



PARCO NAZIONALE DELLE FORESTE  
CASENTINESI, MONTE FALTERONA E CAMPIGNA

**RELAZIONE FINALE**

**Borsa di Studio Naturalistica “Pietro Zangheri” 2024/2025**

***Gestione, aggiornamento e valorizzazione delle banche  
dati naturalistiche del Parco Nazionale delle Foreste  
Casentinesi, Monte Falterona e Campigna***

Gloria Moretti

Periodo di riferimento 1 Ottobre 2024 – 30 Settembre 2025



# Indice

<b>1   Introduzione</b> .....	<b>2</b>
<b>2   Obiettivi</b> .....	<b>5</b>
<b>3   Materiali e Metodi</b> .....	<b>7</b>
<b>4   Risultati</b> .....	<b>9</b>
4.1   Anfibi (schema <i>fauna_anfibi</i> ).....	9
4.2   Chiroterri (schema <i>fauna_chiroterri</i> ) .....	10
4.3   Coleotteri (schema <i>fauna_coleotteri</i> ).....	11
4.4   Crostacei decapodi (schema <i>fauna_crostacei_decapodi</i> ).....	11
4.5   Lepidotteri (schema <i>fauna_lepidotteri</i> ).....	11
4.6   Mammiferi (schema <i>fauna_mammiferi</i> ).....	11
4.7   Lupo (schema <i>fauna_lupo</i> ) .....	12
4.8   Uccelli (schema <i>fauna_uccelli</i> ) .....	13
4.9   Flora rara (schema <i>flora_e_vegetazione</i> ).....	13
4.10   Fac-simili per la digitalizzazione di dati futuri.....	14
4.11   Linee Guida all'Aggiornamento del Database .....	14
4.12   QR-Code per le mappe sul webGIS .....	15
<b>5   Discussioni</b> .....	<b>16</b>
<b>6   Conclusioni</b> .....	<b>18</b>
<b>Bibliografia e Sitografia</b> .....	<b>19</b>
<b>Allegati</b> .....	<b>19</b>
<b>Ringraziamenti</b> .....	<b>20</b>



## 1 | Introduzione

Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, istituito ufficialmente nel 1993 e con un'estensione di circa 36.000 ettari posti a cavallo tra Emilia-Romagna e Toscana, rappresenta uno dei parchi maggiormente forestati d'Italia, comprendendo al suo interno anche la Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino, le Riserve biogenetiche Casentinesi e la foresta monumentale della Verna. Comprende ben 11 siti della Rete Natura 2000 ed anche ambienti aperti seminaturali, come praterie e pascoli, e numerose aree umide (Moretti et al., 2023).

Con una simile estensione e varietà di ambienti, il Parco delle Foreste Casentinesi ospita una notevole e complessa biodiversità, costituita da migliaia di specie diverse che interagiscono tra loro, ambienti che evolvono ed altri che si perpetuano da secoli ([parcoforestecasentinesi.it](http://parcoforestecasentinesi.it)). Lo scopo prioritario di un parco naturale è proprio quello di tutelare una porzione di territorio e la biodiversità e gli ambienti ivi ospitati. Al fine di riuscire nell'intento è perciò necessario monitorare nel corso degli anni lo status di conservazione delle specie e degli habitat, operazione estremamente utile per comprendere le priorità di azione dell'Ente. Il monitoraggio e le ricerche sul campo portano però con sé anche la produzione di grandi dataset di informazioni, i quali necessitano di una organizzazione uniforme e precisa per garantirne la corretta archiviazione, analisi e consultazione da parte degli utenti, sia interni agli uffici del Parco che esterni.

Tuttavia i database utilizzati nell'ambito della conservazione non sempre si presentano completi e privi di inferenze, spesso, infatti, è più frequente il contrario (Christie et al., 2021). Durante l'identificazione delle priorità di conservazione, l'accuratezza delle valutazioni è fortemente legata alla qualità dei dati disponibili (Hermoso et al., 2013). Infatti, la presenza di database affetti da bias può influenzare una corretta scelta delle priorità di azione di un Ente Parco, oltre ad influenzare anche



il design stesso di un'area protetta (Grand et al., 2007). Pertanto, la costruzione di un database correttamente strutturato e popolato di dati è prerogativa fondamentale per la buona riuscita nella conservazione delle specie e degli ecosistemi (Dennis et al., 2008). Considerati questi aspetti, risulta chiaro come ad una realtà territoriale quale l'Ente Parco delle Foreste Casentinesi risulti di fondamentale importanza stabilire un corretto design di campionamento e archiviare correttamente le informazioni in una banca dati efficiente ed efficace, fornendo una base di evidenza solida per i processi decisionali circa le priorità d'azione e risultando in un risparmio di tempo, energie e fondi che sarebbero altrimenti necessari per ulteriori indagini sul campo.

A tal fine, tramite una precedente Borsa di Studio naturalistica intitolata a Pietro Zangheri e condotta da Matteo Ruocco negli anni 2017-2019, il Parco ha previsto la creazione e organizzazione di un geodatabase, tramite software open source QGIS con applicazione PostGIS, comprendente numerosi schemi all'interno dei quali sono stati inseriti i vari layer georeferenziati contenenti i dati derivati da monitoraggi, ricerche, report e bibliografia del Parco (Lorenzetti et al., 2018; Ruocco, 2018; Ruocco, 2019). È stato inoltre creato un webGIS online, denominato "L'arca della Biodiversità", tramite piattaforma G3W-Suite ([Parco Foreste Casentinesi](#)), all'interno del quale sono state organizzate delle "viste" dei layer del geodatabase relative a diversi gruppi tassonomici, piano del Parco, confini amministrativi e delle riserve, siti Natura 2000, storia dei popoli del Parco, e altri. Allo stato dell'arte attuale, il geodatabase del Parco comprende 40 schemi, molti dei quali presentano apposite viste sul webGIS "L'arca della Biodiversità".

La creazione e organizzazione del geodatabase e del webGIS del Parco ha portato a grandi potenzialità. Grazie alla struttura del geodatabase, lo stesso può essere aggiornato da singoli utenti e le modifiche vengono direttamente salvate sul server in tempo reale. Ciò rappresenta un grande vantaggio per l'inserimento immediato di nuovi dati da parte delle due sedi fisiche distaccate del Parco (Santa Sofia e Pratovecchio) e dei Carabinieri Forestali e Reparto Carabinieri Biodiversità. Inoltre, aver unito i dati raccolti fino ad oggi dalle ricerche condotte all'interno del Parco ha permesso



di uniformare la struttura dei dataset, dando così la possibilità di uniformare le schede di campo e la tipologia di informazioni da raccogliere. Inoltre, la piattaforma webGIS permette agli utenti, interni ed esterni all'Ente, di accedere in modo semplice e diretto ad una serie di mappe informative su tutti gli aspetti che riguardano il Parco, favorendo la conoscenza dell'area protetta tra il pubblico.

Nonostante le grandi potenzialità e funzionalità offerte dal geodatabase e dal webGIS del Parco, questi presentano in realtà ancora alcune lacune e punti deboli, per i quali si è resa necessaria la pubblicazione della presente Borsa di Studio, al fine di trovare le opportune soluzioni e rendere il geodatabase e webGIS perfettamente funzionali e funzionanti.

## 2 | Obiettivi

Il progetto di ricerca si è proposto di analizzare le problematiche e lacune relative al geodatabase e al webGIS del Parco, identificando opportune soluzioni per risolverle. Dalle analisi preliminari erano stati riscontrati i seguenti principali punti critici:

- Le schede di campo per la raccolta dati non presentavano una impostazione di base comune; pertanto, i dataset raccolti dai rilevatori non presentavano una struttura uniforme e ciò complicava il processo di archiviazione sul geodatabase;
- L'aggiornamento del geodatabase e l'inserimento di nuovi dati non era di così rapida esecuzione come preventivamente auspicato. Di frequente era richiesto l'intervento di un operatore per l'aggiornamento e il controllo della correttezza dei dati inseriti;
- L'auspicata co-partecipazione delle due sedi del Parco (sedi di Santa Sofia e di Pratovecchio-Stia) all'aggiornamento del geodatabase non era stata raggiunta;
- Il geodatabase presentava layers che non risultavano aggiornati coi dati più recenti e, inoltre, mancavano di dati passati provenienti da report, pubblicazioni e bibliografia grigia;
- La struttura delle tabelle degli attributi dei vari layers era spesso caratterizzata da errori di battitura dei dati e dall'utilizzo di codifiche differenti (es. testo-stringa, numerico, decimale, ecc.). Inoltre, diversi dati erano frutto di inferenze/bias di campionamento oppure erano privi di informazioni circa le coordinate. Una simile condizione rendeva difficile l'utilizzo dei dati georeferenziati per condurre analisi statistiche ed ecologiche, utili al Parco per decidere le priorità di conservazione e di intervento;
- Molti schemi e layer del geodatabase non erano effettivamente pubblicati e consultabili sul webGIS, restando ad uso esclusivo e privato del personale dell'Ente.



Pertanto, l'obiettivo principale di questo progetto è stato quello di procedere alla riorganizzazione della struttura del database e all'inserimento di nuovi dati aggiornati e altri provenienti da ricerche passate ma non ancora caricati in banca dati.

Importante era consentire il rapido caricamento di nuovi dati in maniera indipendente da parte delle due sedi del Parco.

Inoltre, l'aggiornamento delle viste pubblicate sul webGIS e la pubblicazione di nuove viste permetterà una facile e limpida divulgazione dello stato dell'arte dei dati raccolti, utile alla consultazione e scaricamento dati da parte di utenti interessati, quali cittadini, ricercatori, università, istituti ed enti nazionali e internazionali.

Scopo ultimo di questo progetto è stato quello di ottenere un geodatabase ed un webGIS che rappresentino un potente strumento di raccolta dati, uniformato, con una ridotta presenza di bias e facilmente consultabile sia da utenti interni che esterni all'Ente. Un simile database renderà molto semplice l'operazione di condurre analisi ecologiche spaziali e temporali circa la presenza, distribuzione, abbondanza e interazione delle specie tra di loro e l'esposizione di queste a fattori di rischio. Ciò consentirà al Parco di avere una visione più precisa in tempo reale dello status di conservazione delle specie e degli habitat che ospita, al fine di prevedere e attuare le migliori pratiche di conservazione se e quando necessarie.

### 3 | Materiali e Metodi

L'aggiornamento del geodatabase è stato condotto con il caricamento dei dati più recenti disponibili, provenienti dai rilievi in campo, ed in taluni casi con dati meno recenti che non erano stati ancora caricati. In particolare, i gruppi del database aggiornati ed i dati aggiunti sono stati i seguenti:

**Tabella 1** | *Gruppi del database e provenienza dei dati aggiornati:*

Gruppo di organismi	N° elementi nel database (pre-aggiornamento)	Provenienza dei dati da aggiungere:
Anfibi	3.133	> Dati dei monitoraggi del Dott. Sandro Piazzini dal 2018 al 2024; > Dati del 2023 del progetto LIFE WetFlyAmphibia;
Chiroterri	8.260	> Dati del monitoraggio 2023; > Dati della Borsa di Studio Pietro Zangheri 2022-23 raccolti dalla borsista Miriam Gioiosa;
Coleotteri	542	> Dati dei monitoraggi del Dott. Roberto Fabbri dal 2020 al 2023; > Dati del 2022 raccolti dal tirocinante Marco Lanconelli; > Dati provenienti dal progetto COMBI; > Dati provenienti dal progetto LIFE+ MIPP "Monitoring of insects with public participation"
Crostacei decapodi	89	> Dati dal 2021 al 2023 raccolti dal Dott. Marco Morbidelli dell'Università di Firenze;
Lepidotteri	6.629	> Dati dei monitoraggi del Dott. Sandro Piazzini dal 2018 al 2023;
Mammiferi	Mammiferi: 1.540 + Nessun gruppo "fauna_lupo": 0	> Dati dei monitoraggi con fototrappole condotti dalla Dott.ssa Ilaria Greco (Unifi) dal 2020 al 2023; > Dati sul monitoraggio del lupo dal 2021 al 2024 forniti dalla Dott.ssa Arianna Dissegna;
Avifauna	Uccelli completo: 13.812 Uccelli nidificanti: 38.520	> Dati provenienti dal layer aggiornato al 2023 "avifauna_2023_completo.shp"; > Dati dal 2019 al 2023 da aggiungere al layer "uccelli_nidificanti.shp";
Flora e vegetazione	713	> Dati del 2023 forniti dal Prof. Viciani dell'Università di Firenze;

Basandosi sul precedente lavoro di organizzazione del geodatabase e del webGIS del Parco (Lorenzetti et al. 2018) e basandosi sulle migliori pratiche disponibili in letteratura per la gestione e pubblicazione dei dati di biodiversità (Costello and Wieczorek, 2014), la metodologia proposta al fine di raggiungere gli obiettivi di progetto ha seguito i seguenti step:



1. Fase iniziale: studio dell'attuale struttura del geodatabase e del contenuto di ciascun layer. Ciò ha permesso di verificare l'effettiva uniformità o meno della struttura e di capire se fosse necessario intervenire per modificarla e uniformarla;
2. Consultazione di rilevatori, report, ricerche, banche dati e bibliografia per identificare dati recenti e passati non ancora inclusi nella banca dati, in modo da caricarli opportunamente nel geodatabase, organizzandoli all'interno della struttura preimpostata;
3. Per ciascun gruppo di organismi sul database e per ciascun nuovo shapefile o tabella Excel aggiunta, è stata condotta la correzione di eventuali errori di battitura, struttura e codifica dei dati, col fine di renderli utilizzabili per eventuali analisi;
4. Pulizia delle inferenze/bias presenti nelle occorrenze del database mediante utilizzo del software RStudio;
5. Aggiornamento degli schemi già presenti su PostGIS con i dati nuovi;
6. Creazione del nuovo schema "fauna\_lupo" su PostGIS, contenente i dati riguardanti il monitoraggio del lupo raccolti dalla Dott.ssa Arianna Dissegna dal 2021 al 2024;
7. Riorganizzazione delle "viste" degli Anfibi sulla piattaforma webGIS con un nuovo script basato sui campi "localita" e "riproduzio";
8. Creazione di modelli Excel per facilitare ed uniformare l'archiviazione dei dati raccolti in campo da parte dei singoli rilevatori preposti, di modo che gli stessi siano autonomi nella digitalizzazione dei dati e seguano un modello conforme alla struttura del geodatabase, velocizzando così l'aggiornamento di quest'ultimo;
9. Migliorare la visibilità del webGIS per gli utenti esterni divulgandone l'utilizzo mediante i canali social e internet del Parco (principalmente Instagram, YouTube, Facebook, newsletter), e mediante la creazione di QR-code appositi da stampare su brochure, libretti divulgativi e pannelli informativi, al fine di rendere più rapido l'accesso dei visitatori al webGIS nel caso vogliano approfondire tematiche connesse al Parco;

## 4 | Risultati

Sono stati aggiornati gli shapefile di anfibi, chiroterri, coleotteri, crostacei decapodi, lepidotteri, uccelli, flora rara e mammiferi, ed è stato creato *de novo* lo schema “fauna\_lupo” sul database PostGIS. Di seguito vengono approfonditi i dettagli di ciascun gruppo faunistico e floristico aggiornato.

### 4.1 | Anfibi (schema *fauna\_anfibi*):

Lo shapefile a\_*anfibi*.shp è stato aggiornato con i dati delle relazioni di monitoraggio del Dott. Sandro Piazzini raccolti dal 2018 al 2024, e con i dati del 2023 relativi al monitoraggio previsto dal progetto LIFE WetFlyAmphibia. Ad oggi questo layer contiene 3.802 elementi, tra cui anche dati di presenza di una nuova specie non rilevata negli anni precedenti: la Raganella italiana (*Hyla intermedia*).

È stato condotto l’aggiornamento delle viste delle mappe sul webGIS “L’Arca della Biodiversità” mediante la creazione di un nuovo script, in collaborazione col Dott. Leonardo Lami di g3WSuite, basato sui campi “localita” e “riproduzio” (inteso come numero di coppie riproduttive). Lo scopo è stato quello di ottenere delle viste che mostrassero, per ciascuna cella della griglia di 2x2 km, il numero medio di coppie riproduttive per ciascuna specie. Di seguito viene riportato il codice utilizzato, visionabile anche in Allegato 1 (“[Allegato 1 - Script viste anfibi](#)”):

```
CREATE VIEW NOME_SCHEMA.NOME_VISTA AS
select
row_number() over() as id,
geom,
nome_comun,
sum(avg) AS total
from
(
SELECT
b.id as id_cell,
b.geom as geom,
a.nome_comun,
a.localita,
coalesce(avg(a.riproduzio),0) AS avg
FROM NOME_SCHEMA.griglia_2_km as b
```



```
LEFT JOIN NOME_SCHEMA.a_anfibi as a
ON ST_Intersects(b.geom, a.geom)
WHERE a.nome_comun='Salamandrina di Savi'
GROUP BY b.id, a.nome_comun, a.localita
ORDER BY b.id, a.nome_comun, a.localita
) x
GROUP BY id_cell, geom, nome_comun
ORDER BY id_cell;
```

Visto che tale script funziona sulla base del campo “localita” e, considerato che lo shapefile a\_anfibi.shp conteneva numerosissime versioni multiple di nomi per una stessa località, si è proceduto a controllare uno per uno i nomi di suddette località per verificarne la correttezza ed eventualmente modificarli. Infatti, la presenza di nomi multipli per uno stesso sito porterebbe lo script a produrre viste non coerenti con la reale presenza e distribuzione delle varie specie nella griglia di 2x2 km. Pertanto, al fine di evitare errori di visualizzazione e per facilitare i rilevatori nella raccolta digitale dei dati di monitoraggio, è stato predisposto un file Excel, visionabile in Allegato 2 (“[Allegato 2 - Nomi località corretti.xlsx](#)”), contenente gli attuali 838 nomi univoci, ovvero non duplicati, per una determinata località. I rilevatori sono invitati, nel momento in cui digitalizzano nuovi dati, a consultare preventivamente l’elenco dei nomi delle località e ad utilizzare gli stessi ivi riportati, senza generare nuove varianti dei suddetti nomi. Sarà consentito generare e aggiungere nuovi nomi all’elenco unicamente nel caso di campionamento di una nuova località, fino ad allora mai trattata.

#### **4.2 | Chiroterri (schema *fauna\_chiroterri*):**

Lo shapefile a\_chiroterri.shp è stato aggiornato con i dati del monitoraggio dell’anno 2023 e con i dati raccolti dalla borsista Miriam Gioiosa nell’ambito della Borsa di Studio Pietro Zangheri 2022/2023 dedicata allo “studio e monitoraggio della chiroterrofauna del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi”. Ad oggi questo layer contiene 9.454 elementi di presenza di chiroterri sul territorio del Parco.



#### **4.3 | Coleotteri (schema *fauna\_coleotteri*):**

Lo shapefile *a\_coleotteri.shp* è stato aggiornato con: i dati dei monitoraggi condotti dal Dott. Roberto Fabbri dal 2020 al 2023; i dati del 2022 raccolti dal tirocinante Marco Lanconelli; i dati provenienti dal progetto COMBI (COnoscere e Monitorare la BIodiversità in Emilia-Romagna) della regione Emilia-Romagna; ed, infine, con i dati provenienti dal progetto LIFE+ MIPP “Monitoring of Insects with Public Participation”. Ad oggi il layer *a\_coleotteri.shp* contiene 966 elementi.

#### **4.4 | Crostacei decapodi (schema *fauna\_crostacei\_decapodi*):**

Lo shapefile *gambero\_di\_fiume\_punti.shp* è stato aggiornato con i dati provenienti dai monitoraggi condotti dal Dott. Marco Morbidelli (Università di Firenze) dal 2021 al 2023. Attualmente tale layer contiene 155 elementi.

#### **4.5 | Lepidotteri (schema *fauna\_lepidotteri*):**

Lo shapefile *a\_lepidotteri.shp* è stato aggiornato con i dati di monitoraggio del Dott. Sandro Piazzini raccolti dal 2018 al 2023. Questi stessi dati erano archiviati in file Excel secondo una struttura tabellare prevista dai monitoraggi nazionali. Tuttavia, tale struttura non era compatibile con quella del geodatabase del Parco, di conseguenza si è proceduto alla riorganizzazione della struttura dei dati, in modo che fosse conforme alla struttura del database PostGIS. Lo shapefile contiene ad oggi 9.894 elementi.

#### **4.6 | Mammiferi (schema *fauna\_mammiferi*):**

Lo shapefile *a\_mammiferi.shp* è stato aggiornato con i dati dei monitoraggi tramite fototrappole condotti dalla Dott.ssa Ilaria Greco (Università di Firenze) dal 2020 al 2023. La sistemazione delle tabelle Excel contenenti questi dati ha richiesto la creazione *de novo* di un ulteriore file Excel contenente tutti i dati uniformati sulla base della struttura del geodatabase PostGIS.

Inoltre, i file originali contenevano centinaia di migliaia di dati ciascuno che, se fossero stati caricati tal quali, avrebbero rallentato l’aggiornamento e la visualizzazione del relativo layer. Tale enorme



quantità di dati era in buona parte dovuta al fatto che nel monitoraggio tramite videotrappole capita spesso e volentieri che uno stesso esemplare venga ripreso in più istanti, generando così delle righe multiple, che si è proceduto ad eliminare. D'altro canto, molti altri elementi erano riferiti a dati nulli, dati di setup, dati di identificazione incerta, dati di veicoli, dati di persone e di animali domestici (bovini, cavalli, asini). Si è proceduto, pertanto, all'eliminazione di tutte queste categorie non utili all'interno dello shapefile dei mammiferi nel geodatabase del Parco. Infine, si è deciso, di comune accordo col Dott. Davide Alberti del Parco, di eliminare anche tutti i dati relativi alle specie di ungulati (cervo, daino, capriolo e cinghiale), lupo, cani domestici ed eventuali ibridi tra questi due. Si è fatta questa scelta in maniera tale da alleggerire ulteriormente il carico di dati ed anche in funzione del fatto che dati sistematici sul lupo erano già stati raccolti negli anni dalla Dott.ssa Arianna Dissegna. Pertanto, i dati provenienti dai monitoraggi della Dott.ssa Greco sono stati riorganizzati in modo tale che si riferiscano unicamente alle specie di mesomammiferi del Parco (tasso, ghio, istrice crestato, talpa, scoiattolo rosso, puzzola europea, riccio comune, nutria, volpe, faina, toporagno pigmeo, toporagno comune, donnola, ratto comune, coniglio selvatico europeo, martora, lepre comune, gatto selvatico, gatto domestico, gatto ibrido). Attualmente il layer `a_mammiferi.shp` contiene 11.036 elementi.

#### **4.7 | Lupo (schema *fauna\_lupo*):**

È stato creato il nuovo schema “*fauna\_lupo*” all'interno del database PostGIS dedicato interamente ai dati riguardanti il monitoraggio del lupo condotto dalla Dott.ssa Arianna Dissegna. In esso sono stati caricati i dati raccolti dal 2021 al 2024 e gli stessi sono stati organizzati in layer differenti in funzione della tipologia di dato. Pertanto, all'interno dello schema *fauna\_lupo*, si riscontrano i seguenti shapefile con il relativo conteggio degli elementi di ciascuno:

- `branchi_id_posizioni.shp` (50 elementi)
- `db_solo_id_branchi.shp` (369 elementi)
- `Linee_Branchi_videotrap.shp` (12 elementi)



- Linee\_Coppie\_videotrap.shp (1 elemento)
- Linee\_Solitari\_videotrap.shp (4 elementi)
- Poligoni\_Branchi\_videotrap.shp (19 elementi)
- Poligoni\_Coppie\_videotrap.shp (2 elementi)
- Poligoni\_Solitari\_videotrap.shp (3 elementi)
- Punti\_Branchi\_videotrap.shp (92 elementi)
- Punti\_Coppie\_videotrap.shp (49 elementi)
- Punti\_Solitari\_videotrap.shp (26 elementi)
- Wolf\_Howling\_Solo\_Cuccioli.shp (61 elementi)

#### **4.8 | Uccelli (schema *fauna\_uccelli*):**

Si è proceduto all'eliminazione del precedente layer sugli uccelli aggiornato al 2018 per sostituirlo con lo shapefile aggiornato al 2023 (a\_uccelli\_2023\_completo.shp), il quale ad oggi contiene 19.043 elementi.

Inoltre, si è eliminato il layer “uccelli\_nidificanti\_2017\_nuovo.shp” poiché presente in duplice copia. Alla seconda copia si è modificato il nome in “uccelli\_nidificanti.shp” ed è stata aggiornata con i dati dei monitoraggi condotti dal 2019 al 2023, ottenendo un totale odierno di ben 43.578 elementi.

#### **4.9 | Flora rara (schema *flora\_e\_vegetazione*):**

Si è proceduto all'eliminazione del precedente layer sulla flora rara per sostituirlo con lo shapefile aggiornato al 2023 (flora\_rara\_2023.shp), contenente i dati raccolti negli anni dal Professor Vinciani (Università di Firenze), e che attualmente consta di 818 elementi.



Al termine della riorganizzazione ed aggiornamento del database PostGIS e del webGIS del Parco, il lavoro della presente borsa di studio ha portato anche ai seguenti risultati:

#### **4.10 | Fac-simili per la digitalizzazione di dati futuri:**

Sono stati predisposti dei file Excel fac-simile per ogni gruppo tassonomico che viene monitorato all'interno dell'areale del Parco (avifauna, rettili, pesci, anfibi, mammiferi, chiroteri, coleotteri, lepidotteri, gambero di fiume e flora rara). Ciascun file è strutturato in campi (colonne della matrice) che rispecchiano la struttura interna dei layer corrispondenti sul database PostGIS. Sopra ogni campo sono riportate le indicazioni per la sua relativa compilazione. Si invitano i rilevatori ad attenersi rigorosamente alle indicazioni riportate. Infatti, la compilazione precisa di tali campi è fondamentale per due motivi. Innanzitutto, per facilitare e automatizzare il caricamento dei dati all'interno del database del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. In secondo luogo, per garantire il corretto funzionamento dello script di creazione delle viste sul webGIS "L'Arca della Biodiversità", per i gruppi tassonomici che ne sono interessati, e, quindi, per la corretta visualizzazione cartografica delle distribuzioni delle specie. Di conseguenza, ogni qualvolta i rilevatori effettuino dei campionamenti o rilievi, sono invitati a compilare le proprie schede di campo e, altresì, i suddetti file fac-simile. Un operatore dell'Ente provvederà a fornire tali file al rilevatore interessato. I file sono disponibili all'interno della cartella Allegato 3 (["Allegato 3 - Fac Simili per la Raccolta Dati in Campo"](#)).

#### **4.11 | Linee Guida all'Aggiornamento del Database:**

Al fine di guidare i rilevatori nella compilazione degli Excel fac-simile nominati nel paragrafo 4.10, è stato predisposto il documento Word relativo alle "Linee Guida all'Aggiornamento del Database del PNFC", destinato tanto all'attenzione dei rilevatori quanto degli operatori dell'Ente che hanno il compito di aggiornare periodicamente il database. Tale documento è consultabile all'Allegato 4 (["Allegato 4 - Linee guida Aggiornamento database"](#)).



#### **4.12 QR-Code per le mappe sul webGIS:**

Al fine di migliorare la visibilità del webGIS “L’Arca della Biodiversità” per gli utenti esterni, sono stati creati dei QR-code appositi collegati a ciascuna mappa presente su tale piattaforma. Tali QR-code possono essere applicati in vari contesti comunicativi, come i canali social e internet del Parco (principalmente Instagram, YouTube, Facebook, newsletter), brochure, libretti divulgativi e pannelli informativi, al fine di rendere più rapido l’accesso dei visitatori al webGIS nel caso vogliano approfondire tematiche connesse al Parco. I file originali dei QR-code in formato .png sono reperibili nella cartella Allegato 5 ([“Allegato 5 - QR CODE per webGIS”](#)).



## 5 | Discussioni

Le estese operazioni di ricerca, riorganizzazione e caricamento di nuovi dati hanno portato a un sostanziale aggiornamento del geodatabase PostGIS. Attualmente, il database può contare su una ricca e articolata popolazione di dati, che copre l'intero arco temporale dalla fondazione del Parco Nazionale fino al 2024.

L'attività più impegnativa ha riguardato la correzione e la riorganizzazione delle tabelle degli attributi associate ai diversi layers. Queste risultavano spesso affette da numerose criticità: errori di battitura, codifiche eterogenee (es. campi testuali, numerici, decimali), bias di campionamento, assenza di coordinate geografiche, righe duplicate o ridondanti. Tali problematiche compromettevano la fruibilità del dato georeferenziato, ostacolando sia le analisi sullo stato di conservazione delle specie presenti nel Parco, sia l'esecuzione di valutazioni statistiche ed ecologiche fondamentali per stabilire priorità di intervento e strategie di conservazione.

In quest'ottica, la predisposizione di file fac-simile per la digitalizzazione standardizzata dei dati da parte dei rilevatori rappresenta un passo avanti rilevante. Questo accorgimento consentirà, da ora in avanti, una notevole semplificazione e accelerazione del processo di aggiornamento del database, riducendo significativamente i tempi precedentemente necessari per la riorganizzazione e il controllo della correttezza dei dati inseriti.

A supporto di questo processo sono state inoltre redatte linee guida specifiche per l'aggiornamento del database, rivolte sia ai rilevatori sia al personale tecnico del Parco. Ciò favorirà una gestione più efficiente e autonoma da parte delle due sedi operative (Santa Sofia e Pratovecchio-Stia), promuovendo un modello di co-partecipazione decentralizzata e coordinata.

Inoltre, la realizzazione di un nuovo script per la generazione delle viste di distribuzione degli anfibi ha reso possibile un aggiornamento anche del sistema webGIS. Le nuove mappe non si basano più



semplicemente sul numero di segnalazioni raccolte, ma sul numero medio stimato di coppie riproduttive per ciascun sito di campionamento, offrendo così un'informazione ecologicamente più significativa. Infine, l'introduzione di QR-code associati a ciascuna mappa presente nel webGIS rappresenta un'opportunità concreta per promuovere l'utilizzo della piattaforma da parte del pubblico e dei visitatori del Parco, favorendone la diffusione e la valorizzazione.



## 6 | Conclusioni

Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna rappresenta oggi un modello esemplare di tutela ambientale, grazie alla sua capacità non solo di preservare un patrimonio naturale di straordinaria ricchezza, ma anche di valorizzarlo attraverso un approccio scientifico avanzato e sistematico. La conservazione della biodiversità e degli ecosistemi complessi che caratterizzano questo territorio richiede infatti attività costanti di monitoraggio e ricerca, le quali generano nel tempo grandi quantità di dati ambientali e biologici. Questi dati, per essere realmente utili ai fini della pianificazione e della gestione, devono essere organizzati in modo rigoroso, accessibile e aggiornato. In questo contesto, il geodatabase PostGIS del Parco si configura come uno strumento di rilevanza strategica: raccoglie e integra oltre trent'anni di informazioni provenienti da monitoraggi sul campo e fonti bibliografiche, costituendo una base conoscitiva unica in ambito nazionale. La qualità, l'estensione temporale e la varietà dei dati raccolti rendono questo geodatabase non solo fondamentale per il processo decisionale interno all'Ente, ma anche una risorsa di grande valore per la comunità scientifica e per tutti gli attori coinvolti nella conservazione della natura.

Inoltre, il Parco si distingue per l'impegno nella condivisione e trasparenza dei dati, come dimostra la piattaforma webGIS "L'Arca della Biodiversità", che offre al pubblico uno strumento dettagliato e intuitivo per esplorare gli aspetti naturalistici del territorio. Rendere disponibili i dati su piattaforme aperte, corredati da metadati chiari e completi, non è soltanto una buona pratica scientifica, ma un dovere verso la collettività e verso la missione stessa dell'Ente Parco.

In conclusione, le potenzialità del Parco delle Foreste Casentinesi risiedono non solo nel suo inestimabile capitale naturale, ma anche nella capacità di trasformare il sapere scientifico in strumenti concreti per la tutela, la comunicazione e la valorizzazione ambientale. Un approccio che potrebbe rappresentare un punto di riferimento per molte altre aree protette in Italia e in Europa.



## Bibliografia e Sitografia

Biodiversità | Parco Nazionale Foreste Casentinesi | <https://www.parcoforestecasentinesi.it/it/natura/biodiversita>, consultato il 04/07/2024

L'Arca della Biodiversità – Parco Nazionale Foreste Casentinesi | <https://biodiversita.parcoforestecasentinesi.it/it/#/it>, consultato il 04/07/2024

Christie, A.P., Amano, T., Martin, P.A., Petrovan, S.O., Shackelford, G.E., Simmons, B.I., Smith, R.K., Williams, D.R., Wordley, C.F.R., Sutherland, W.J., 2021. The challenge of biased evidence in conservation. *Conservation Biology* 35, 249–262. <https://doi.org/10.1111/cobi.13577>

Costello, M.J., Wieczorek, J., 2014. Best practice for biodiversity data management and publication. *Biological Conservation* 173, 68–73. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.10.018>

Dennis, R.L.H., Hardy, P.B., Shreeve, T.G., 2008. The importance of resource databanks for conserving insects: a butterfly biology perspective. *J Insect Conserv* 12, 711–719. <https://doi.org/10.1007/s10841-007-9112-7>

Grand, J., Cummings, M.P., Rebelo, T.G., Ricketts, T.H., Neel, M.C., 2007. Biased data reduce efficiency and effectiveness of conservation reserve networks. *Ecology Letters* 10, 364–374. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2007.01025.x>

Hermoso, V., Kennard, M.J., Linke, S., 2013. Data Acquisition for Conservation Assessments: Is the Effort Worth It? *PLoS ONE* 8, e59662. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0059662>

Lorenzetti, W., Boccacci, F., Lami, L., Alberti, D., & Ruocco, M. (2018). G3W-SUITE, publishing and managing cartographic QGIS projects on the web. The use in “Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna” National Park. In A. Leone & C. Gargiulo (Eds.), *Environmental and territorial modelling for planning and design*. (pp. 52 - 55). Naples: FedOAPress. ISBN: 978-88-6887-048-5, doi: 10.6093/978-88-6887-048-5

Moretti G. et al., 2023, Il ruolo delle aziende agro-zootecniche per la conservazione della biodiversità nel Parco delle Foreste Casentinesi, *Reticula*, ISPRA, 34, 96

Ruocco M., 2018, Relazione finale primo anno - Gestione e valorizzazione delle banche dati naturalistiche e monitoraggio della fauna invertebrata del Parco Nazionale

Ruocco M., 2019, Relazione finale secondo anno - Gestione e valorizzazione delle banche dati naturalistiche del Parco Nazionale

## Allegati

Tutti gli Allegati e altri materiali sono disponibili nella cartella Drive “[Borsa di Studio PNFC](#)”.



## Ringraziamenti

I miei più sentiti ringraziamenti vanno all'Ente Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna per avermi offerto l'opportunità di condurre questa borsa di ricerca, la quale ha permesso di migliorare e ampliare le mie conoscenze e capacità all'interno di un contesto naturale e umano ricco e stimolante. In particolare, ringrazio il Dott. Davide Alberti per il costante confronto e supporto fornitomi, e con lui ringrazio anche il Direttore Andrea Gennai, il Dott. Carlo Pedrazzoli, il Dott. Matteo Ruocco e tutti i dipendenti dell'Ente. Ringrazio il mio amico e collega Francesco Savini per l'instancabile lavoro di comunicazione offerto e per la sua presenza sincera. Ringrazio infine anche tutti gli altri collaboratori dell'Ente che hanno contribuito, in quest'anno e in quelli precedenti, a condurre un minuzioso e solido lavoro di monitoraggio delle specie e degli habitat del Parco e che, con gentilezza e precisione, hanno fornito i loro dati e il loro impegno al supporto dell'Ente.

Cesena,  
10/10/2025

In fede,

Ylona Morici