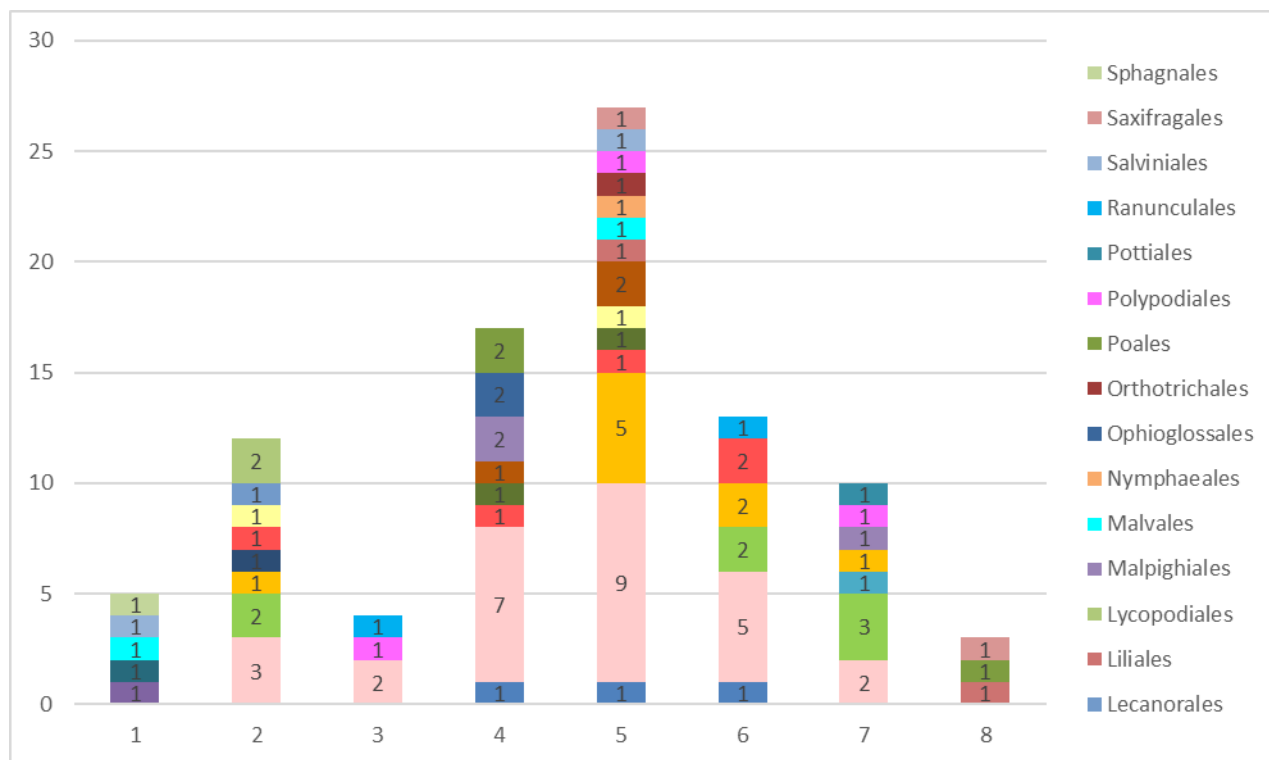


Figura 6 Livelli di priorità per la flora

# PARTE II - PIANO DI MONITORAGGIO PER LA FAUNA

La seguente parte del PRM si compone dei contributi specialistici relativi ai diversi gruppi tassonomici:

- Invertebrati
- Pesci
- Anfibi
- Rettili
- Mammiferi non volatori
- Mammiferi volatori

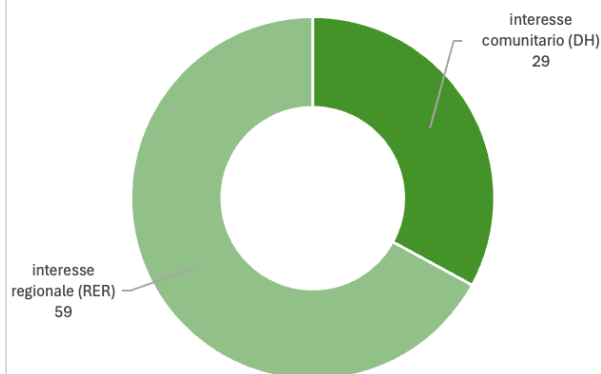
Per ciascuno di essi viene riportato un quadro sintetico delle indicazioni derivanti dall'impostazione del piano di monitoraggio a lungo termine, con riferimento a quelle fondamentali per calare il piano sulle specificità di ciascun gruppo e per impostare, in linea con le strategie generali individuate, la raccolta dei dati nel futuro, usando gli strumenti del Piano stesso.

Gli approfondimenti relativi ai gruppi tassonomici comprendono:

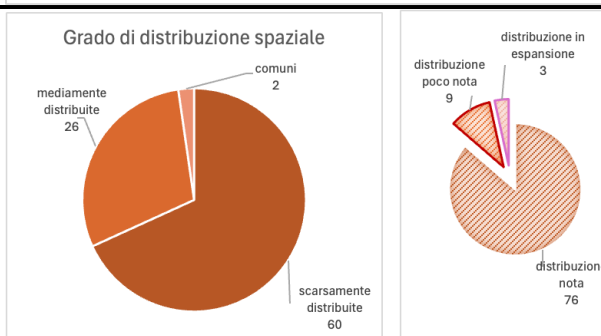
- Relazione del PRM
- Elenco delle specie di interesse conservazionistico con associazione della strategia di monitoraggio e definizione dei parametri da monitorare
- Protocolli di rilevamento
- Schede di campionamento
- Schede di campo
- Stazioni di monitoraggio del PRM per le indagini preferenziali
- Calendario dei mesi idonei ai monitoraggi e frequenza nel sessennio
- Stima dei costi

# INVERTERBRATI

## Specie autoctone di interesse conservazionistico



## Suddivisione delle specie in base al grado di distribuzione spaziale



## Attribuzione della strategia di monitoraggio



### Specie a indagine campionaria

La scelta delle stazioni è basata sull'estrazione di celle 1kmx1km, realizzata sulla base dei modelli di valutazione ambientale basati su variabili ritenute rilevanti per le diverse specie

Variabili ambientali utilizzate per mappe di idoneità:

- altitudine
- esposizione
- uso del suolo
- struttura del bosco, tipologie forestali, copertura arborea
- paesaggio agrario
- specchi d'acqua, sorgenti e fontanili
- grotte (numero di ingressi)

### Specie a indagine preferenziale – criteri per l'individuazione delle stazioni

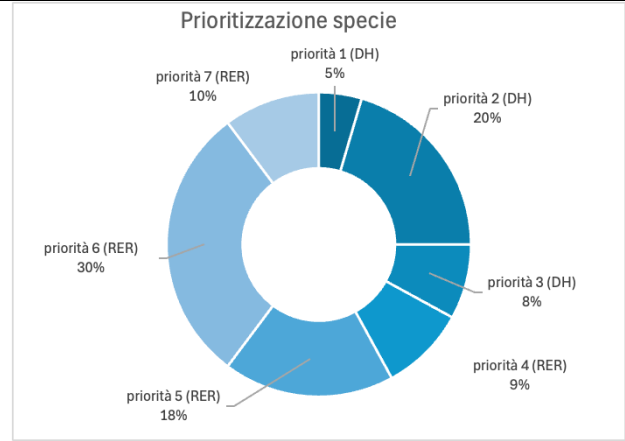
Non sono presenti fra gli invertebrati specie da indagare per stazioni rappresentative. Tuttavia, per tutte le specie scarsamente distribuite si è adottata la strategia di indagine preferenziale a *total census*, individuando nel complesso 289

---

stazioni, per una media di 5 stazioni a specie. La scelta delle stazioni è avvenuta tenendo in considerazione i dati pregressi di presenza della specie e puntando ad una ottimizzazione, in termini di sforzo, delle attività di campo.

---

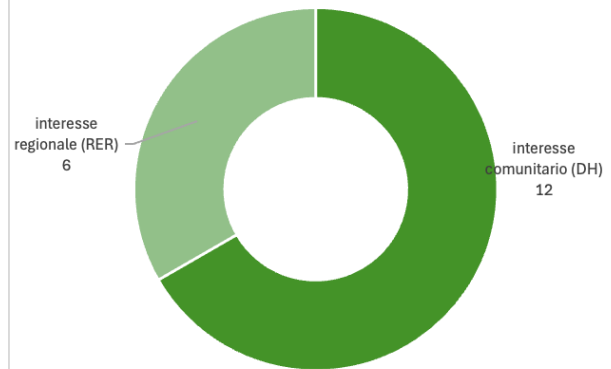
### Prioritizzazione delle specie



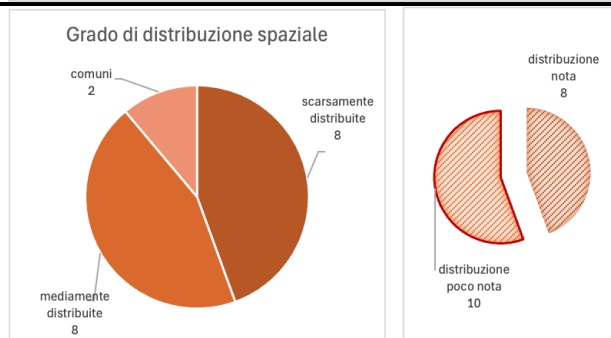


# ANFIBI

## Specie autoctone di interesse conservazionistico



## Suddivisione delle specie in base al grado di distribuzione spaziale



## Attribuzione della strategia di monitoraggio



### Specie a indagine campionaria

La scelta delle stazioni è basata sull'estrazione di celle 1kmx1km, realizzata sulla base dei modelli di valutazione ambientale basati su variabili ritenute rilevanti per le diverse specie

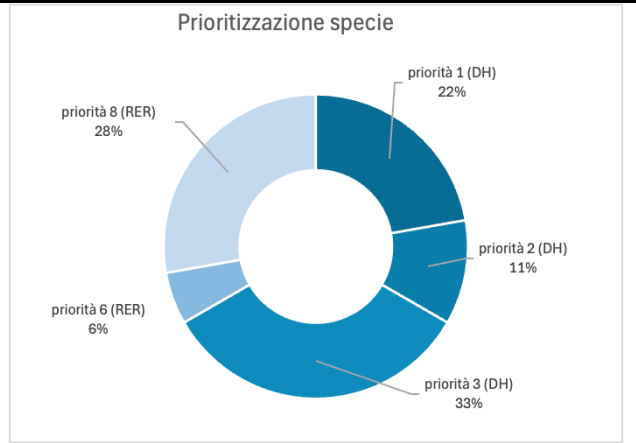
Variabili ambientali utilizzate per mappe di idoneità:

- altitudine
- specchi d'acqua, corsi d'acqua naturali e artificiali, zone umide
- habitat e tipi forestali, struttura del bosco e alberi
- uso del suolo ed elementi del paesaggio
- salinità del suolo

### Specie a indagine preferenziale – criteri per l'individuazione delle stazioni

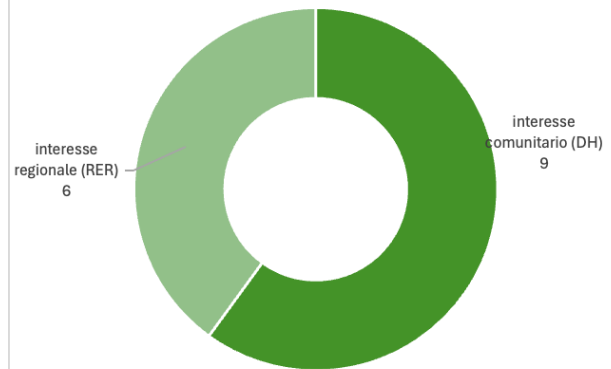
Per la mappatura delle stazioni di rilevamento *total census* sono state considerate tutte le osservazioni disponibili, indipendentemente dalla data, e sono state così individuate nel complesso 109 stazioni per le 5 specie associate a questo tipo di indagine.

## Prioritizzazione delle specie



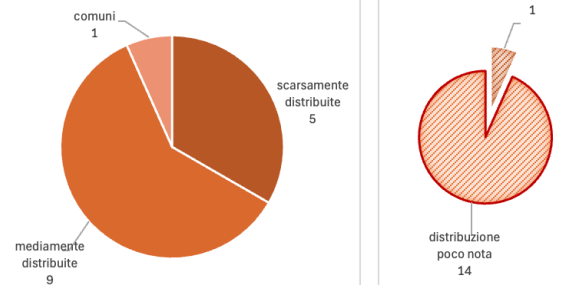
# RETTILI

## Specie autoctone di interesse conservazionistico



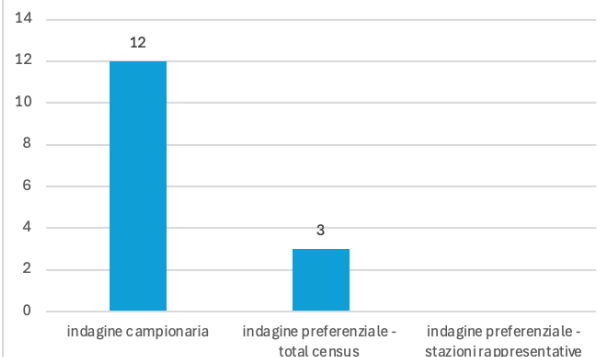
## Suddivisione delle specie in base al grado di distribuzione spaziale

Grado di distribuzione spaziale



## Attribuzione della strategia di monitoraggio

Strategie di monitoraggio



### Specie a indagine campionaria

La scelta delle stazioni è basata sull'estrazione di celle 1kmx1km, realizzata sulla base dei modelli di valutazione ambientale basati su variabili ritenute rilevanti per le diverse specie

Variabili ambientali utilizzate per mappe di idoneità:

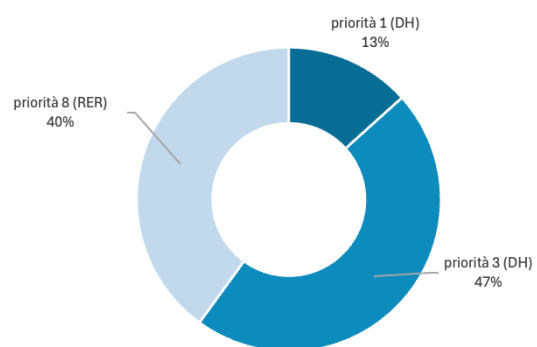
- altitudine
- specchi d'acqua, corsi d'acqua artificiali
- habitat e tipi forestali, struttura del bosco e alberi
- uso del suolo ed elementi del paesaggio

### Specie a indagine preferenziale – criteri per l'individuazione delle stazioni

Per la mappatura delle stazioni di rilevamento *total census* sono state considerate tutte le osservazioni disponibili, indipendentemente dalla data, e sono state così individuate nel complesso 67 stazioni per le 3 specie associate a questo tipo di indagine.

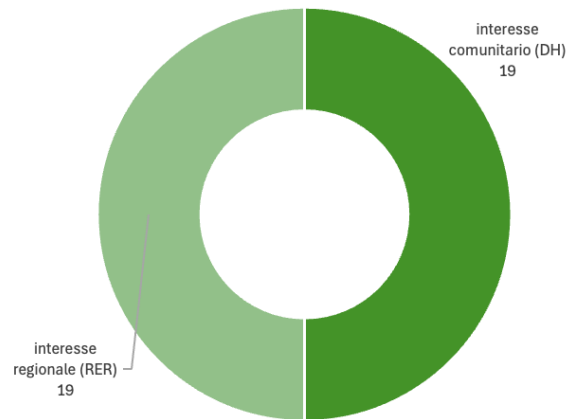
## Prioritizzazione delle specie

Prioritizzazione specie

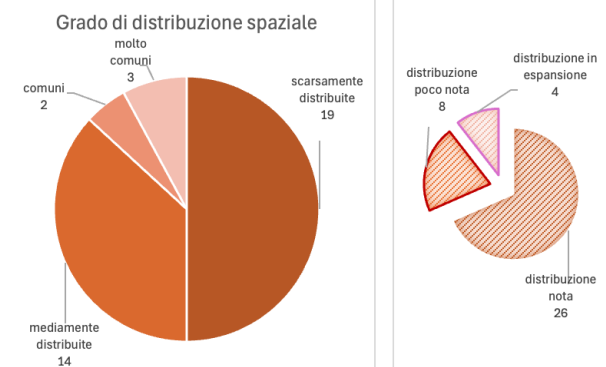


# PESCI

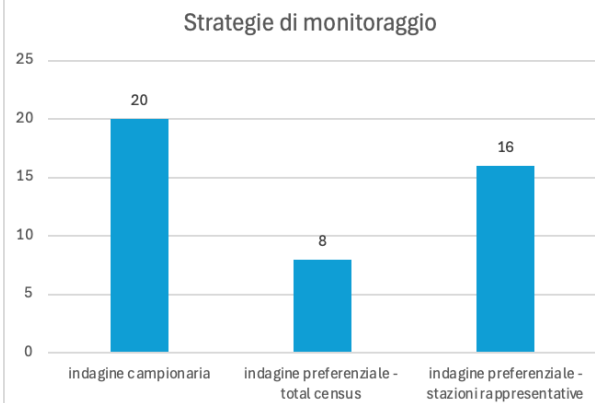
## Specie autoctone di interesse conservazionistico



## Suddivisione delle specie in base al grado di distribuzione spaziale



## Attribuzione della strategia di monitoraggio



## Specie a indagine campionaria

La scelta delle stazioni è basata sull'estrazione di celle 1kmx1km, realizzata sulla base dei modelli di valutazione ambientale basati su variabili ritenute rilevanti per le diverse specie

Variabili ambientali utilizzate per mappe di idoneità:

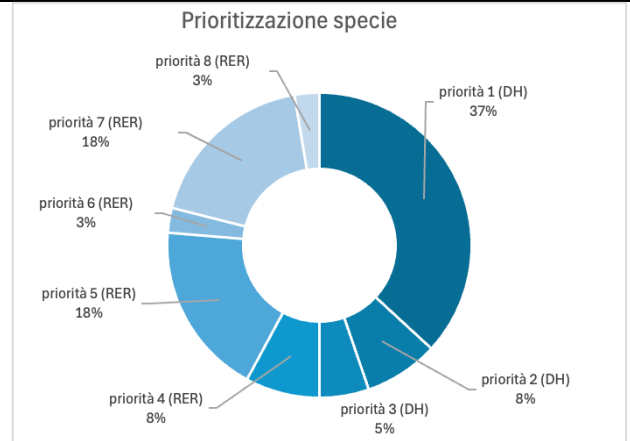
- altitudine, pendenza, esposizione
- presenza e sviluppo corsi d'acqua naturali e artificiali, presenza di specchi d'acqua naturali e artificiali (sorgenti non captate e fontanili attuali)
- zonazione ittica
- sbarramenti nei corsi d'acqua
- valore ecosistemico delle zone umide di pianura
- habitat

- salinità del suolo

### Specie a indagine preferenziale – criteri per l'individuazione delle stazioni

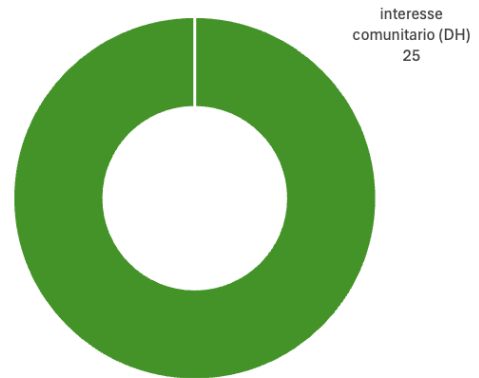
Per le specie a *total census*, le stazioni sono state individuate considerando tutte le segnalazioni pregresse, da integrarsi con interviste alla pesca di professione e sportiva. Per la strategia di monitoraggio basata sulle stazioni rappresentative, queste ultime sono state selezionate tenendo conto della distribuzione delle specie, delle aree di aggregazione o riproduzione, e puntando ad una minimizzazione dello sforzo di campionamento. Per diverse specie sono state scelte aree di monitoraggio ricadenti all'interno della Rete Natura 2000 e/o scelte in base alle caratteristiche abiotiche potenzialmente e maggiormente idonee alla presenza delle specie, anche tenendo conto delle segnalazioni pregresse.

### Prioritizzazione delle specie

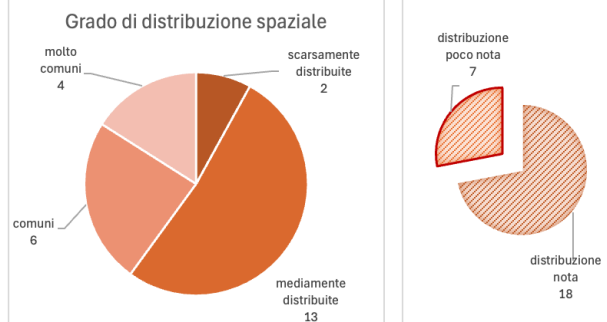


# MAMMIFERI VOLATORI

**Specie autoctone di interesse conservazionistico**



**Suddivisione delle specie in base al grado di distribuzione spaziale**



**Attribuzione della strategia di monitoraggio**



**Specie a indagine campionaria**

La scelta delle stazioni è basata sull'estrazione di celle 1kmx1km, realizzata sulla base dei modelli di valutazione ambientale basati su variabili ritenute rilevanti per le diverse specie

Variabili ambientali utilizzate per mappe di idoneità:

- altitudine
- uso del suolo
- caratteristiche del reticolo idrografico

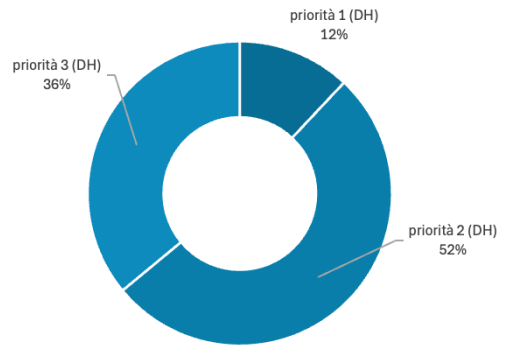
**Specie a indagine preferenziale – criteri per l'individuazione delle stazioni**

Nel caso dei mammiferi volatori, è stata indicata un'unica specie a indagine preferenziale *total census*, tenendo conto principalmente del grado di distribuzione spaziale molto limitato. Per l'indagine preferenziale basata sulle stazioni rappresentative, i criteri per la scelta delle stazioni si sono basati prevalentemente sulla conoscenza o meno di colonie note, sulla possibilità di discriminare le specie tramite

rilevamento bioacustico e sulla base della distribuzione.

**Prioritizzazione delle specie**

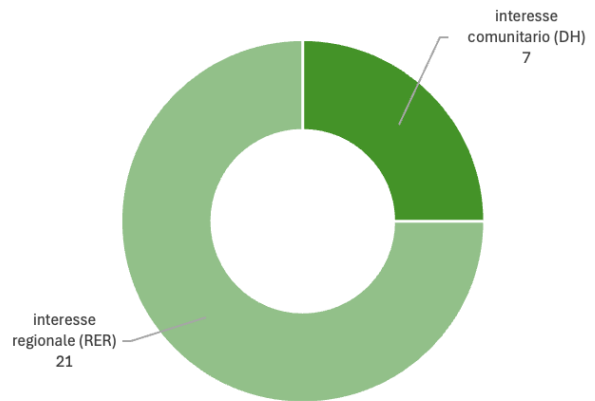
Prioritizzazione specie



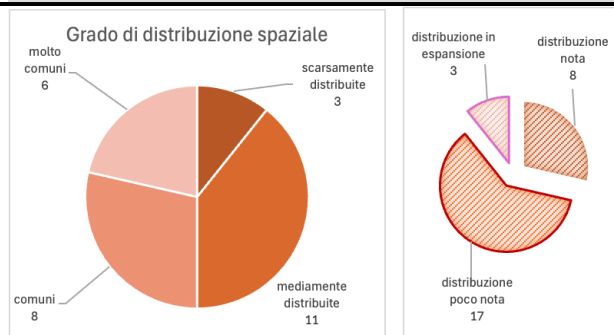


# MAMMIFERI NON VOLATORI

## Specie autoctone di interesse conservazionistico



## Suddivisione delle specie in base al grado di distribuzione spaziale



## Attribuzione della strategia di monitoraggio



## Specie a indagine campionaria

La scelta delle stazioni è basata sull'estrazione di celle 1kmx1km, realizzata sulla base dei modelli di valutazione ambientale basati su variabili ritenute rilevanti per le diverse specie

## Variabili ambientali utilizzate per mappe di idoneità:

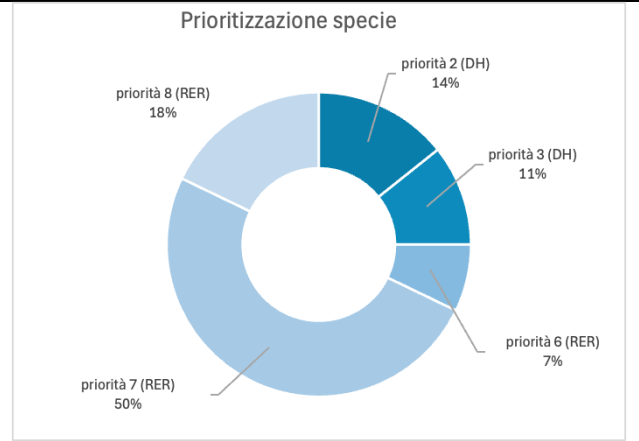
- altitudine
- pendenza
- esposizione
- uso del suolo
- habitat di rilevanza naturalistica
- struttura del bosco, tipologie forestali, copertura arborea
- corpi idrici
- impermeabilizzazione del suolo, salinità del suolo
- rete stradale

## Specie a indagine preferenziale – criteri per l'individuazione delle stazioni

Nel caso dei mammiferi non volatori, è stata indicata un'unica specie a indagine

preferenziale, tenendo conto principalmente del grado di distribuzione spaziale. Essendo la specie scarsamente distribuita, è stata individuata l'intera area di distribuzione come area di riferimento nella quale applicare metodologie specifiche di rilevamento, secondo le indicazioni riportate nella Scheda di campionamento.

**Prioritizzazione delle specie**



# PARTE III - PIANO DI MONITORAGGIO PER LA FLORA

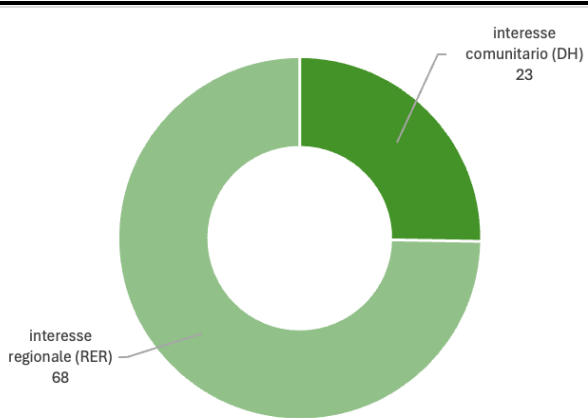
La seguente parte del Piano è costituita dal contributo metodologico redatto dal gruppo Flora.

Viene riportato un quadro sintetico delle indicazioni derivanti dall'impostazione del piano di monitoraggio a lungo termine, con riferimento a quelle fondamentali per calare il piano sulle specificità di ciascun gruppo e per impostare, in linea con le strategie generali individuate, la raccolta dei dati nel futuro, usando gli strumenti del Piano stesso.

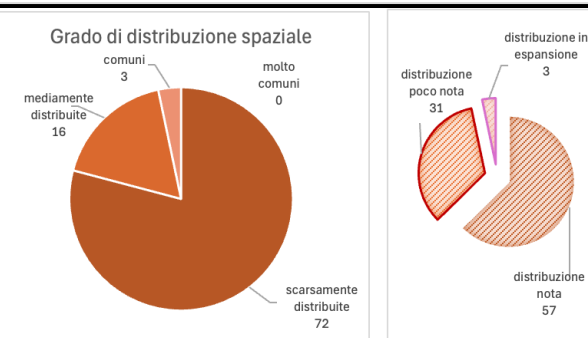
Gli approfondimenti relativi ai gruppi tassonomici comprendono:

- Relazione del PRM
- Elenco delle specie di interesse conservazionistico con associazione della strategia di monitoraggio e definizione dei parametri da monitorare
- Protocolli di rilevamento
- Schede di campionamento
- Schede di campo
- Stazioni di monitoraggio del PRM per le indagini preferenziali
- Calendario dei mesi idonei ai monitoraggi e frequenza nel sessennio
- Stima dei costi

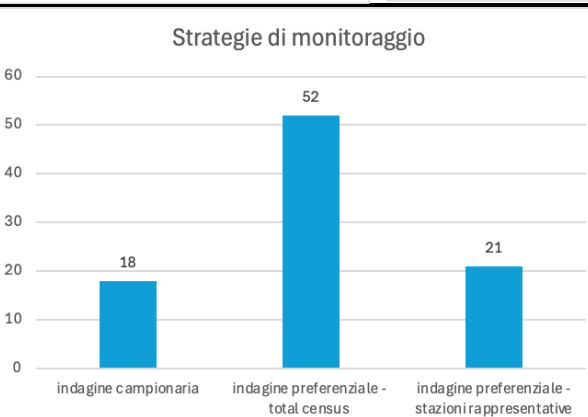
**Specie autoctone di interesse conservazionistico**



**Suddivisione delle specie in base al grado di distribuzione spaziale**



**Attribuzione della strategia di monitoraggio**



**Specie a indagine campionaria**

La scelta delle stazioni è basata sull'estrazione di celle 1kmx1km, realizzata sulla base dei modelli di valutazione ambientali basati su variabili ritenute rilevanti per le diverse specie

Variabili ambientali utilizzate per mappe di idoneità:

- altitudine
- habitat e uso del suolo
- tipi forestali e copertura arborea
- presenza d'acqua, corsi d'acqua naturali e artificiali, specchi d'acqua
- affioramenti – geologia
- salinità del suolo

**Specie a indagine preferenziale – criteri per l'individuazione delle stazioni**

Per selezionare le specie soggette a indagine preferenziale è stata individuata una soglia del 10% di quadrati 10x10km occupati. Per le specie a *total census*, ricadenti in un massimo di 10 quadrati 10x10km, sono state indicate come stazioni di monitoraggio tutte le stazioni note di ciascuna specie, integrando eventualmente i dati con quelli derivanti da monitoraggi

integrativi. All'interno di ciascuna stazione nota, quando è richiesta la stima del parametro di popolazione, è stata definita una strategia di indagine basata sul conteggio degli "individui" in plot di 1 x 1m, con successiva estrapolazione. Per le specie a stazioni rappresentative, è stata definita una soglia minima di 10 quadrati 10 x 10 km da monitorare, scelti al fine di massimizzare le conoscenze sull'ecologia delle specie. All'interno dei quadrati individuati, si procede alla identificazione di stazioni di campionamento, in un numero minimo di 5 stazioni, aumentato gradualmente in base al numero totale di stazioni note all'interno di ciascun quadrato (per quadrati con più di 5 stazioni di presenza nota, si procede al monitoraggio in un numero di stazioni pari a 5, più il 10% delle stazioni eccedenti).

### Prioritizzazione delle specie

