
Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali

Scuola di Scienze

Corso di Studio in

Scienze e Gestione della Natura

Classe LM-60 – Scienze della Natura

Monitoraggio, tutela e conservazione dell'erpetofauna
nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi
e nella Tenuta di San Rossore

CANDIDATO

Dott. Andrea Boscherini

RELATORE

Chiar.ma Prof.ssa Maria Vallisneri

CORRELATORE

Dott. Andrea Gennai

II Sessione

Anno Accademico 2014 / 2015

Ai miei genitori

Indice

Introduzione	3
1. Il declino globale dell’erpetofauna	5
1.1 Le cause del declino globale degli anfibi.....	6
1.2 Le cause del declino globale dei rettili.....	14
2. Lo status dell’erpetofauna italiana	19
2.1 Le cause del declino degli anfibi in Italia.....	24
2.2 Le cause del declino dei rettili in Italia.....	31
3. Lo sviluppo di strategie di tutela e conservazione nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi e nella Tenuta di San Rossore	35
3.1 Gli habitat del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.....	37
3.2 Gli anfibi del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.....	41
3.3 I rettili del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.....	44
3.4 Gli habitat del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli.....	46
3.5 Gli anfibi della Tenuta di San Rossore.....	49
3.6 I rettili della Tenuta di San Rossore.....	52
4. Le attività di monitoraggio dell’erpetofauna	55
4.1 Metodi d’indagine.....	55
4.2 Il monitoraggio al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.....	56
4.2.1 <i>Mappe di distribuzione degli anfibi</i>	57
4.2.2 <i>Mappe di distribuzione dei rettili</i>	83
4.3 Analisi e discussione del monitoraggio erpetologico nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.....	108
4.4 Il monitoraggio nella Tenuta di San Rossore.....	117
4.4.1 <i>Mappe di distribuzione degli anfibi</i>	118
4.4.2 <i>Mappe di distribuzione dei rettili</i>	129
4.5 Analisi e discussione del monitoraggio erpetologico nella Tenuta di San Rossore.....	146
5. Le attività di tutela e conservazione dell’erpetofauna	155
5.1 I problemi di conservazione dell’erpetofauna nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.....	157
5.2 Le attività di tutela e conservazione nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.....	163
5.2.1 <i>Ripristino di abbeveratoi e fontanili</i>	164
5.2.2 <i>Realizzazione di stagni e aree umide</i>	175

5.3	Analisi e discussione dei risultati ottenuti nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi....	180
5.4	I problemi di conservazione dell'erpeto fauna nella Tenuta di San Rossore	189
5.5	Le attività di tutela e conservazione all'interno della Tenuta di San Rossore	195
5.5.1	<i>Protezione dei siti di riproduzione preesistenti</i>	196
5.5.2	<i>Realizzazione di nuovi siti di riproduzione</i>	200
5.5.3	<i>Recupero di potenziali siti di riproduzione artificiali</i>	205
5.6	Analisi e discussione dei risultati ottenuti nella Tenuta di San Rossore	214
	Conclusioni	222
	Bibliografia	229
	Elenco Immagini	247

Introduzione

Negli ultimi decenni la scomparsa e il declino delle specie e delle popolazioni di anfibi e rettili, racchiusi assieme sotto il termine erpetofauna, ha interessato l'intera superficie globale. Le cause di questo crescente fenomeno sono diverse ma fra le principali possiamo segnalare la perdita di habitat, l'inquinamento e l'immissione di specie alloctone. Purtroppo anche in Italia si sono verificati di recente diversi casi di scomparsa o regressione numerica di popolazioni di anfibi e rettili che, fino a qualche decennio fa, godevano di ottima salute.

Per questo motivo, negli ultimi anni diverse organizzazioni, enti pubblici e privati si sono mossi con l'intento di arginare il più possibile questo fenomeno e cercare di salvare le popolazioni locali di erpetofauna. Spinti dalle stesse motivazioni, il Dott. Andrea Gennai, attuale Direttore del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli, e il Dott. Andrea Boscherini, attuale ricercatore e collaboratore dello stesso parco, decisero nel 2010 di intraprendere una serie di attività basate sulla tutela e conservazione delle specie di anfibi e rettili presenti all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

Le attività, autorizzate dal Dott. A. Gennai e coordinate e gestite dal Dott. A. Boscherini, si sono basate in primis su di un preliminare monitoraggio, iniziato da gennaio 2010 e proseguito fino a dicembre 2013, una successiva analisi dei dati ottenuti e la pianificazione e realizzazione di interventi di salvaguardia delle popolazioni di erpetofauna presenti al Parco Nazionale (2012-2013). Le azioni di tutela hanno coinvolto nel corso dei 4 anni di lavoro ben 23 operatori volontari precedentemente ed accuratamente preparati.

Grazie agli immediati successi di carattere conservazionistico, ottenuti a distanza di pochi mesi dalla conclusione degli interventi, nel 2014 si è deciso di ripetere le stesse attività anche all'interno della Tenuta di San Rossore, presso il Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli.

Così come per il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, un contributo sostanziale è stato offerto dalla collaborazione di 20 operatori volontari. I dati e i risultati raccolti in 21 mesi di attività (gennaio 2014 – settembre 2015) all'interno della Tenuta hanno nuovamente confermato la qualità delle azioni svolte, evidenziando come sia possibile tutelare e difendere l'erpeto fauna locale attraverso azioni mirate e con ridotto dispendio economico.

All'interno di questo elaborato di tesi sono raccolti tutti i dati e i risultati conseguiti nel corso di questi 6 anni di lavoro (gennaio 2010 - settembre 2015), attività che vogliono essere uno spunto per la base di futuri interventi di conservazione e tutela da effettuare non solo all'interno di parchi ed aree protette ma anche nel resto del territorio nazionale.

1. Il declino globale dell'erpeto fauna

Nel 1989 David Wake, allora direttore del *Museum of Vertebrate Zoology* di Berkeley, annunciò al primo congresso mondiale di erpetologia di Canterbury che numerose specie di anfibi e di rettili, in varie parti del mondo, stavano subendo un drammatico declino per cause sconosciute. Oggi il declino degli anfibi è un fenomeno ben noto, riconosciuto in ambiti scientifici. Tale fenomeno si osserva a scala globale, tanto che secondo i dati ottenuti dalla stipulazione delle Liste Rosse, cioè liste nazionali delle specie di animali e vegetali a rischio di estinzione redatte secondo i principi della IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura), circa un terzo delle specie note è considerato a rischio di estinzione. Osservando la mappa sottostante (**Figura 1.1**), si denota come un gran numero di specie di anfibi sia già estinto o fortemente minacciato: in rosso sono indicate le specie estinte (EX), estinte in natura (EXN) e in Pericolo Critico (CE), mentre in arancione è indicato il numero di specie in Pericolo (EN) e quelle Vulnerabili (VU); infine in bianco sono elencate il numero totale delle specie di anfibi per bioma.

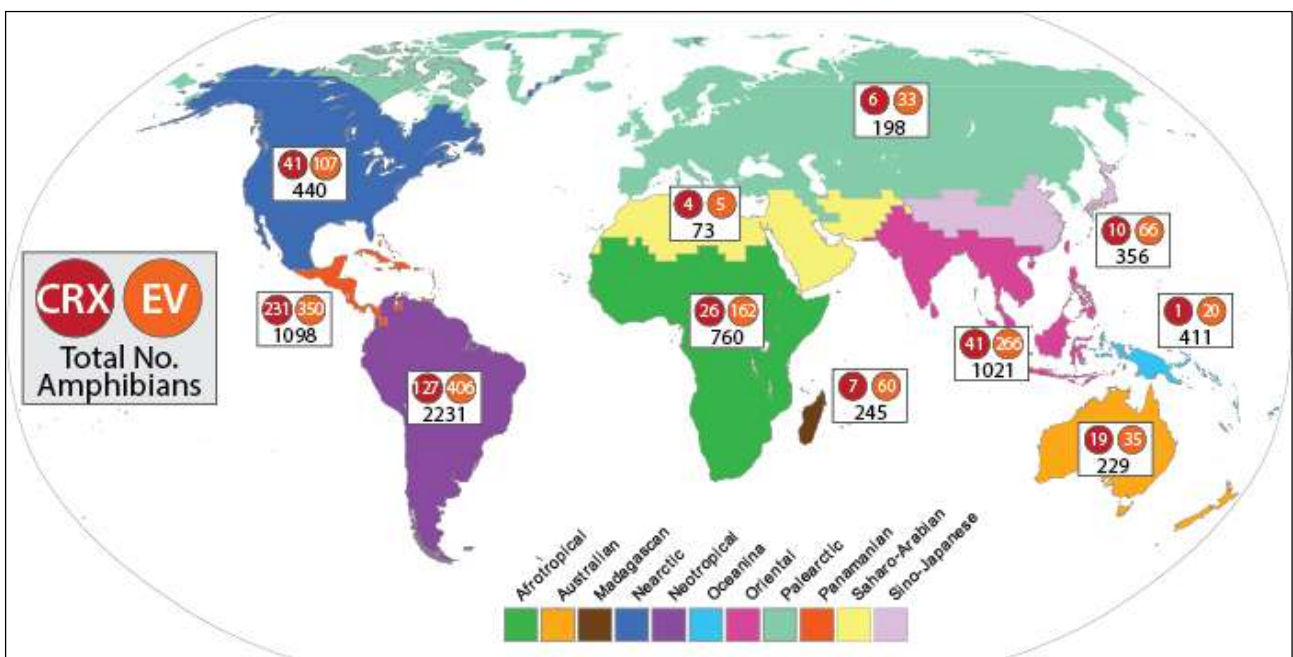


Figura 1.1 Mappa delle specie di anfibi a rischio estinzione (suddivisa in base ai biomi individuati da Wallace) secondo le Liste Rosse globali.

1.1 Le cause del declino globale degli anfibi

Fra le principali cause del declino degli anfibi su scala globale possono citare:

- 1) La distruzione, alterazione e frammentazione di habitat; ne è un esempio eclatante la foresta pluviale sud americana, patria di oltre 2200 specie di anfibi e vittima di decenni di deforestazione che ha causato la scomparsa di interi ecosistemi, con conseguente declino delle popolazioni di erpetofauna che vi abitano. Secondo la FAO (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura) sono oltre 7,3 milioni gli ettari di foresta pluviale persi ogni anno. Inoltre la costruzione di nuovi centri urbani e la creazione di strade hanno frammentato ulteriormente l'habitat, trasformandosi in barriere di dispersione e aumentando esponenzialmente il numero di animali morti per investimento.

Un altro clamoroso caso di perdita di habitat, con conseguente declino di specie, è riscontrabile nel sud-est degli USA, dove la scomparsa del 97% dell'habitat di pianura costiera ha causato un significativo declino delle popolazioni di *Ambystoma cingulatum* (**Figura 1.2 - 1.3**).



Figure 1.2 - 1.3 A sinistra un esemplare di *Ambystoma cingulatum*, a destra il suo habitat naturale (*flatwoods*).

- 2) L'introduzione accidentale o involontaria di specie alloctone ha dato un forte contributo alla riduzione delle popolazioni indigene di anfibi. La presenza di nuove specie in un ecosistema, rimasto magari isolato per migliaia di anni come un'isola oceanica, può essere causa di enormi scompensi di carattere ecologico; i problemi possono essere sia di tipo diretto sia indiretto, quali la predazione, la competizione trofica e quella territoriale con le specie autoctone. Molto spesso

le specie alloctone sono più competitive rispetto alle specie locali, oppure possono essere vettori di malattie e patogeni tali da causare la scomparsa di intere popolazioni di anfibi autoctoni.

Uno degli esempi più calzanti riguarda l'introduzione del rospo delle canne (*Rhinella marina*) in Australia, specie nativa del Centro e Sud America, con un elevatissimo potenziale riproduttivo (**Figura 1.4**) e capace di nutrirsi d'altre specie di anfibio. Sia gli adulti sia i girini di *Rhinella marina* possiedono delle ghiandole velenifere tali da essere tossici per i predatori; questa loro caratteristica, combinata con le grandi dimensioni e l'indole aggressiva, ha permesso a questa specie di espandersi lungo tutta la costa orientale dell'Australia, causando il declino di molte popolazioni di anfibi locali.



Figura 1.4 Distribuzione globale di *Rhinella marina*: in blu l'areale in cui la specie è nativa, il rosso l'areale in cui la specie è stata introdotta.

Anche l'introduzione di pesci alloctoni lungo torrenti, stagni e laghi è uno dei principali problemi globali per gli anfibi; in particolare il *business* della pesca sportiva e l'immissione illegale di pesci hanno portato alla diffusione di diverse specie ittiche, soprattutto trote e pesci gatto, che hanno decimato le popolazioni locali e indigene di anfibi a causa di un'eccessiva pressione predatoria. Ne è un chiaro esempio *Litoria spenceri* (**Figura 1.5**), una rana arboricola

australiana a forte rischio di estinzione, il cui declino geografico coincide esattamente con le zone d'introduzione delle specie di trota fario (*Salmo trutta* – **Figura 1.6**).



Figure 1.5 – 1.6 Un esemplare di *Litoria spenceri* e il suo attuale principale predatore, la *Salmo trutta*.

- 3) A causa della loro delicata e permeabile pelle, gli anfibi sono molto sensibili ai piccoli sbalzi e variazioni di temperatura e umidità; inoltre il ciclo di vita bifasico li rende doppiamente soggetti agli stress ambientali. Per questo motivo, il cambiamento globale del clima e l'innalzamento delle temperature hanno in parte alterato la loro capacità e successo riproduttivo, diminuendo le difese immunitarie e aumentando di conseguenza la sensibilità ad agenti inquinanti e patogeni. Il *global warming* può anche influire sulla corretta maturazione delle uova e sullo sviluppo e crescita dei girini, causando malformazioni durante la metamorfosi. La rana leopardo (*Lithobates pipiens* - **Figura 1.7**) si è difatti estinta in alcune zone dell'America settentrionale a causa degli sbalzi di temperatura degli ultimi anni. L'innalzamento delle temperature ha inoltre causato un precoce abbandono dello stato d'ibernazione, facendo sì che gli animali uscissero dai loro rifugi anche un mese prima rispetto alle normali consuetudini, alterando il normale ritmo biologico.
- 4) I livelli delle radiazioni ultraviolette UV-B (280-315 nm) sono cresciute significativamente negli ultimi decenni favorendo la diminuzione dello strato di ozono stratosferico, il riscaldamento globale e l'acidificazione dei laghi.



Figure 1.7. – 1.8 Un esemplare di *Lithobates pipiens*; un'infestazione di *Saprolognia ferax* su uova di anfibio.

A causa della mancanza di un carapace protettivo, gli anfibi sono estremamente vulnerabili all'aumento delle radiazioni UV-B. L'effetto varia da specie a specie ma anche fra diverse popolazioni; per esempio, in alcune specie le radiazioni danneggiano maggiormente gli embrioni in via di sviluppo, in altre le larve, in altre i metamorfosati. Nel rospo comune (*Bufo bufo*) l'esposizione a tali radiazioni causa sia l'incremento della mortalità embrionale sia la sopravvivenza dei girini. L'esposizione ai raggi UV-B accresce inoltre la vulnerabilità alla muffa *Saprolognia ferax*, detta muffa del cotone, capace di crescere sulle uova deposte aumentando notevolmente il tasso di mortalità embrionale (**Figura 1.8**).

La quantità di radiazioni UV-B assorbite dipende anche dalle condizioni meteorologiche: nelle regioni a ridotte precipitazioni, gli anfibi presenti nelle piccole pozze d'acqua sono maggiormente a rischio. Anche la quantità di materiale organico disciolto in acqua (DOM) influisce sulla forza delle radiazioni poiché, se in grande quantità, ne impedisce la penetrazione. Gli effetti delle radiazioni UV-B possono quindi uccidere direttamente gli anfibi ma anche causare effetti quali malformazioni e riduzioni delle difese immunitarie, soprattutto se agiscono in sinergia con inquinanti, patogeni e cambiamento climatico.

5) L'innalzamento della temperatura globale favorisce indirettamente la proliferazione e lo sviluppo di funghi e patogeni, quali il temibile fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, cioè il fungo del chitridio. Tale fungo, ormai diffusosi in tutto il mondo (**Figura 1.9**), è riconosciuto come uno delle maggiori cause di perdita di biodiversità nella storia recente: solo negli ultimi 30 anni ha causato la scomparsa di oltre 2000 specie di rane.

Il *Batrachochytrium dendrobatidis* danneggia la cheratina presente nell'apparato raschiatore dei girini e nella pelle degli anfibi adulti (**Figura 1.10**), compromettendo la regolazione osmotica ed i livelli ematici di elettroliti, causando nella maggioranza dei casi la morte dell'individuo.

In alcune specie di rane, come la rana toro (*Lithobates catesbeianus* – **Figura 1.11**), il *B.dendrobatidis* può infettare girini e adulti senza causarne la morte, facendo sì che queste specie diventino portatori sani di questo fungo facilitandone diffusione e proliferazione nell'ambiente, così come accaduto in diverse aree del mondo poiché la rana toro è stata spesso commerciata e allevata per scopi alimentari.

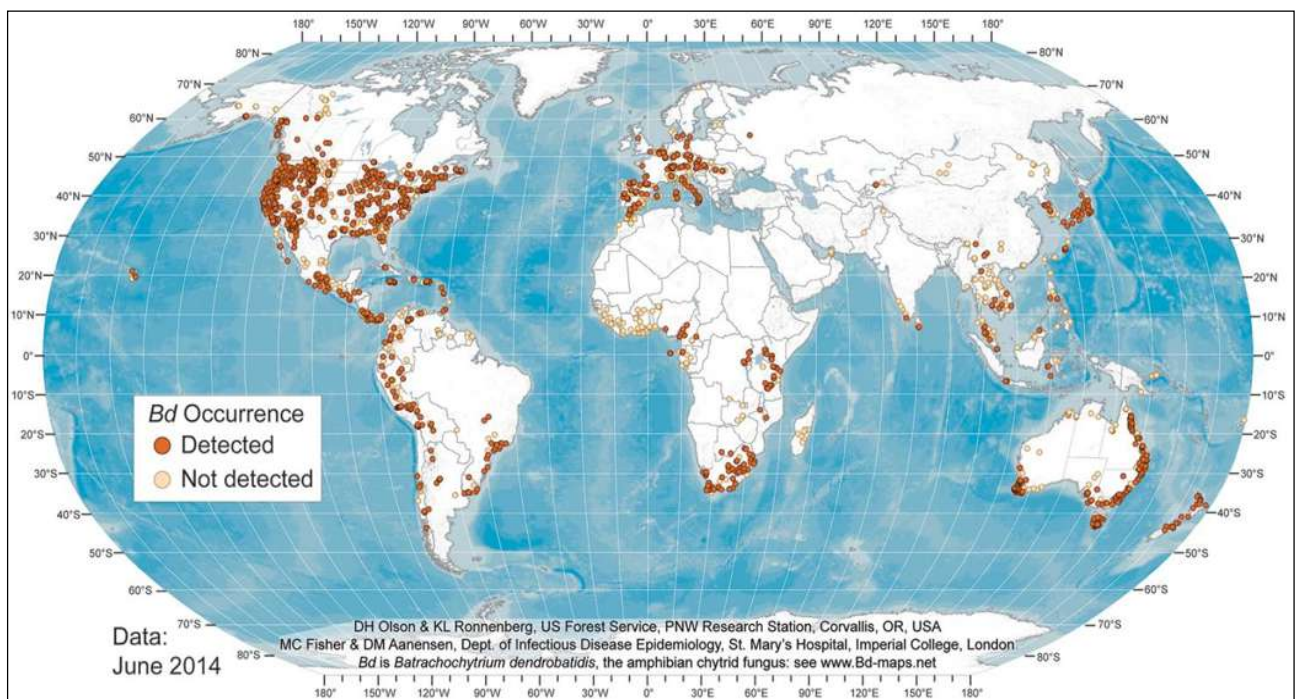


Figura 1.9 Distribuzione globale (luglio 2014) del *Batrachochytrium dendrobatidis*, il fungo del chitridio.



Figura 1.10 – 1.11 Zoospora e sporangi del *B. dedrobatidis*; individuo adulto di *Lithobates catesbeiana*.

6) L'uso intensivo e incontrollato di sostanze chimiche quali pesticidi, metalli pesanti e fertilizzanti ricchi di azoto può avere effetti diretti e indiretti sulla salute degli anfibi. Questi effetti possono includere la morte, lo sviluppo di malformazioni, la riduzione del successo riproduttivo, l'aumento del rischio di predazione, la diminuzione della competizione e l'abbassamento delle difese immunitarie. Al mondo sono usati oltre 20,000 pesticidi che includono erbicidi, insetticidi e fungicidi; alcuni di essi alterano la capacità di approvvigionamento del cibo e causano gravi danni al sistema nervoso, altri possono creare disfunzioni al sistema endocrino causando malformazioni e anche ermafroditismo.

L'atrazina ad esempio, il pesticida più utilizzato in America settentrionale, può causare ermafroditismo nello xenopo lisco (*Xenopus laevis*) anche bassissime concentrazioni quali 0,1 parti per miliardo; tale pesticida possiede degli enzimi capaci di convertire androgeni in estrogeni. I metalli pesanti, quale alluminio (Al), cadmio (Cd), mercurio (Hg), piombo (Pb) e zinco (Zn) possono avere diversi effetti negativi sulle popolazioni di anfibi. Nella rana toro (*Lithobates catesbeiana*) causano un aumento della velocità del metabolismo, deformità e riducono la capacità di sopravvivenza nei girini.

Anche l'inquinamento dovuto all'azoto (N) sta diventando un serio problema globale con conseguenze ancora non del tutto note per gli anfibi; questo tipo d'inquinamento, causa dei fenomeni di eutrofizzazione di corsi d'acqua quali fiumi, laghi e stagni (**Figura 1.12**),



Figura 1.12. Uno stagno completamente eutrofizzato a causa dell'eccesso di azoto.

danneggia in modo particolare l'ecosistema acquatico. L'azoto proviene principalmente dai concimi usati in agricoltura, dagli allevamenti di bestiame e dagli scarti di lavorazione delle industrie. Inoltre, a causa del suo ciclo di trasformazione che comprende diversi passaggi, l'azoto si può trovare sotto forma di ione ammonio (fissazione), ammoniacale (ammonificazione), nitrito e nitrato (nitrificazione). L'ammoniaca è la più tossica per gli anfibi, seguita da nitriti e nitrati, anche se ammoniacale e nitriti sono difficili da trovare perché vengono velocemente ossidati da alghe e batteri. Alcuni dei problemi causati agli anfibi dall'inquinamento di azoto sono una riduzione delle capacità d'approvvigionamento del cibo e successo predatorio, perdita di peso e minor percentuale di sopravvivenza per le larve.

Infine pure l'acidificazione può causare diversi problemi alla crescita e sviluppo degli anfibi: valori eccessivamente basici di pH possono arrestare lo sviluppo embrionale causando la morte dell'individuo, mentre valori eccessivamente acidi pH possono inibire alcuni degli enzimi che facilitano la larva a uscire dall'uovo, facendo sì che resti intrappolata all'interno.

7) Un'altra causa del declino delle popolazioni globali di anfibi è il commercio e la raccolta a scopo alimentare, l'uso come animali da compagnia o nel campo della ricerca biomedica. Secondo i dati raccolti da Jensen and Camp, solo negli U.S.A sono state venduti oltre 13 milioni di individui di rana all'anno esclusivamente a scopo alimentare; non da meno è l'Europa con circa 6 milioni di tonnellate di zampe di rana importate all'anno. Gli anfibi sono divenuti popolari anche come animali da compagnia: migliaia d'individui sono comprati e venduti ad alti prezzi e buona parte di essi deriva purtroppo dal commercio illegale; ne è un triste esempio la rana golia (*Conraua goliath*), la rana più grande del mondo che vive solo in pochi fiumi del Camerun e della Guinea Equatoriale (**Figure 1.13 e 1.14**): non essendo protetta dal CITES, il commercio di quest'anfibio non è controllato e singoli individui vengono acquistati in America al prezzo di 3,000 dollari, compromettendo così le popolazioni naturali.



Figure 1.13. – 1.14 L'areale di distribuzione di *Conraua goliath* e un esemplare in mano a dei bambini africani.

8) L'ultimo fattore chiave del declino globale degli anfibi è l'azione sinergica delle cause precedentemente elencate. Come mostrato in precedenza, l'aumento della temperatura favorisce la diffusione degli agenti patogeni, i quali riescono ad attecchire meglio sugli anfibi a causa della riduzione delle difese immunitarie dovuta all'esposizione dei raggi UV-B. Aggiungendo a quanto detto un aumento dell'inquinamento globale e l'uso massiccio di sostanze chimiche, la situazione per gli anfibi rischia di divenire sempre più problematica.

1.2 Le cause del declino globale dei rettili

Mentre gli anfibi sono la classe di vertebrati che subisce maggiormente i cambiamenti globali causati dalla specie umana, i rettili riescono a contrastare meglio la nuova situazione: la mancanza di una fase di vita bifasica legata a una maggior capacità di movimento, la deposizione di uova con guscio calcareo protettivo e permeabile all'ossigeno, la pelle coriacea fortemente cheratinizzata e squamosa e la capacità di eliminare acido urico risparmiando grosse quantità di acqua, hanno permesso ai rettili di conquistare numerosi habitat, difendersi ed adattarsi meglio ai cambiamenti ambientali. Nonostante questo, è stato accertato recentemente il declino di molte specie di rettili; le cause sono in parte simili a quello degli anfibi sia per quanto riguarda il numero di specie coinvolte sia per l'ampiezza geografica del fenomeno.

Rispetto ai numerosi dati raccolti sugli anfibi, non esistono tuttora dati accurati sulla scomparsa dei rettili ma le cause principali restano le stesse:

- 1) La scomparsa e frammentazione di habitat, in particolare dovuta alla deforestazione, un elevato e sempre maggior numero d'incendi, il prosciugamento di aree allagate. Ad esempio, la scomparsa del 90% delle zone umide in Sud Carolina ha causato il declino delle popolazioni di serpenti della specie *Seminatrix pygaea* e *Nerodia cyclopion* (**Figura 1.15**) e della tartaruga *Deirochelys reticularia* (**Figura 1.16**), tutte specie di rettili fortemente collegate agli ambienti acquatici.



Figure 1.15 – 1.16 A sinistra il serpente *Nerodia cyclopion* ed a destra la tartaruga *Deirochelys reticularia*.

2) L'introduzione delle specie alloctone ha causato gravi scompensi anche per i rettili; in particolare, l'immissione di ratti, gatti, manguste e altri animali sulle isole, ecosistemi rimasti isolati per migliaia di anni e per questo molto sensibili ai repentini cambiamenti ecologici, ha portato alla scomparsa o declino di numerose specie endemiche di rettili. Il tuatara (*Sphenodon punctatus* – **Figura 1.17**), un rettile primitivo presente in diverse isole della Nuova Zelanda, è scomparso nella maggior parte del suo areale a causa dell'immissione di ratti portati sulle navi. Un altro caso, già notato da Darwin nel 1835, è il declino delle tartarughe giganti delle Galapagos (*Geochelone elephantopus* – **Figura 1.18**) dovuto a diversi motivi, quali la caccia, l'introduzione di suini selvatici (competitori a livello trofico) e l'avvento di diverse specie di ratti alloctoni che hanno mangiato la maggioranza delle uova e ucciso parte delle giovani tartarughe.



Figure 1.17 – 1.18 Un esemplare di *Sphenodon punctatus* ed un adulto di *Geochelone elephantopus*.

Non solo le specie animali possono essere dannose per gli animali: ad esempio l'arrivo in nord America del *Carpobrotus edulis* (**Figura 1.19**), una pianta succulenta di origine sud africana ad elevata capacità infestante, ha provocato la riduzione dell'areale della specie *Anniella pulchra nigra* (**Figura 1.20**) a causa del disturbo arrecato all'habitat dunale e dal relativo aumento degli incendi.



Figure 1.19 – 1.20 A sinistra la pianta *Carpobrotus edulis*, capace di ridurre l'areale dell'*Anniella pulchra nigra*.

- 3) L'aumento della temperatura globale ha provocato la modifica di alcuni habitat causando il declino di specie a limitata distribuzione territoriale. Molte lucertole australiane, serpenti nord americani e neotropici con ristretto areale di distribuzione, hanno avuto un drastico calo a causa dell'alterazione del microclima locale. Altri effetti del *global warming*, osservati su diverse specie di tartarughe marine, includono l'alterazione dello sviluppo della crescita negli stadi giovanili, il raggiungimento precoce dell'età riproduttiva e una *sex ratio* (rapporto fra i sessi) non bilanciata.
- 4) Così come per gli anfibi, anche i parassiti e le malattie sono una concausa del declino di alcune specie di rettili. Un esempio è la diffusione del batterio *Mycoplasma agassizii*, causa della propagazione di una malattia respiratoria contagiosa che colpisce il tratto superiore dell'apparato respiratorio; questo batterio è una potenziale causa del declino di alcune popolazioni di testuggini del deserto nel sud ovest degli Stati Uniti. Altro esempio sono i numerosi individui di tartaruga verde (*Chelonia mydas* – **Figura 1.21**) spesso colpiti da fibropapillomi virali che causano la formazioni di grosse escrescenze tali da alterare la vista, la locomozione e la capacità di approvvigionamento del cibo. In generale, così come per gli anfibi, tali malattie debilitanti sono espressioni secondarie di uno o più fattori di stress ambientale, quali il degrado di habitat, la presenza di specie invasive o l'inquinamento.



Figure 1.21 – 1.22 Un'esemplare di *Chelonia mydas* ed uno di *Dermochelys coriacea*.

- 5) L'uso di pesticidi ed erbicidi, metalli pesanti e sostanze radioattive, anche se in modo minore rispetto agli anfibi, hanno effetti diretti e indiretti anche sui rettili. Gli effetti di queste sostanze tossiche sono meglio conosciuti per tartarughe e coccodrilli, perché possono accumularsi ad alte concentrazioni nei tessuti embrionali all'interno delle uova, influenzando notevolmente sulla determinazione del sesso e su altri parametri fisiologici quali i livelli di testosterone. In alcune specie di serpente, quale il *Nerodia fasciata*, è stato riscontrato che il contatto con metalli pesanti causa un notevole aumento del metabolismo, alterando la crescita e la riproduzione dell'animale.
- 6) L'uso come animali da compagnia, il commercio a scopo alimentare, pratiche di raccolta illegale e la persecuzione diretta giocano un ruolo importante nel declino dei rettili. Molte specie di tartarughe di mare stanno scomparendo in tutto il mondo: la tartaruga liuto (*Dermochelys coriacea* – **Figura 1.22**), è in forte calo a causa dell'uccisione degli individui adulti e dalla raccolta illegale delle uova tanto che il numero di esemplari è diminuito circa del 40% negli ultimi anni, così da essere considerata a forte rischio d'estinzione. Le popolazioni sud americane della tartaruga *Podocnemis expansa* (**Figura 1.23**), una volta diffusissime nei fiumi Orinoco e nel Rio delle Amazzoni, si sono fortemente ridotte a livello numerico a causa del consumo umano di uova e delle femmine adulte in fase di nidificazione.



Figure 1.23 - 1.24 Individuo di *Podocnemis expansa* a sinistra, esemplare di *Vipera wagneri* sulla destra.

Anche il commercio illegale di specie esotiche ha influito notevolmente su centinaia di specie di rettili, in particolare per quanto riguarda i serpenti. La *Vipera wagneri* (**Figura 1.24**) presente nell'est della Turchia, è stata quasi del tutto estinta in natura a causa del prelievo illegale, così come diverse specie di boa e pitoni, fra gli animali più apprezzati da parte dei collezionisti, ridotti numericamente a causa della loro preziosa pelle utilizzata a scopi commerciali. Lo stesso vale per diverse specie di alligatori e coccodrilli, prelevati ed uccisi esclusivamente per la creazione di indumenti e bigiotteria.

Infine, la persecuzione diretta gioca un ruolo importante nella scomparsa di alcune specie: diversi serpenti, a causa del loro veleno, delle leggende popolari o per semplice paura sono stati brutalmente sterminati. Ne è un triste esempio il *Crotalus horridus*, le cui popolazioni hanno subito un drammatico declino a causa non solo della persecuzioni diretta ma anche dalla perdita di habitat e dall'eccessivo prelievo, facendo sì che la specie sia sull'orlo dell'estinzione in natura.

2. Lo status dell'erpeto fauna italiana

Le caratteristiche geografiche, climatiche e storiche del nostro Paese hanno consentito l'insediamento e la permanenza di una variegata e ricca biodiversità, inclusa una gran varietà di specie endemiche e habitat esclusivi. La posizione geografica dell'Italia, al centro del bacino del Mediterraneo, ha determinato la presenza di popolazioni marginali di specie animali distribuite prevalentemente nei Balcani, nell'Africa settentrionale e dell'Europa occidentale. Molte di queste popolazioni trovarono rifugio nella nostra penisola durante le ultime glaciazioni (**Figura 2.1**), andando incontro a fenomeni di speciazione dovuti al parziale o totale isolamento dalle popolazioni d'origine, con la formazioni di nuove specie e sottospecie endemiche.

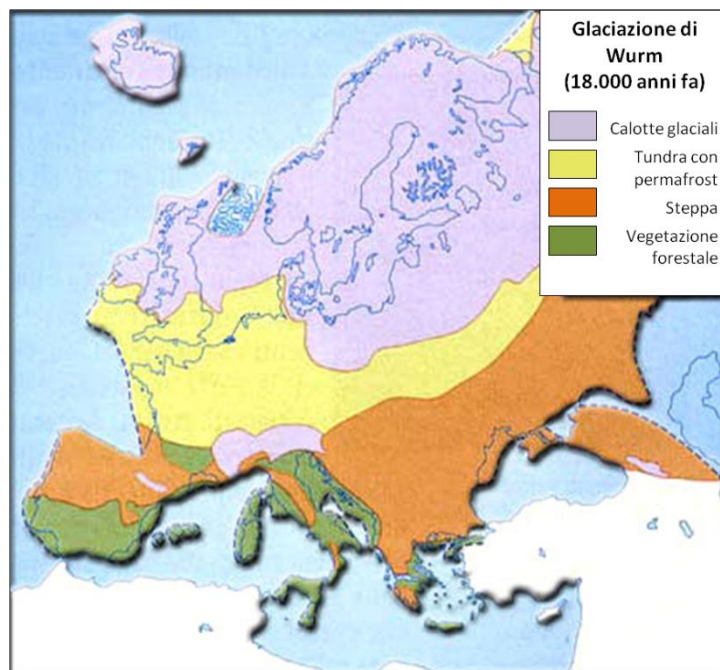


Figura 2.1 L'Europa durante la glaciazione wurmiana (18.000 anni fa).

Fra le sottospecie di maggior interesse conservazionistico ricordiamo ad esempio l'orso marsicano (*Ursus arctos*), il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica*) ed il lupo (*Canis lupus*), tutte e tre sottospecie distaccatesi delle popolazioni originarie situate oltre l'arco alpino.

Complessivamente circa il 10% della fauna italiana è endemica (oltre 5000 specie), facendo sì che l'Italia sia considerata e riconosciuta a livello globale come un *hot spot* di biodiversità. Su una superficie piuttosto limitata, se comparata alla totalità del continente europeo, sono presenti circa

1/3 delle specie animali europee e la metà di quelle vegetali; in mare la biodiversità è ancora più ricca poiché nelle acque italiane si ritrovano gran parte delle specie più tipiche del Mar Mediterraneo.

Un cardine chiave di questa grande biodiversità è costituito dalle specie di anfibi e di rettili: in Italia vi sono ben 44 specie di anfibi e 56 specie di rettili (di cui rispettivamente 14 e 5 endemiche), conferendo così al nostro paese lo scettro della biodiversità erpetologica europea. Per le caratteristiche orografiche e climatiche precedentemente citate, alcune di queste specie si sono separate dalle popolazioni originarie, dando vita a nuove sottospecie localmente diffuse. Fra i tanti esempi riportiamo la salamandra pezzata, presente sulle Alpi come *Salamandra salamandra salamandra* e nell'arco appenninico come *Salamandra salamandra gigliolii* (**Figure 2.2. e 2.3**), l'ululone dal ventre giallo, suddiviso in *Bombina variegata* sulle Alpi e *Bombina pachypus* negli Appennini e, forse il caso più eclatante, le 7 specie di geotritone distribuite lungo tutta la penisola.



Figure 2.2 - 2.3 *Salamandra salamandra salamandra* (a sinistra) e *Salamandra salamandra gigliolii* (a destra) a confronto: man mano che si scende da nord a sud Italia, l'estensione del colore giallo tende ad aumentare.

Fra le specie più rare e interessanti a livello conservazionistico possiamo citare per gli anfibi il pelobate fosco (*Pelobate fuscus* – **Figura 2.4**), un anuro presente in modo puntiforme all'interno della pianura padana, le cui ridotte popolazioni rappresentano l'estensione meridionale del suo areale di distribuzione centro-europeo. Una fra le specie endemiche più localizzate e degna di particolare attenzione è l'euproctto sardo (*Euproctus platycephalus* – **Figura 2.5**), un urodelo localizzato esclusivamente in Sardegna, presente in ruscelli ben ossigenati e non inquinati.



Figure 2.4 – 2.5 A sinistra, un esemplare femmina di *Pelobate fuscus* rinvenuto nei pressi del Parco Regionale del Delta del Po; a destra un adulto del raro *Euproctus platycephalus*.

Altre specie di anfibi dall'elevato valore biologico sono rappresentate dalle due sottospecie di salamandrina dagli occhiali, *Salamandrina terdigitata* e *Salamandrina perspicillata* (**Figura 2.6**), separate rispettivamente a sud e nord dal fiume Volturno. Come sottospecie maggiormente a rischio invece va citata la *Salamandra atra aurore* (**Figura 2.7**), il cui ridottissimo areale di distribuzione si trova all'interno in una ristretta area sull'altopiano di Asiago.



Figure 2.6 – 2.7 A sinistra un individuo di *Salamandrina perspicillata* ritrovato al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi; a destra un esemplare di *Salamandra atra aurore*.

Per quanto riguarda invece i rettili, da citare le popolazioni friulane e altoatesine di vipera dal corno (*Vipera ammodytes* – **Figura 2.8**), così come le rare popolazioni di vipera dell'Orsini (*Vipera ursinii* – **Figura 2.9**) situate nel centro Italia, che rappresentano le popolazioni occidentali dell'areale di distribuzione balcanico della specie.



Figure 2.8 – 2.9 Individui adulti di *Vipera ammodytes* (a sinistra) e *Vipera ursinii* (a destra).

Non di minor interesse conservazionistico sono le specie endemiche di lacertidi presenti sulle nostre isole: ne sono un esempio la lucertola delle Eolie (*Podarcis raffoneae* – **Figura 2.10**) e la lucertola tirrenica (*Podarcis tiliguerta* – **Figura 2.11**).



Figure 2.10 – 2.11 A sinistra, un esemplare di *Podarcis raffoneae* mentre a destra uno di *Podarcis tiliguerta*.

Possiamo quindi affermare che l'Italia, visto l'elevato numero di specie ed endemismi di anfibi e rettili, può vantarsi del proprio patrimonio erpetologico ma, al tempo stesso, dovrebbe preoccuparsene: secondo quanto riportato dalle Liste Rosse Nazionali stipulate a Maggio 2013, definite attraverso l'applicazione della metodologia proposta dalla IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura), anfibi e rettili sono le classi di vertebrati a maggior rischio di estinzione dopo i pesci (**Figura 2.12**). Il 26% degli anfibi è vulnerabile (VU, *Vulnerable*) e il 10% in pericolo d'estinzione (EN, *Endangered*) mentre per quanto riguarda i rettili, il 4% delle specie è

vulnerabile, l'11% in pericolo ed un altro 4% addirittura in pericolo critico di estinzione (CR, *Critically Endangered*).

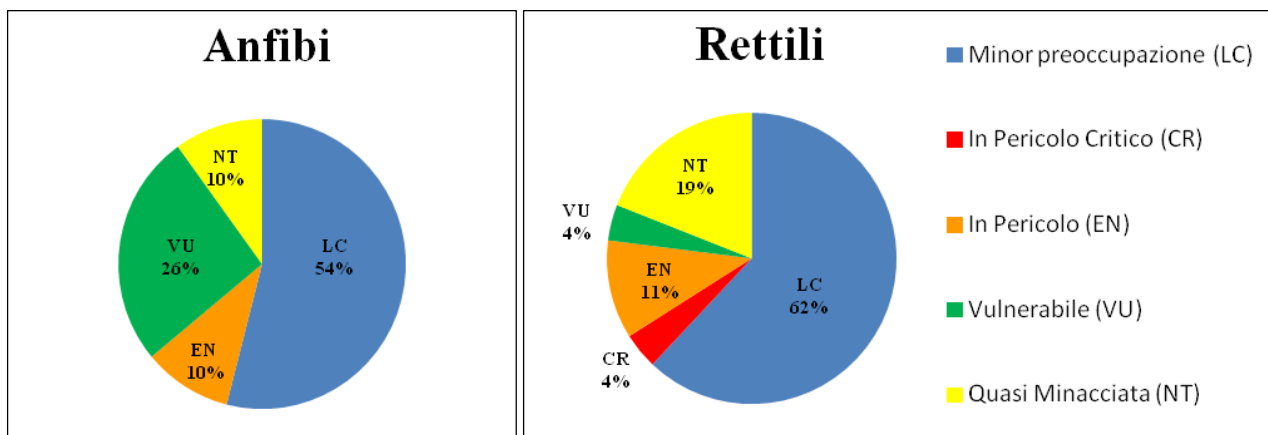


Figura 2.12 Percentuali di categorie di minaccia per anfibi e rettili italiani secondo le Liste Rosse Nazionali (2013).

Sempre secondo quanto riportato dalle Liste Rosse Nazionali, analizzando le varie percentuali delle specie italiane a rischio nei diversi habitat, è emerso che le zone umide, habitat fondamentali in particolare per le specie di anfibi, sono le aree dove si concentrano le specie minacciate visto che circa il 40% delle specie che vivono al loro interno sono a rischio di estinzione.

Le cause del declino dell'erpeto fauna italiana non sempre sono state accertate con precisione, ma ricalcano sostanzialmente la situazione globale. Anche l'entità del declino è spesso dedotta da situazioni locali, poiché per la maggior parte delle specie non sono disponibili dati complessivi sulle dinamiche di popolazione, anche a causa delle ridotte risorse economiche investite nei monitoraggi. È chiaro che vi siano molteplici concause all'origine di questo declino, tutte indotte direttamente o indirettamente dall'uomo.

2.1 Le cause del declino degli anfibi in Italia

Per quanto riguarda il declino delle popolazioni di anfibi presenti nel territorio italiano, possiamo elencare sette cause principali:

- 1) Come prima causa troviamo la distruzione e l'alterazione irreversibile dell'habitat dovuta alla cementificazione e al disboscamento del territorio, all'utilizzo di fertilizzanti, erbicidi e prodotti chimici nelle moderne pratiche agricole. Ad esempio, tutte le specie di anfibi e rettili della pianura padana sono soggette a questa tipologia di danni poiché tale territorio è uno dei più contaminati e antropizzati dell'intera Europa. Tra le specie più a rischio ricordiamo la rana agile (*Rana dalmatina* – **Figura 2.13**), la rana di Lataste (*Rana latastei* – **Figura 2.14**) ed in particolare il pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus* – **Figura 2.4**), oggetto del primo progetto italiano di conservazione degli anfibi promosso dal WWF Italia: la massiccia antropizzazione del territorio e gli interventi di bonifica delle paludi avvenute nello scorso secolo hanno ridotto quasi completamente il suo vecchio areale di distribuzione. Il pelobate difatti è segnalato in modo puntiforme all'interno della pianura padana e le sue esigue popolazioni sono completamente isolate le une dalle altre, compromettendo la possibilità di scambio genetico fra gli individui.



Figure 2.13 – 2.14 A sinistra, un esemplare di *Rana latastei*, a destra un esemplare di *Rana dalmatina*.

Un'altra specie minacciata dalla perdita di habitat è la *Salamandra atra aurorae* (**Figura 2.7**): questa sottospecie di salamandra vive all'interno di un'unica e ristretta valle sull'altopiano di Asiago, zona recentemente soggetta a progetti e interventi di tipo antropico quali il disboscamento. La perdita anche solo di pochi ettari di foresta potrebbe causare un forte squilibrio sull'habitat, rischiando di compromettere definitivamente lo status della specie.

Inoltre, l'aumento dell'antropizzazione e la conseguente urbanizzazione del territorio italiano, hanno comportato un notevole incremento del numero d'investimenti e uccisioni di anfibi: migliaia di esemplari, in particolare durante la stagione riproduttiva, finiscono per essere schiacciati dagli autoveicoli in movimento (**Figura 2.15**). A causa della scomparsa degli habitat naturali, molte specie di anfibi hanno iniziato a utilizzare canali e fossi di irrigazione come siti di riproduzione (**Figura 2.16**), inevitabilmente vicini alle strade e zone urbanizzate.



Figure 2.15 – 2.16 A sinistra, un esemplare di *Bufo bufo* ucciso lungo strada; a destra, un canale di irrigazione della pianura padana, luogo di riproduzione per le specie di anfibi presenti in zona.

- 2) Alla seconda categoria di cause fanno riferimento le specie danneggiate dalla riduzione dello strato di ozono e, di conseguenza, dell'aumento all'esposizione alla luce ultravioletta, causa diretta di possibili danni al DNA. Le popolazioni italiane di rospo comune (*Bufo bufo* – **Figura 2.17**) sono a rischio poiché l'esposizione alle radiazioni UV-B, come riscontrato in altre popolazioni europee, provoca sia l'incremento della mortalità embrionale che una minor capacità di sopravvivenza nei girini (**Figura 2.18**); negli ultimi anni è stato riscontrato un

effettivo calo del 30% delle popolazioni di rospo comune presenti nell'Italia settentrionale e uno dei motivi potrebbe proprio essere causa dell'esposizione alla luce ultravioletta.



Figure 2.17 – 2.18 Esemplici di *Bufo bufo* in accoppiamento e girini pochi giorni dopo la schiusa.

- 3) Un altro motivo del declino comprende infezioni virali, micosi e in genere tutte quelle malattie che risultano letali per le popolazioni selvatiche di erpetofauna. Per colpa del fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, diffusosi in Italia probabilmente con l'introduzione della rana toro (*Lithobates catesbeiana*), intere popolazioni di ululone appenninico (*Bombina pachypus* – **Figura 2.19**) si sono completamente estinte negli ultimi trent'anni. Tale fungo aggredisce la pelle degli anfibii causandone una lenta e dolorosa morte, perché influisce sui processi di respirazione, osmoregolazione e di smaltimento delle tossine prodotte dalle stesse spore fungine. L'infezione avviene tramite zoospore monoflagellate, capaci di sopravvivere a lungo nell'acqua e di infettare gli anfibii anche numerose settimane dopo l'arrivo nel sito contaminato.



Figure 2.19 – 2.20 A sinistra un esemplare di *Bombina pachypus*, a destra un individuo momentaneamente catturato per un controllo sull'eventuale presenza del chitridio.

Inoltre può essere facilmente trasportato poiché è in grado di resistere agli stress ambientali se si conservano le giuste condizioni di umidità: gli aironi ad esempio sono considerati una delle cause della sua diffusione poiché, volando di pozza in pozza in cerca di prede, sono in grado di trasportare il fungo tramite il fango attaccato alle loro zampe.

- 4) L'introduzione di specie alloctone, o quella incontrollata di specie autoctone, rappresenta una delle principali minacce per gli anfibi. L'immissione abusiva di specie ittiche, quali la trota fario (*Salmo trutta*), vicino alla sorgente di fiumi e ruscelli ha causato fenomeni di predazione diretta sulle larve e gli adulti degli anfibi. In Trentino e in Friuli è stata documentata, già a partire degli anni '70, la scomparsa d'interne popolazioni di tritone alpestre (*Triturus alpestris* – **Figura 2.21**) da molti laghetti alpini dovuta all'introduzione di specie ittiche non indigene. Stessa sorte è purtroppo capitata alla più numerosa popolazione di tritone alpestre dell'Emilia – Romagna, una volta presente all'interno di alcuni stagni situati nel comune di Bagno di Romagna (FC), oggi pressochè estinta localmente a causa dell'immissione delle trote e altri pesci alloctoni quali il persico trota (*Micropterus salmoides*) ed il persico sole (*Lepomis gibbosus* – **Figura 2.22**), abili e voraci predatori di anfibi.



Figure 2.21 – 2.22 L'introduzione di specie alloctone quali il *Lepomis gibbosus* (a sinistra) ha comportato il declino di molte specie di anfibi quali il *Mesotriton alpestris* (a destra).

Anche l'introduzione di specie ittiche ornamentali, quali le diverse specie di carassio (**Figura 2.23**) allevati da secoli all'interno di laghetti e stagni, e l'introduzione di specie esotiche utilizzate per la lotta biologica contro le zanzare *Anopheles*, quali le gambusie (*Gambusia holbrooki* – **Figura 2.24**), hanno avuto nel tempo effetti limitanti sulle popolazioni autoctone di anfibi, in particolare sul tritone punteggiato meridionale (*Lissotriton vulgaris meridionalis*).



Figure 2.23 – 2.24 Un *Carassius auratus* a sinistra; esemplari di *Gambusia holbrooki* all'interno di un laghetto a destra.

Altra specie dannosa, introdotta a scopo alimentare nella pianura padana a metà del secolo scorso, è la rana toro (*Lithobates catesbeiana* – **Figura 2.25**). Questa grande rana ha avuto un impatto diretto sulle popolazioni locali di rana verde (*Pelophylax sp.*) essendone una ghiotta predatrice; inoltre la rana toro è anche sana portatrice del temibile *Batrachochytrium dendrobatidis*, il fungo del chitridio.

Infine, fra le tante specie alloctone presenti sul nostro territorio citiamo il temibile *Procambarus clarkii*, il gambero della Louisiana (**Figura 2.26**). Questa specie, allevata in Italia a scopo alimentare, è stata liberata all'interno del Lago di Massaciuccoli (PI) dove ha trovato le condizioni ambientali ideali per la vita e lo sviluppo tanto che, nel giro di pochi anni, la specie si è riprodotta e diffusa in tutti i territori limitrofi e nel resto del territorio nazionale. Il *Procambarus clarkii* è un predatore diretto di larve e adulti di anfibio, in particolare rane e tritoni, ma sono state documentate predazioni anche su giovani *Emys orbicularis*. La nocività di questa specie di gambero è rafforzata anche dalla capacità di spostarsi da un corpo idrico

all'altro, compiendo centinaia di metri sull'asciutto perfino lungo le strade asfaltate, consentendogli di raggiungere e colonizzare facilmente nuovi habitat; è inoltre in grado di resistere a discreti livelli di inquinamento, oltre ad essere un portatore sano di gravi funghi e patogeni quali la famigerata “peste del gambero” (*Aphanomyces astaci*), letale per le specie autoctone di gambero d'acqua dolce (*Austropotamobius pallipes*).



Figura 2.25 – 2.26 A sinistra un individuo di *Lithobates catesbeiana*; a destra il temibile *Procambarus clarkii*.

5) Sia le catture illegali per collezioni amatoriali e terraristica, sia quelle autorizzate per la ricerca scientifica, possono rappresentare un'altra causa del declino di popolazioni locali di anfibi. Molti esemplari di *Salamandra salamandra gigliolii* (**Figura 2.27**), sottospecie appenninica della salamandra pezzata alpina, vengono catturati e venduti nel mercato nero a causa del loro *pattern* dorsale, marcatamente più giallo rispetto alle popolazioni del centro Europa, fortemente ambito dai collezionisti della zona. Lo stesso vale per i tritoni, molto apprezzati per la bellezza cromatica e catturati e detenuti all'interno di stagni o acquari privati.

Anche la ricerca scientifica, se non correttamente gestita, può portare alla scomparsa di popolazioni locali: ne è un esempio la scomparsa di alcune popolazioni di ululone appenninico (*Bombina pachypus*) dell'Appennino centro settentrionale dovuta ad un eccessivo prelievo di esemplari, catturati dai ricercatori per essere analizzati e studiati in laboratorio.



Figure 2.27 – 2.28 Un esemplare di *Salamandra salamandra* g. a sinistra; una coppia di *Rana temporaria* a destra.

- 6) I cambiamenti climatici rappresentano la sesta categoria alla quale dobbiamo fare riferimento. L'alterazione degli ecosistemi naturali e l'innalzamento delle temperature favorisce la diffusione negli anfibi di malattie fungine e, in sinergia con l'inquinamento atmosferico, può determinare l'estinzione locale di alcune popolazioni di anfibi. Inoltre, un aumento delle temperature potrebbe causare la scomparsa di popolazioni locali legate a particolari condizioni climatiche: ne è un esempio la rana montana (*Rana temporaria* – **Figura 2.28**), specie che vive sull'arco alpino e appenninico mediamente al di sopra dei 600 metri. Tale specie si riproduce solitamente nel tardo inverno – inizio primavera, precocemente rispetto alle altre specie di rana rossa, finendo spesso per deporre le uova in stagni e pozze d'acqua ancora ghiacciate; un innalzamento della temperatura potrebbe influire negativamente sulla specie, in particolare sulle popolazioni appenniniche relegate a quote inferiori rispetto a quelle alpine, riducendo l'area di distribuzione e alterandone la riproduzione.
- 7) Alla settima e ultima categoria fanno parte le possibili concause e sinergia dei diversi fattori precedentemente elencati negli altri punti, in quanto spesso l'estinzione è causa di un'azione sinergica e non di un solo elemento. Il declino delle salamandre pezzate (*Salamandra salamandra*) in alcune zone dell'Italia, ad esempio in Friuli, è dovuta a diverse concause quali le attività umane locali, l'uso di fitofarmaci, l'abbandono dei rifiuti nei ruscelli, l'estirpazione delle vegetazione sulle rive dei fiumi e la pulizia periodica del sottobosco.

2.2 Le cause del declino dei rettili in Italia

Per quanto riguarda i rettili italiani, le cause del declino non sono facilmente identificabili come per gli anfibi. Inoltre la loro biologia e fisiologia, come prima accennato, permettono a questa classe di vertebrati di adattarsi e rispondere meglio ai cambiamenti ambientali.

Possiamo comunque elencare alcune cause note:

- 1) La distruzione e alterazione degli habitat è il primo e più importante fattore del declino delle popolazioni di rettili. La specie maggiormente minacciata in Italia (CR) è *Podarcis raffonae* (**Figura 2.29**), un endemismo dell'arcipelago eoliano che sopravvive unicamente in quattro località isolate tra loro; il mancato scambio genetico fra popolazioni e il rischio di compromissione biologica del sito è elevatissimo, tanto che l'accidentale introduzione della lucertola campestre (*Podarcis sicula* - **Figura 2.30**), forte competitora territoriale, potrebbe determinare la scomparsa delle popolazioni di *Podarcis raffonae*.



Figure 2.29 – 2.30 A sinistra *Podarcis raffonae*, a destra *Podarcis sicula*.

La bonifica e l'alterazione delle zone umide sono state la causa del declino non solo per gli anfibi ma anche per le testuggini palustri, le *Emys orbicularis* (**Figura 2.31**), una volta largamente diffuse sul territorio italiano e ora rifugiate esclusivamente all'interno di aree protette, parchi o riserve. Un'altra causa da considerare è rappresentata dall'aumento significativo di incendi di origine dolosa, frequenti soprattutto al sud Italia; tali incendi, se non controllati, possono assumere grandi dimensioni tanto da portare all'estinzione di popolazioni

locali di lucertole e serpenti. Infine l'eccessiva urbanizzazione ha comportato un aumento del numero di strade e del conseguente numero di rettili morti per investimento (**Figura 2.32**) poiché molte specie utilizzano i bordi stradali per la termoregolazione.



Figure 2.31 – 2.32 Esempio di *Emys orbicularis* (a sinistra); un *Hierophis viridiflavus* investito (a destra).

2) L'immissione delle specie alloctone ha causato grossi problemi anche per i rettili: ad esempio, sono stati osservati individui sia giovani che adulti di *Emys orbicularis* feriti, a volte in modo mortale, da esemplari di *Procambarus clarkii* e di *Rattus norvegicus*.

Inoltre, il commercio di testuggine americane (in particolare *Trachemys scripta scripta* e *Trachemys scripta elegans*, **Figura 2.33**), non controllato fin qualche anno fa dalle regole CITES, ha comportato una massiccia immissione in natura di queste due specie, spesso liberate dai proprietari in stagni e fiumi una volta raggiunta l'età adulta. Purtroppo, le *Trachemys* sono competitive con l'autoctona *Emys orbicularis*: sono stati documentati alcuni casi di competizione diretta, ad esempio quella legata al *basking*¹ (**Figura 2.34**), nei quali si è osservato le specie di *Trachemys* aggiudicarsi i posti migliori per la termoregolazione, vista la maggior mole e aggressività rispetto alle testuggine di palude indigene. La competizione fra le due specie è riscontrabile anche a livello trofico visto, se pur in minor misura visto che l'*Emys* è carnivora mentre le diverse specie di *Trachemys* sono tutte onnivore.

¹ **Basking**: termoregolazione



Figura 2.33 – 2.34 A sinistra, il alto *Trachemys scripta elegans*, in basso *Trachemys scripta scripta*; a destra, esemplari di *Trachemys* in *basking* lungo un ruscello.

3) Il collezionismo e il commercio non controllato dei rettili hanno contribuito alla scomparsa di diverse popolazioni locali. Fra i casi più noti ricordiamo la vipera dal corno (*Vipera ammodytes* – **Figura 2.35**), il cui areale di distribuzione è ridotto ad alcune aree del Friuli e del Trentino-Alto Adige. Tale specie è fortemente ambita dai collezionisti tanto che alcune popolazioni sono state del tutto estirpate dalle zone d'origine per essere vendute oltr'alpe.

Altre specie di rettili soggette a un commercio spesso non controllato sono *Testudo graeca* e *Testudo hermanni* (**Figura 2.36**), facilmente visibili all'interno di giardini; nonostante le regole imposte dal CITES, si stima che migliaia di individui non siano ancora ufficialmente catalogati.



Figura 2.35 – 2.36 Un adulto di *Vipera ammodytes* a sinistra, un esemplare di *Testudo hermanni* a destra.

- 4) La persecuzione diretta è un altro fattore di declino o estinzione locale di popolazioni di rettili. A causa dell'ignoranza scientifica, della paura e delle leggende popolari, le vipere ed i serpenti in generale hanno da sempre subito fenomeni di persecuzione diretta. L'assenza di una legge che tuteli in modo uniforme i rettili lungo l'intero territorio nazionale, legata ad una mancata sensibilizzazione naturalistica, ha portato spesso i cittadini a "difendersi" da questi animali tramite l'uccisione degli esemplari. Inoltre, la diffusione di errate notizie sui *mass media* ha istaurato nella popolazione inutili paure: ne sono esempi le decine di articoli di giornale che ogni anno mostrano innocui esemplari natrici dal collare (*Natrix natrix*), o altri serpenti, brutalmente uccisi nei pressi delle abitazioni private o lungo strade perché scambiati per vipere.

3. Lo sviluppo di strategie di tutela e conservazione nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi e nella Tenuta di San Rossore

Secondo quanto emerso nei precedenti capitoli, il nostro Paese ha la responsabilità di monitorare e salvaguardare il proprio “capitale naturale”, così da mantenere alti i livelli di ricchezza ecologica e di biodiversità, compresa quella erpetologica. Negli ultimi anni, per far fronte alla scomparsa di habitat e al declino delle popolazioni animali, diverse organizzazioni, enti privati e pubblici hanno intrapreso numerose attività di tutela e salvaguardia del territorio.

Spinti dagli stessi principi, il Dott. Andrea Gennai, attuale Direttore del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli, e il Dott. Andrea Boscherini, ricercatore e collaboratore dello stesso parco, decisero nel 2010 di intraprendere una serie di attività basate sulla tutela e conservazione delle specie di anfibi e rettili presenti all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (**Figura 3.1**). Le attività, autorizzate dal Dott. Andrea Gennai (in quel periodo responsabile del servizio di pianificazione e gestione delle risorse del PNFC) e coordinate e gestite dal Dott. Andrea Boscherini (a quel tempo collaboratore universitario del PNFC), si sono basate in primis su di un preliminare monitoraggio, iniziato da gennaio 2010 e proseguito fino a dicembre 2013, una successiva analisi dei dati ottenuti e la pianificazione e realizzazione di interventi di salvaguardia delle popolazioni di erpetofauna presenti al Parco Nazionale (2012-2013). Le azioni di monitoraggio e tutela hanno coinvolto, nel corso dei 4 anni di lavoro, ben 23 operatori volontari precedentemente ed accuratamente preparati.

Grazie agli immediati successi di carattere conservazionistico, ottenuti a distanza di pochi mesi dalla conclusione degli interventi svolti dagli operatori, nel 2014 si è deciso di ripetere le stesse attività anche all'interno della Tenuta di San Rossore, presso il Parco Regionale di Migliarino, San

Rossore e Massaciucoli (**Figura 3.2**); così come per il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, un contributo sostanziale è stato offerto dalla collaborazione di 20 operatori volontari.



Figure 3.1 – 3.2 I loghi del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi e del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciucoli.

Prima di approfondire nel dettaglio le strategie di conservazione e le attività di monitoraggio e tutela dell'erpeto fauna sviluppate nell'arco dei 6 anni di lavoro dal Dott. A. Gennai e dal Dott. A. Boscherini, analizziamo con attenzione la ricchezza ecologica e la biodiversità dei due parchi che, pur rappresentando due aree protette di gran rilevanza all'interno del panorama naturalistico italiano, vivono realtà diametralmente opposte a partire dal contesto storico, climatico ed orografico, tali da rendere quasi impossibile una comparazione di tipo biologico.

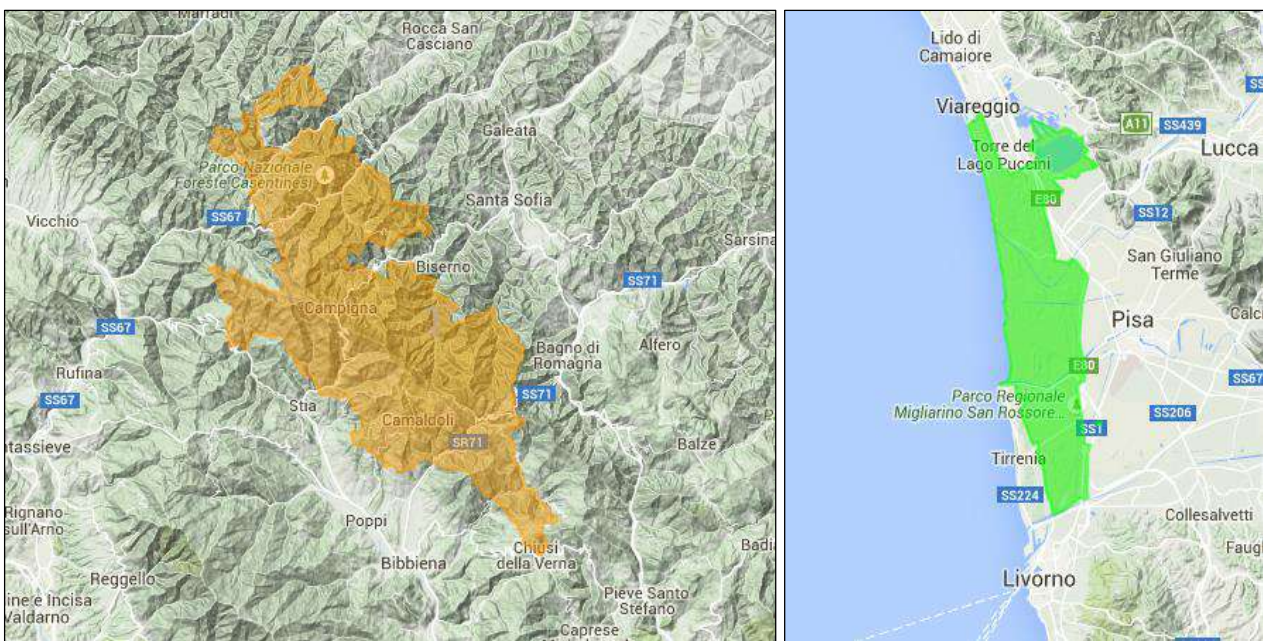


Figura 3.3 – 3.4 A sinistra, l'estensione territoriale del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, a destra quella del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciucoli.

3.1 Gli habitat del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi ha un'estensione di circa 36.000 ettari e comprende territori che vanno dai 500 ai 1600 metri di quota, equamente suddivisi fra Romagna e Toscana e facenti parti delle province di Forlì - Cesena, Firenze e Arezzo.

A livello geologico, il Parco giace su un'unica formazione rocciosa, la Marnoso - arenacea, sedimentata nel Miocene medio, ovvero dai 18 ai 10 milioni di anni fa circa; tale formazione geologica è composta dall'alternanza di strati di arenaria (derivata dalle sabbie) intercalati a strati di argilliti e marne (derivati da fanghi) dovuti ad antiche deposizioni di tipo torbido.

Il Parco comprende habitat sia di tipo collinare sia montano; nella fascia sub-montana collinare, dai 500 ai 900 metri, il paesaggio vegetale è caratterizzato da boschi misti ricchi di cerro (*Quercus cerris*), carpino bianco (*Carpinus betulus*), carpino nero (*Ostrya carpinifolia*), orniello (*Fraxinus ornus*), acero campestre (*Acer campestre*) e altre specie tipiche di microclimi umidi e suoli profondi. Nella fascia montana invece domina in assoluto il faggio (*Fagus sylvatica*), accompagnato anche da abete bianco (*Abies alba*), acero riccio (*Acer platanoides*), olmo montano (*Ulmus glabra*), tiglio (*Tilia platyphyllos*) e frassino maggiore (*Fraxinus excelsior*). Tutte queste specie trovano il loro habitat naturale specialmente all'interno della Foresta della Lama, situata nel cuore del Parco e considerata fra le foreste più belle d'Europa (**Figura 3.5**).

Il PNFC², nonostante oggi sia considerato uno delle aree più selvagge d'Italia, ha subito forti influenze a causa del massiccio intervento antropico avvenuto nei secoli scorsi: i boschi della zona venivano difatti sfruttati dai frati camaldolesi sia come boschi cedui, utili per la raccolta del legname, sia come boschi ad alto fusto utilizzati per la creazione di alberi maestri delle navi. Questo ha comportato la creazione di monoculture (in particolare di faggio e abete bianco) che hanno impoverito di biodiversità il territorio per oltre 1000 anni.

² PNFC: Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi



Figura 3.5 La Foresta della Lama, una delle foreste più antiche e belle d'Europa.



Figura 3.6 Uno scorcio della Riserva Integrale di Sasso Fratino.

Nonostante questo, grazie alle competenze e agli sforzi di tutela e conservazione delle foreste attuati da Karl Simon, selvicoltore granducale nei territori del Parco dal 1835 al 1878, buona parte della foresta era riuscita a mantenere parte dell'antico splendore. Nel secolo successivo, grazie all'istituzione delle prime riserve statali e alla nomina prima a Parco Regionale e poi Nazionale nel 1993, il PNFC può oggi vantare di un panorama naturale unico a livello nazionale.

Prova e fiore all'occhiello delle qualità ambientali dell'area protetta è certamente la Riserva Integrale di Sasso Fratino (**Figura 3.6**), un'area di 764,25 ettari istituita nel 1959 (prima riserva integrale d'Italia), insignita del Diploma Europeo delle Aree Protette nel 1985. All'interno di Sasso Fratino si possono trovare alberi secolari e specie faunistiche dall'elevato interesse biologico: spiccano su tutte la presenza del gatto selvatico (*Felis silvestris*, **Figura 3.7**), del picchio nero (*Dryocopus martius* – **Figura 3.8**) e dei coleotteri *Rosalia alpina* ed *Osmoderma eremita* (**Figure 3.9 - 3.10**), tutte specie di animali legate a foreste vetuste e con un'elevatissima qualità ambientale. Fra le specie vegetali ricordiamo *Corydalis primula* e *Sesleria pichiana*, due specie nuove per la scienza scoperte per la prima volta all'interno della Riserva Integrale.

Oltre a Sasso Fratino, il Parco possiede anche importanti foreste e riserve biogenetiche, dove è possibile trovare oltre 1000 specie vegetali e ben 845 specie di funghi. Inoltre, vista l'estesa e densa copertura vegetale che copre oltre l'80% dell'intera superficie, il Parco offre rifugio a un elevato numero di ungulati (cervo, daino, capriolo, muflone e cinghiale) e al loro principale predatore, il lupo (*Canis lupus*), presente nell'area protetta con ben 9 branchi accertati (2014). L'elevata qualità ambientale del PNFC è visibile anche nei ruscelli, dove è possibile osservare migliaia di tricoteri, efemerotteri e plecoteri, insetti indicatori di un'elevatissima qualità ambientale, confermata anche dalla presenza di due specie di crostacei di acqua dolce legati ad habitat puliti e non inquinati: il gambero di fiume (*Astropotamobius pallipes* – **Figura 3.11**) e il granchio di fiume (*Potamon fluviatilis* – **Figura 3.12**). La qualità dei corpi idrici e condizioni climatiche del Parco hanno creato un ecosistema ideale anche per altre due classi di vertebrati: gli anfibi ed i rettili.



Figure 3.7 a 3.10 In alto, un esemplare di *Felis silvestris* a sinistra e una nidiata di *Dryocopus martius* a destra; in basso, a sinistra la stupenda *Rosalia alpina*, a destra il raro *Osmoderma eremita*.



Figure 3.11 – 3.12 Il ruscelli del Parco sono ricchi di specie pregiate dal punto di vista conservazionistico, quali l' *Astropotamobius pallipes* (a sinistra) ed il *Potamon fluviatilis* (a destra).

3.2 Gli anfibi del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Il clima molto umido e piovoso, il fitto strato arboreo, l'abbondante strato di foglie, legname e humus presente nel sottosuolo, la grande quantità di ruscelli e corsi d'acqua fanno del Parco un habitat ideale per gli anfibi (**Figura 3.13**).

All'interno dell'area protetta troviamo 12 specie, 6 appartenenti all'ordine degli anuri e 6 all'ordine degli urodeli:

Anuri

- 1) Rana agile (*Rana dalmatina*);
- 2) Rana appenninica (*Rana italica*);
- 3) Rana montana (*Rana temporaria*);
- 4) Rana verde minore (*Pelophylax lessonae*);
- 5) Rospo comune (*Bufo bufo*);
- 6) Ululone appenninico (*Bombina pachypus*).

Urodeli

- 7) Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra giglioli*);
- 8) Salamandrina dagli occhiali (*Salamandra perspicillata*);
- 9) Geotritone italiano (*Speleomantes italicus*);
- 10) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*);
- 11) Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*);
- 12) Tritone crestato (*Triturus carnifex*).



Figura 3.13 Uno dei ruscelli della Foresta della Lama, una delle aree più ricche di anfibi del Parco.

Fra gli anuri da evidenziare in primis la presenza dell'ululone appenninico (*Bombina pachypus* – **Figura 3.14**), specie sempre più rara nel panorama italiano ma localmente diffusa all'interno del PNFC e dintorni; da segnalare anche l'importante presenza della rana montana (*Rana temporaria* – **Figura 3.15**), il cui areale di distribuzione meridionale coincide con i territori del Parco. Vista l'abbondanza di ruscelli e di zone umide, sono molte diffuse tutte le altre specie di rana, in particolare la *Rana italica*, presente in tutti i ruscelli dell'area protetta, e il rospo comune (*Bufo bufo*), facilmente monitorabile durante il periodo degli accoppiamenti poiché tutti gli esemplari potenzialmente riproduttivi si riversano in massa lungo fiumi e stagni.

Per quanto riguarda gli urodeli, da segnalare l'abbondante presenza della salamandra pezzata (*Salamandra salamandra glioli* - **Figura 3.16**) e della salamandrina dagli occhiali (*Salamandra perspicillata* – **Figura 3.17**), indicatori di alta qualità ambientale e habitat non inquinati; la prima preferisce boschi maturi con elevata umidità e abbondante lettiera dove poter nascondersi e trovare

le sue prede, la seconda invece è meno selettiva per quanto riguarda l'habitat ma si può trovare solo in ruscelli con acqua molto ossigenata, pulita e priva di pesci.



Figura 3.14 - 3.15 A sinistra, un esemplare di *Bombina pachypus*, a destra uno di *Rana temporaria*.



Figura 3.16 - 3.17 La *Salamandra salamandra giglioli* a sinistra, *Salamandrina perspicillata*, a destra.

Fra i tanti fiori all'occhiello del Parco da segnalare la contemporanea presenza di 3 specie di tritone (*Mesotriton alpestris*, *Lissotriton vulgaris* e *Triturus carnifex* – **Figure 3.18 – 3.20**), presenti in grande abbondanza negli stagni e nelle zone più umide, quali la Foresta della Lama.



Figure 3.18 - 3.20 Da sinistra a destra, esemplari di *Mesotriton alpestris*, *Lissotriton vulgaris* e *Triturus carnifex*.

3.3 I rettili del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Le condizioni climatiche e orografiche del Parco hanno permesso l'insediarsi di 15 specie di rettili legate perlopiù ad ambienti umidi e di foresta.

Sauri

- 1) Lucertola campestre (*Podarcis sicula*);
- 2) Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*);
- 3) Ramarro (*Lacerta bilineata*);
- 4) Orbettino (*Anguis fragilis*).

Ofidi

- 5) Biacco (*Hierophis viridiflavus*);
- 6) Colubro liscio (*Coronella austriaca*);
- 7) Colubro di Riccioli (*Coronella girondica*);
- 8) Natrice dal collare (*Natrix natrix*);
- 9) Natrice tassellata (*Natrix tessellata*);
- 10) Saettone comune (*Zamenis longissimus*);
- 11) Vipera comune (*Vipera aspis*).

Come vedremo in seguito nel **Capitolo 4**, osservando l'areale di distribuzione di alcune specie possiamo notare come il Parco sia più adatto alle specie di rettili legate perlopiù all'ambiente forestale e alle zone umide: diffusissimo infatti è il saettone comune (*Zamenis longissimus* – **Figura 3.21**), specie dalle caratteristiche arboricole che trova nel folto del bosco il suo habitat ideale; presenti in gran numero anche le specie legate all'ambiente acquatico, quali la natrice dal collare (*Natrix natrix*) e la natrice tassellata (*Natrix tessellata*), la prima predatrice di anfibi, la seconda di pesci. Largamente diffuso anche l'orbettino (*Anguis fragilis* – **Figura 3.22**), che trova nel suolo umido e ricco di sostanza organica il suo habitat ideale.



Figure 3.21 - 3.22 Un adulto di *Zamenis longissimus* (a sinistra) e un orbettino *Anguis fragilis* (a destra).

Meno diffuse invece le specie legate ad ambienti termofili, quali il colubro liscio (*Coronella austriaca*) e la vipera comune (*Vipera aspis* – **Figura 3.23**), relegate nelle zone più calde quali ecotoni³ di crinale o prati esposti al sole. Molto comuni infine i sauri, quali il ramarro (*Lacerta bilineata* – **Figura 3.24**), spesso visibile in termoregolazione sugli arbusti, e le due specie di lucertole, *Podarcis muralis* e *Podarcis sicula*, facilmente osservabili in quasi tutta la superficie del Parco.



Figure 3.23 - 3.24 Una femmina di *Vipera aspis* ed un maschio di *Lacerta bilineata*.

³ **Ecotono**: ambiente di confine fra due diversi ecosistemi, quali un bosco ed un prato.

3.4 Gli habitat del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli

Il Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli ha un'estensione di circa 24.000 ettari localizzati lungo la costa di Viareggio, Pisa e Livorno. Essendo parte terminale di un sistema fluviale – pianiziale, ha subito l'alternanza di periodi di grande trasporto e accumulo sedimentario, con formazione di dune costiere sviluppatesi fino a 5 km nell'entroterra, oggi in buona parte erose a causa del *deficit* sedimentario degli ultimi 150 anni. Le esondazioni e le bonifiche hanno portato alla formazione di suoli con granulometria fine (limosa e argillosa) utilizzati in primis per fini agricoli; la realizzazione di canali per l'irrigazione ha creato a sua volta altri habitat acquatici, modificando ulteriormente il paesaggio. Per tutti questi motivi il PRMSRM⁴ è, al contrario del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, un'area fortemente antropizzata.



Figure 3.25 - 3.26 Le Lame di Fuori (a sinistra) e le ontanete allagate (a destra) della Tenuta di San Rossore.

Nonostante tutto, all'interno del Parco si possono trovare alcune zone dall'elevatissima importanza biologica, in maggioranza situate all'interno della Tenuta di San Rossore, un'area ad accesso regolamentato situata al centro del Parco e delimitata a nord e sud dai fiumi Serchio e Arno.

Fra gli habitat di maggior rilevanza conservazionistica all'interno della Tenuta possiamo citare le aree costiere, dove si trovano zone allagate di grande valore biologico quali le Lame di Fuori e le

⁴ PRMSRM: Parco Regionale Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli.

Lame del Paduletto (**Figura 3.25**), oltre che spiagge naturali con dune naturali che raggiungo altezze superiori ai 5 metri. Un altro importantissimo habitat è situato all'interno della Riserva del Palazzetto, un'area integrale collocata sempre all'interno della Tenuta di San Rossore, dove si sviluppano meravigliose ontanete allagate (**Foto 3.26**) e farnie secolari (*Quercus robur*).

Le piante che si sono insediate sono figlie anch'esse degli eventi climatici, edafici ed antropici; infatti il Parco è ricco di esemplari di *Pinus pinea*, un pianta dal valore sia simbolico che economico vista l'ingente produzioni di pinoli, mentre come vegetazione spontanea spiccano la presenza del leccio (*Quercus ilex*) e della farnia (*Quercus robur*). Tra le specie più importanti dal punto di vista biologico e conservazionistico citiamo la *Periploca graeca* (**Figura 3.27**), una liana presente in Italia solo all'interno del Parco, e *Hypericum elodes* (**Figura 3.28**), una specie di origine atlantica e conservata allo stato relitto all'interno della Riserva del Palazzetto. Altri esempi da citare sono *Osmunda regalis* e *Hibiscus palustris*, anch'esse relitti di origine terziaria, le rare orchidee *Epipactis palustris* e *Orchis palustris* e le specie carnivore quali *Drosera rotundifolia* e *Utricularia vulgaris*.



Figure 3.27 - 3.28 Sulla sinistra, una fioritura di *Periploca graeca*, mentre sulla destra una di *Hypericum elodes*.

Per quanto riguarda la fauna, il Parco è considerato un'importantissima zona di rifugio, riposo e alimentazione per gli uccelli migratori: in totale, fra migratori e stanziali, sono state monitorate oltre 200 specie di uccelli. Fra le specie di maggior importanza citiamo il fratino (*Charadrius alexandrinus* - **Figura 3.29**), specie molto rara in Toscana, che nidifica a terra lungo le spiagge e trova nei detriti di legno portati dal mare il suo nascondiglio ideale; fra gli uccelli svernanti da ricordare la presenza della moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), della volpoca (*Tadorna tadorna*), della calandrella (*Calandrella brachydactyla*) e del falco di palude (*Circus aeruginosus*). Infine, da notare la numerosa presenza di specie di gruccione (*Merops apiaster* - **Figura 3.30**), altra specie che nidifica a terra o su scarpate sabbiose, presente in massa durante il periodo riproduttivo.



Figure 3.29 - 3.30 Un adulto di *Charadrius alexandrinus*, a sinistra; un esemplare di *Merops apiaster*, a destra.

Per i mammiferi invece va segnalata la presenza di 13 specie di chiroteri trovati all'interno della Tenuta di San Rossore e l'ingente presenza di cinghiale (*Sus scrofa*) e daino (*Dama dama*) che, visto il sovrannumero per ettaro, hanno negativamente inciso sull'attuale struttura dell'habitat forestale.

Infine, per quanto riguarda altre specie di fauna presente nelle zone umide del Parco, possiamo citare un'abbondante varietà di libellule ma soprattutto la numerosa presenza di rettili e anfibi che trovano in questi habitat un ecosistema ideale, nonostante la dannosa e consistente presenza dell'alloctono gambero della Louisiana (*Procambarus clarkii*).

3.5 Gli anfibi della Tenuta di San Rossore

Le estese ontanete allagate, l'elevato numero di stagni e zone umide all'interno della Tenuta di San Rossore offrono habitat ottimale alle specie di anfibi (**Figura 3.31**). Infatti, tutte le specie presenti nel Parco si possono ritrovare, con densità generalmente maggiori, anche all'interno della Tenuta. Nonostante la presenza del gambero killer (*Procambarus clarkii*), è possibile scorgere centinaia di esemplari di anfibio in pochi metri quadrati, facendo sì che la Tenuta possa essere considerata una delle aree con maggior densità di anfibi dell'intero panorama nazionale.



Figure 3.31. Una delle numerose zone umide del Parco, habitat ideale per gli anfibi..

In totale, possiamo segnalare la presenza di 7 specie, 2 di Urodela e 5 di anuri:

Anuri

- 1) Raganella (*Hyla intermedia*);
- 2) Rana agile (*Rana dalmatina*);
- 3) Rana verde (*Pelophylax sp.*);
- 4) Rospo comune (*Bufo bufo*);
- 5) Rospo smeraldino (*Bufo viridis*).

Urodela

- 6) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*);
- 7) Tritone crestato (*Triturus cristatus*).

Fra gli anuri possiamo segnalare la raganella (*Hyla intermedia* - **Figura 3.32**) come “regina” indiscussa, poiché la sua presenza è stata riscontrata in modo cospicuo praticamente in ogni angolo della Tenuta. Il suo canto, udibile da grandi distanze, fa da colonna sonora nelle notti primaverili durante il periodo riproduttivo. Anche il rospo smeraldino (*Bufo viridis* – **Figura 3.33**) raggiunge densità incredibili, tanto da riempire completamente le strade e bloccare il flusso dei veicoli durante le notti primaverili di pioggia; infatti, anche nelle zone più antropizzate, è facile imbattersi in qualche individuo a caccia di lumache e insetti.

Meno comune invece è l'altra specie di rospo, il rospo comune (*Bufo bufo*), la cui presenza pare in calo significativo rispetto agli anni precedenti. Come ultimo anuro da citare abbiamo la rana verde (*Phelophylax sp.*), largamente diffusa lungo tutti i canali e corsi d'acqua; per colpa dell'ibridazione fra le diverse specie di rane verdi alloctone importante in passato per scopi alimentari, senza l'ausilio delle genetica non è chiaro stabilire ad oggi il numero effettivo di specie di rana verde presenti all'interno della Tenuta.



Figure 3.32 - 3.32. Sulla sinistra un esemplare azzurro di *Hyla intermedia*, sulla destra uno *Bufotes viridis*.

Per quanto riguarda gli urodela possiamo segnalare la presenza di due sole specie, il tritone crestato (*Triturus cristatus* – **Figura 3.34**) e il tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris* - **Figura 3.35**). Per quanto il tritone crestato risulti più abbondante rispetto al tritone punteggiato, entrambe le specie sono largamente diffuse su tutta la superficie della Tenuta: non è difficile infatti osservarli all'interno di stagni e tronchi marcescenti.



Figure 3.34 - 3.35 Sulla sinistra un adulto di *Triturus cristatus*, mentre sulla destra un giovane di *Lissotriton vulgaris*.

3.6 I rettili della Tenuta di San Rossore

Il panorama delle specie di rettili della Tenuta di San Rossore, al contrario di quello degli anfibi, non corrisponde a livello numerico allo scenario dell'intero Parco. All'interno della Tenuta sono assenti sia il saettone comune (*Zamenis longissima*) che la vipera comune (*Vipera aspis*), diffusi invece nel resto dell'area protetta. I motivi potrebbero essere diversi, ma in primo luogo riscontrabili nella presenza dei fiumi Serchio e Arno che delimitano la Tenuta e, vista la loro dimensione e portata, impediscono l'accesso a queste due specie di serpenti. Un secondo motivo è rintracciabile a livello storico, poiché prima delle bonifiche il territorio della Tenuta era completamente sommerso d'acqua, rendendo impossibile la vita e la presenza di queste due specie.

In totale, possiamo contare la presenza di 10 specie di rettili:

Sauri

- 1) Lucertola campestre (*Podarcis sicula*);
- 2) Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*);
- 3) Luscengola (*Chalcides chalcides*);
- 4) Ramarro (*Lacerta bilineata*);
- 5) Geco comune (*Tarentola mauritanica*);
- 6) Orbettino (*Anguis fragilis*).

Testuggini

- 7) Testuggine di palude (*Emys orbicularis*);
- 8) Testuggine palustre americana (*Trachemys scripta scripta* e *Trachemys scripta elegans*).

Ofidi

- 9) Biacco (*Hierophis viridiflavus*);
- 10) Natrice dal collare (*Natrix natrix*).

Per quanto riguarda i lacertidi, possiamo segnalare un'abbondante presenza sia di *Podarcis sicula* sia di *Podarcis muralis*, a livello numerico i rettili maggiormente diffusi in tutta la Tenuta. Nelle aree erbose è facile trovare esemplari di luscengola (*Chalcides chalcides* – **Figura 3.36**), difficili da fotografare a causa della loro incredibile velocità. Anche i ramarri (*Lacerta bilineata* – **Figura 3.37**) sono presenti in buon numero e trovano nelle zone arbustive un rifugio ideale dove nutrirsi ed arrampicarsi per la termoregolazione.



Figure 3.36 - 3.37 La schiva e rapida *Chalcides chalcides* a sinistra; *Lacerta bilineata* in termoregolazione sulla destra.

Nascosto fra i tronchi e la lettiera del sottobosco, è possibile scorgere esemplari di orbettino (*Anguis fragilis*), animale dalle caratteristiche notturne e visibile più facilmente nei giorni di pioggia. Sui muri degli edifici e delle strutture del Parco è facile osservare, in particolare nelle ore serali, una grande quantità di gechi comuni (*Tarentola mauritanica* – **Figura 3.38**), atti a predare gli insetti attratti dalle luci artificiali.

Fra le specie di maggior interesse conservazionistico abbiamo le testuggini di palude, *Emys orbicularis* (**Figura 3.39**), fortunatamente comuni all'interno dell'area protetta; questi animali trovano negli stagni e nelle zone umide della Tenuta importanti habitat rifugio, ideali alla vita e alla riproduzione. Purtroppo, oltre all'endemica testuggine di palude, vi è anche da segnalare la presenza dell'alloctona tartaruga palustre americana, la *Trachemys scripta*, presente sia come sottospecie *T. scripta scripta* che *T. scripta elegans*. La sua presenza rappresenta una minaccia per l'autoctona

Emys, sia come competizione diretta sia indiretta, poiché tale specie alloctona è più forte e aggressiva.

Infine, fra i serpenti presenti possiamo citare il gran numero di biacchi (*Hieriothis viridiflavus* – **Figura 3.40**), ritrovato in qualsiasi ambiente della Tenuta, e la natrice dal collare (*Natrix natrix* – **Figura 3.41**), legata principalmente durante la fase giovanile ai ruscelli e corsi d'acqua dove può trovare le sue prede, in particolare anfibi.



Figure 3.38 - 3.39 Una *Tarentola mauritanica* durante la caccia a sinistra; un'*Emys orbicularis* sulla destra.



Figure 3.40 - 3.41 Un *Hieriothis viridiflavus* in termoregolazione all'interno della Riserva del Palazzetto; un esemplare di *Natrix natrix* in tanatosi.

4. Le attività di monitoraggio dell'erpeto fauna

Le attività di tutela e conservazione non possono essere efficaci se, all'interno dell'area prescelta, non sia prima svolto un completo monitoraggio delle specie presenti. L'obiettivo del censimento è conoscere la distribuzione delle specie, determinare quali siano quelle di maggior interesse conservazionistico e, in seguito, programmare gli eventuali interventi di salvaguardia.

Per questo, sia all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi che all'interno della Tenuta di San Rossore, sono stati eseguiti costanti monitoraggi sia per valutare la diffusione delle specie che la consistenza e la dimensione delle popolazioni di anfibi e rettili presenti.

4.1 Metodi d'indagine

Per avere un quadro completo delle specie di erpetofauna presenti all'interno delle due aree protette, le attività di censimento hanno coinvolto un totale di 30 diversi rilevatori, precedentemente istruiti e coordinati dal Dott. Andrea Boscherini. Le attività di censimento sono durate 4 anni per quanto riguarda il PNFC, ovvero da gennaio 2010 a dicembre 2013, mentre all'interno della Tenuta di San Rossore i sopralluoghi sono iniziati a gennaio 2014, sono continuati fino a settembre 2015 e proseguiranno fino a dicembre 2015.

La posizione di ogni singolo esemplare di anfibio o rettile, avvistato durante le attività di monitoraggio, è stata registrata tramite l'utilizzo del GPS (*Global Positioning System*); oltre agli individui adulti, sono state censite anche le deposizioni, le larve e gli stadi giovanili di tutte le specie riscontrate. Infine i dati raccolti sono stati trascritti su file Excel e successivamente riportati su mappa. Per l'elaborazione dei dati ottenuti all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, è stato utilizzato il software ArcGIS con i rispettivi layer dell'area protetta; invece i dati raccolti all'interno della Tenuta di San Rossore, a causa della mancata reperibilità dei layer da parte dell'Ente, sono stati trasportati su mappa tramite l'utilizzo di Adobe Photoshop.

Entrambi i territori dei due Parchi sono stati suddivisi in celle dalla dimensione di 1 km² e, per ogni singola cella, è stata segnalata l'eventuale presenza/assenza della determinata specie.

4.2 Il monitoraggio al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Le attività di monitoraggio al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi hanno confermato la presenza delle specie censite sia dal Dott. G. Tedaldi (1994-2003) che da Dott. S. Piazzini (2014), aggiornando la banca dati presente grazie a nuove e inedite segnalazioni.

Nei 4 anni di censimento (gennaio 2010 – dicembre 2013) sono stati effettuati oltre 200 sopralluoghi che hanno portato alla raccolta di oltre 35.000 posizioni GPS. Nella mappa di distribuzione del PNFC (**Figura 4.1**), la presenza della specie è stata indicata riempiendo di verde la cella in cui è stata effettuata la segnalazione, mentre per segnalare l'assenza della specie non è stato usato alcun colore di riempimento.

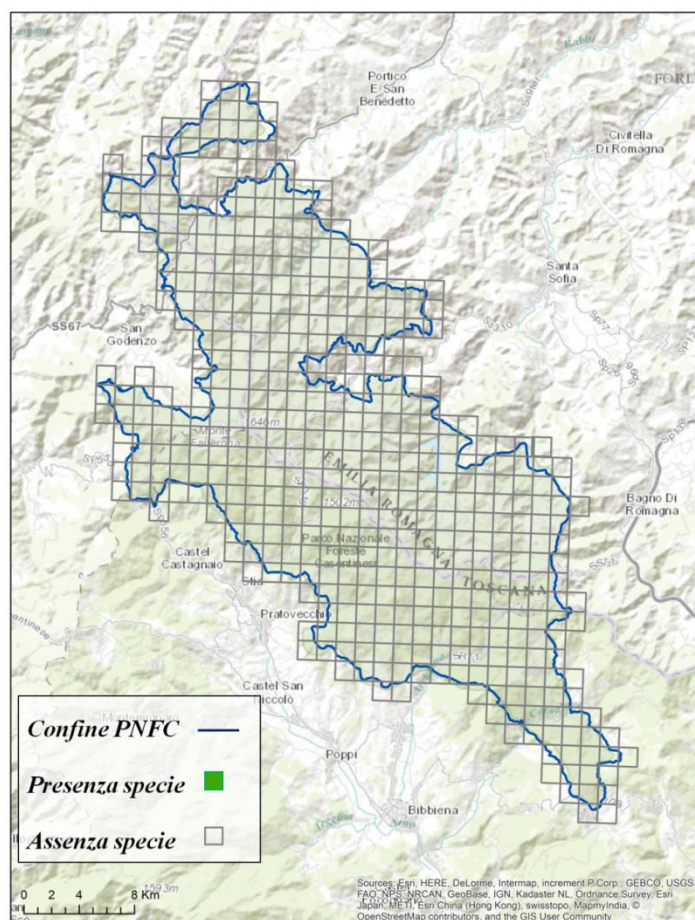


Figura 4.1. Mappa di distribuzione degli anfibi e dei rettili nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

4.2.1 Mappe di distribuzione degli anfibi

Riportare di seguito l'elenco e la descrizione delle specie di anfibi monitorate al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, con relativa mappa di distribuzione:

Anuri

- 1) Rana agile (*Rana dalmatina*) - p.58;
- 2) Rana appenninica (*Rana italica*) - p.60;
- 3) Rana montana (*Rana temporaria*) - p.62;
- 4) Rana verde minore (*Pelophylax lessonae*) - p.64;
- 5) Rospo comune (*Bufo bufo*) - p.66;
- 6) Ululone appenninico (*Bombina pachypus*) - p.68.

Urodeli

- 7) Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra giglioli*) - p.70;
- 8) Salamandrina dagli occhiali (*Salamandra perspicillata*) - p.72;
- 9) Geotritone italiano (*Speleomantes italicus*) - p.74;
- 10) Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*) - p.76;
- 11) Tritone crestato (*Triturus carnifex*) - p.78;
- 12) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) - p.80.

Rana agile (*Rana dalmatina*)



Figura 4.2

Descrizione: la rana agile è una delle tre specie di rana rossa presenti nel PNFC. Possiede un dorso bruno-rosato con striature e bande più scure, soprattutto sugli arti posteriori, mentre il ventre è di color bianco-giallastro con macchie nere. L'inguine è solitamente più giallo rispetto al resto del corpo. Un carattere distintivo è la presenza della linea bianca situata sotto il timpano e l'occhio, che negli adulti continua dall'estremità della bocca fino all'apice del muso. La gola risulta essere completamente bianca e priva di macchie, facendo sì che *Rana dalmatina* sia facilmente riconoscibile rispetto alla *Rana italica* e *Rana temporaria*.

Biologia: è una specie terricola legata principalmente a zone con copertura forestale, soprattutto di latifoglie; da adulta, è svincolata dall'acqua e si può trovare errante per i boschi. La *Rana dalmatina* si riproduce in una larga varietà di corpi idrici, da stagni a ruscelli a lento decorso, dal livello del mare fino a 2000 m. Le femmine depongono le uova aggregate in un'unica ovatura, solitamente attorno ad un ramo caduto in acqua, che contiene in media 850 uova.

Distribuzione: molto diffusa nel Parco, la *Rana dalmatina* è presente dal piano basale sino alla cima del Monte Falco e Falterona. È visibile da marzo sino a novembre.

Rana dalmatina è stata censita in 162 celle sulle 475 totali (34,1%).

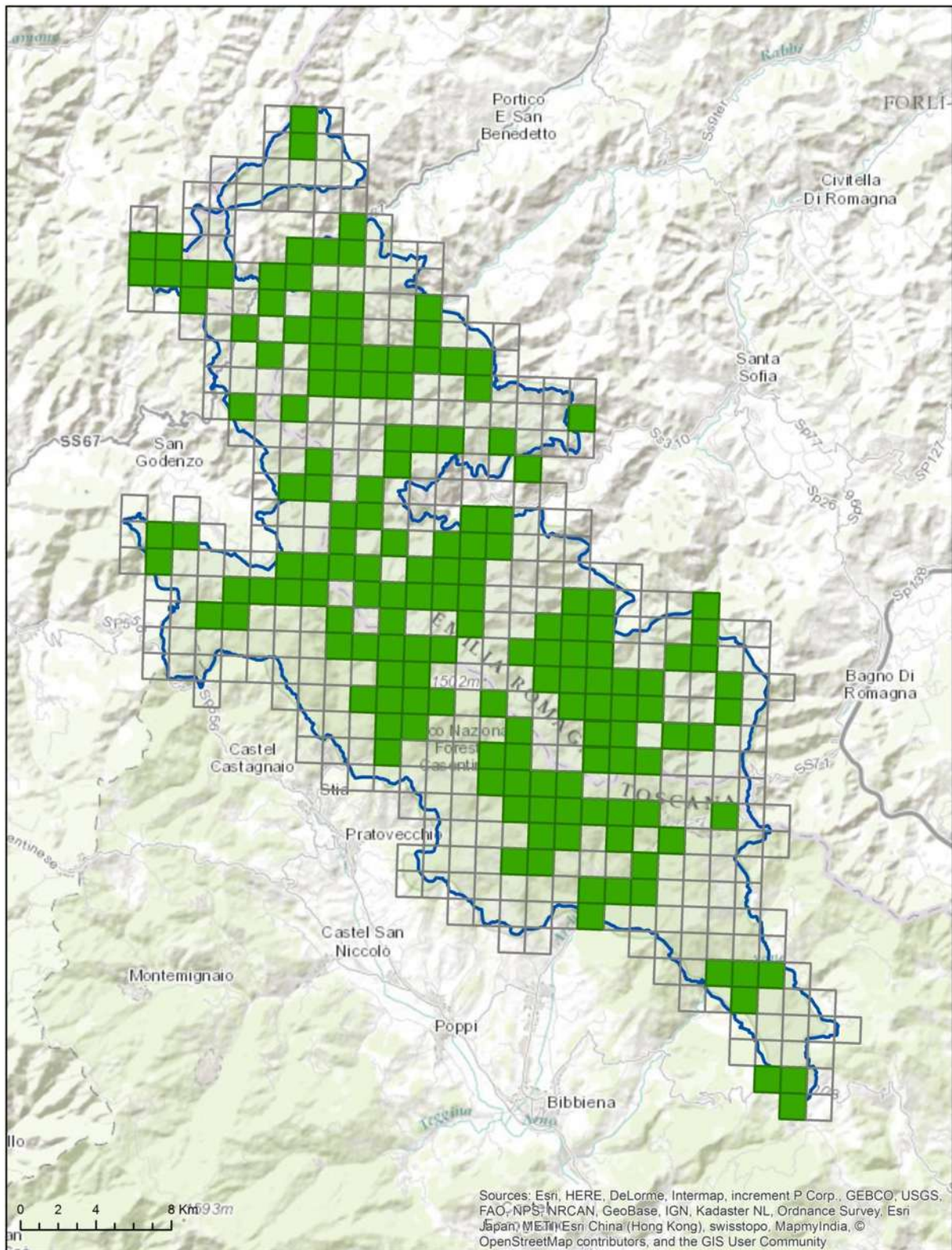


Figura 4.3 Mappa di distribuzione di *Rana dalmatina* nel PNFC.

Rana appenninica (*Rana italica*)



Figura 4.4

Descrizione: la rana appenninica è una delle tre specie di rana rossa del PNFC. La colorazione del dorso varia dal grigio al marrone chiaro, con la presenza di macchie più scure. Possiede striature e bande color marrone – grigio sugli arti posteriori, mentre la parte inferiore del corpo è di color bianco-giallastro. Al contrario di *Rana dalmatina*, la linea bianca situata sotto il timpano inizia dall'estremità interna della bocca e finisce sotto l'occhio. La gola è nerastra e pigmentata di bianco, tranne lungo il centro, dove è visibile una netta linea bianca tipica della specie.

Biologia: è una specie legata essenzialmente ai corsi d'acqua non inquinati e ben ossigenati, oltre che provvisti di una buona fascia di vegetazione ripariale. È l'unica rana rossa strettamente legata all'acqua in tutte le fasi della sua vita; la *Rana italica* è molto schiva e al minimo pericolo tende a saltare e sfuggire in acqua; è molto comune soprattutto nei i tratti dove non è presente (o eccessivamente abbondante) la fauna ittica.

Distribuzione: diffusissima nel Parco, è rilevabile in ogni ruscello fino ai 700 metri di quota; visibile da febbraio sino a ottobre.

Rana italica è stata censita in 192 celle sulle 475 totali (40,4%).

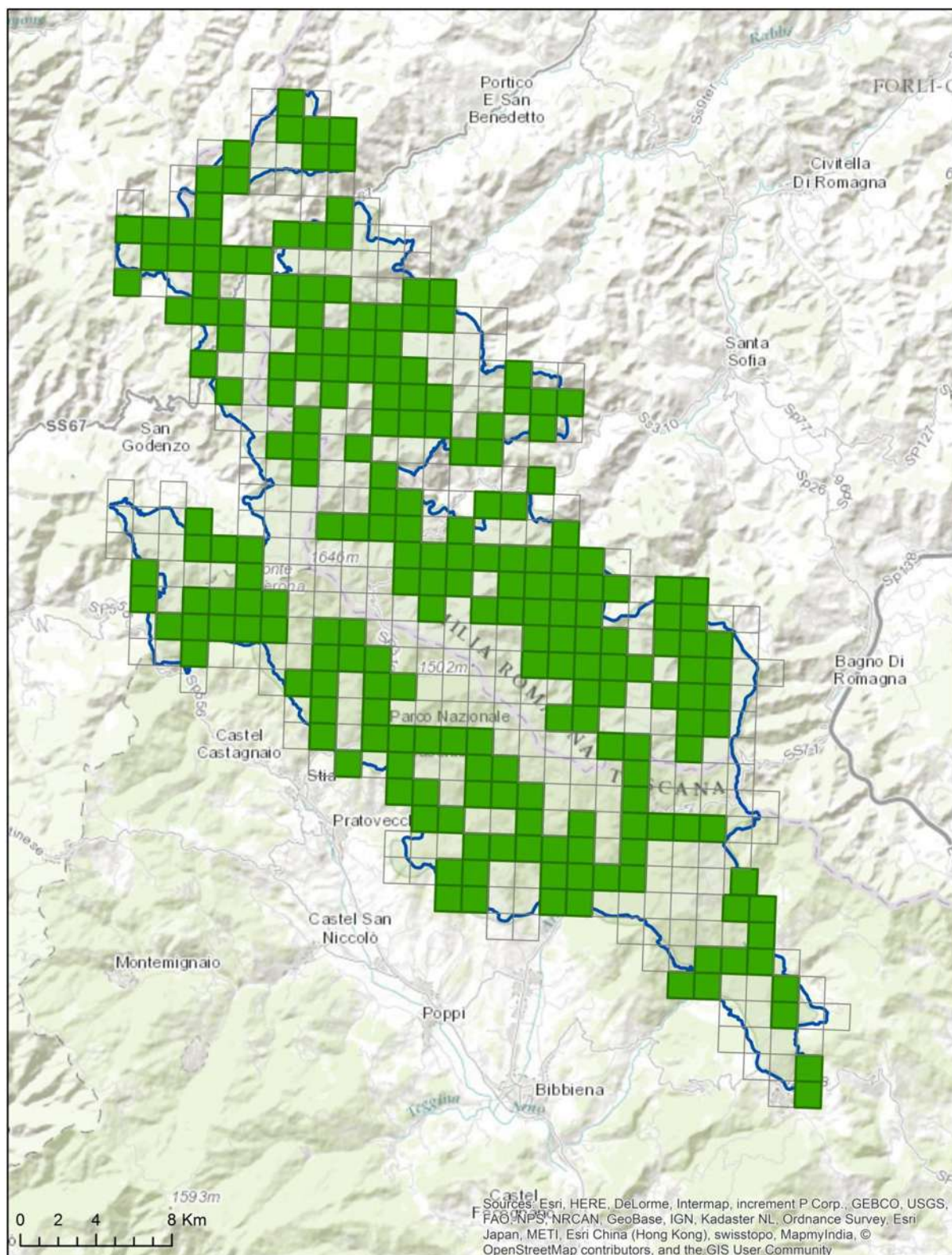


Figura 4.5 Mappa di distribuzione di *Rana italica* nel PNFC.

Rana montana (*Rana temporaria*)



Figura 4.6

Descrizione: la rana montana è anch'essa una delle rane rosse presenti al Parco. La colorazione del dorso varia dal grigio al bruno-rossastro con evidenti macchie scure. Sugli arti posteriori possiede striature e bande color marrone-nero, mentre il ventre è di color bianco-giallastro, bruno o rossastro con chiazze nere. In questa specie la linea bianca situata sotto il timpano inizia dall'estremità inferiore della bocca e finisce sotto l'occhio, così come per *Rana italica*. La gola è crema-giallastra e ricca di macchie; inoltre possiede l'apice del muso visibilmente arrotondato.

Biologia: è una specie tipicamente montana che utilizza per la riproduzione principalmente pozze temporanee che si formano negli impluvi e nelle conche all'interno della foresta. Le femmine depongono le uova aggregate in un'unica ovatura e non è raro osservare decine di deposizioni all'interno della stessa pozza. Nel PNFC sono stati fotografati girini dal colore rosso, arancione, dorato, verde, marrone e bluastro. Come *Rana dalmatina*, da adulta è svincolata dall'acqua e si può trovare erratica all'interno del bosco.

Distribuzione: diffusa nel Parco anche sui 500 metri di altitudine ma normalmente preferisce quote superiori ai 700 metri. In base alle condizioni climatiche, è visibile da febbraio sino a novembre.

Rana temporaria è stata censita in 123 celle sulle 475 totali (25,9%).

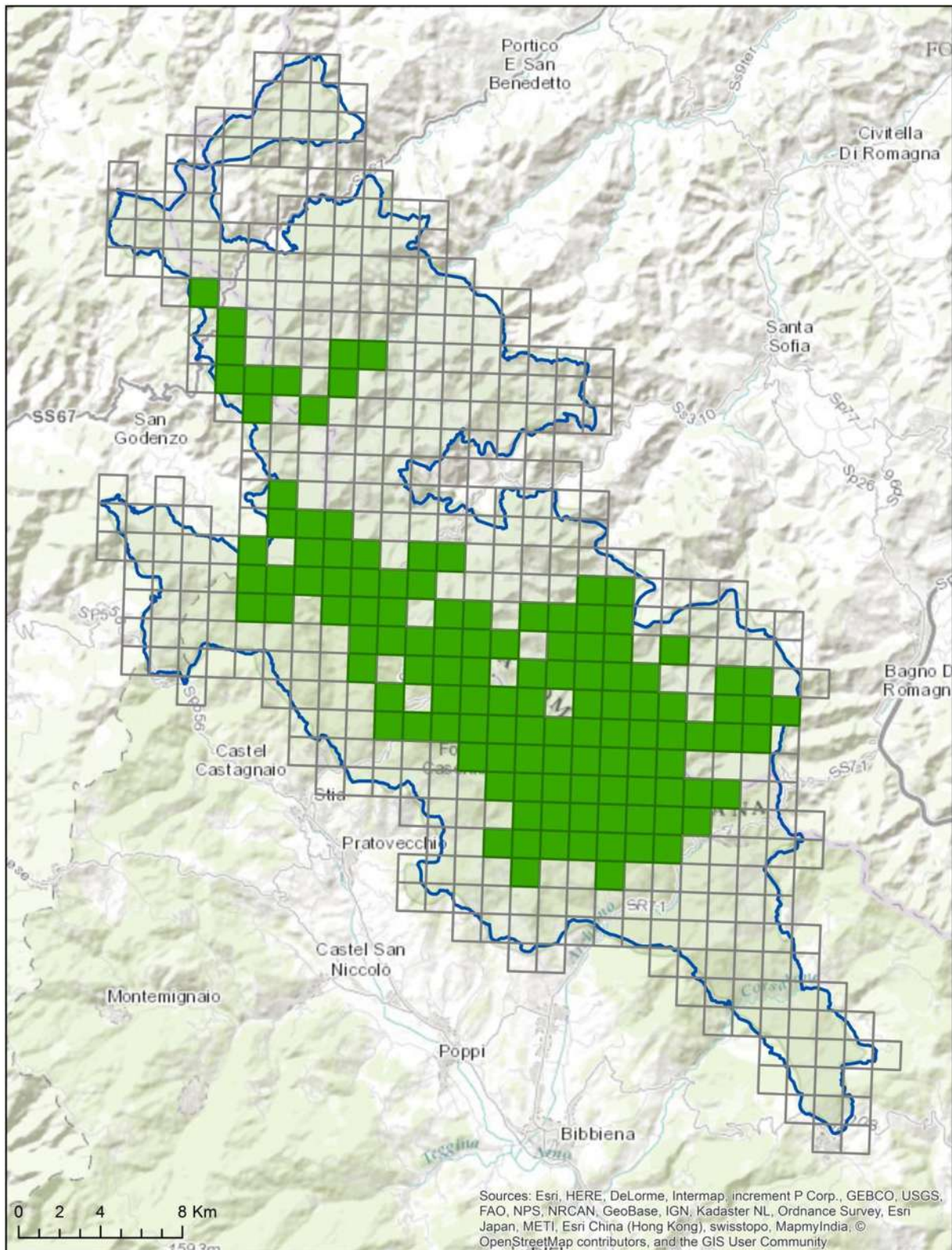


Figura 4.7 Mappa di distribuzione di *Rana temporaria* nel PNFC.

Rana verde minore (*Pelophylax lessonae*)



Figura 4.8

Descrizione: *Pelophylax lessonae* è l'unica rana verde presente al PNFC. Il dorso varia dal colore verde chiaro, olivastro e marrone con chiazze più scure. Possiede una linea dorsale verde chiaro che solca tutto il dorso dell'animale. Sugli arti posteriori possiede striature e bande color marrone - verdastro, mentre la parte inferiore del corpo è di color bianco-giallastro maculata di nero.

Biologia: è una specie facilmente adattabile alle diverse condizioni ambientali ma preferisce le zone più calde e soleggiate; si può trovare lungo i ruscelli, fiumi, pozze, stagni ed anche all'interno di abbeveratoi. È strettamente legata all'acqua e tendenzialmente vive in modo gregario assieme a decine di altre rane verdi. Le femmine depongono fino a 4.500 uova. Il maggior rischio per questa specie è quello di ibridarsi con le altre specie di rana verde, quali l'alloctona rana verde maggiore (*Rana ridibunda*) con la quale origina la rana ibrida dei fossi (*Rana esculenta*).

Distribuzione: diffusa nel Parco a tutte le quote, è più facile incontrarla nei pressi delle zone più soleggiate dei fiumi e all'interno di abbeveratoi vicini alle case. In base alle condizioni climatiche, è visibile da aprile sino a ottobre.

Pelophylax lessonae è stata censita in 133 celle sulle 475 totali (28%).

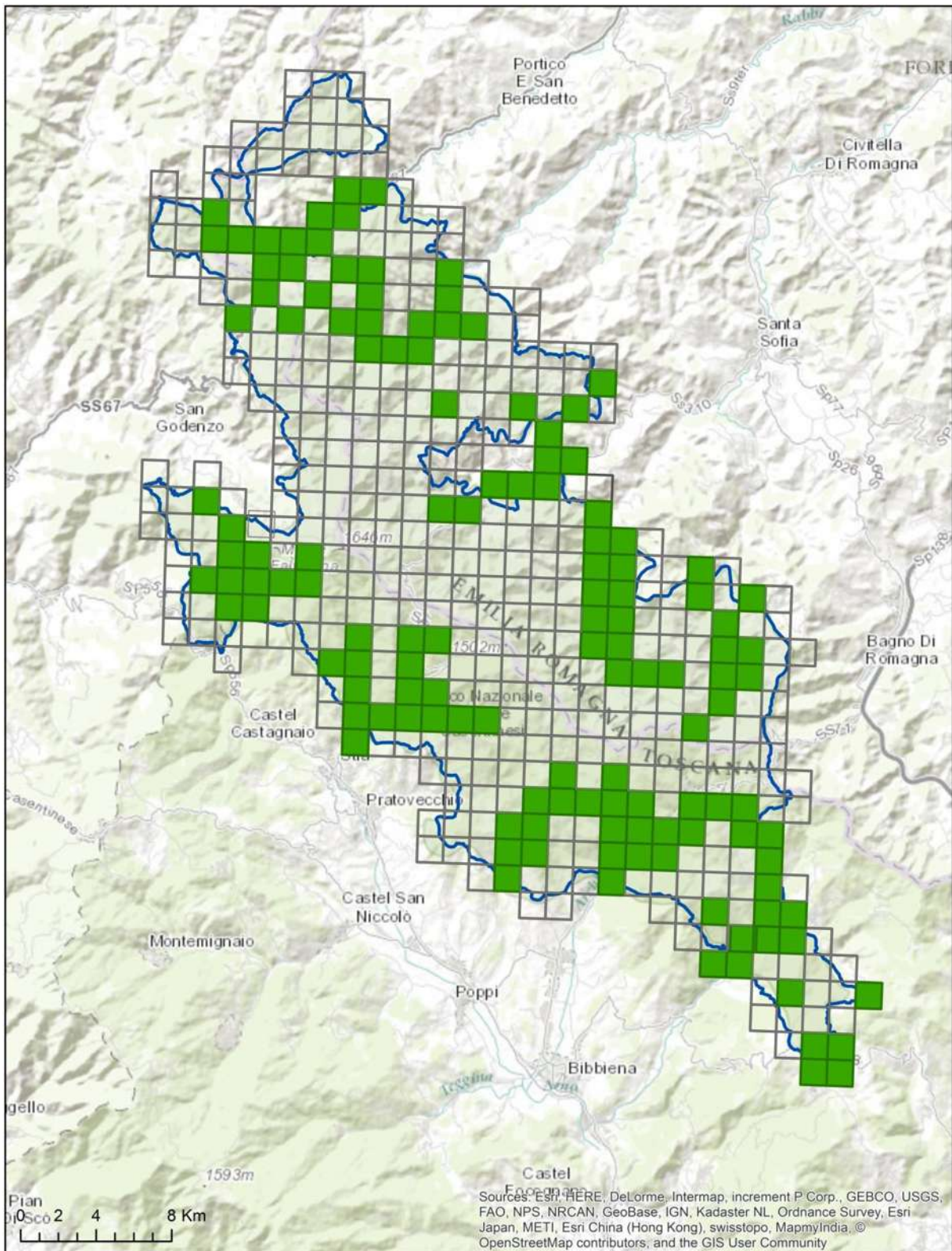


Figura 4.9 Mappa di distribuzione di *Pelophylax lessonae* nel PNFC.

Rospo comune (*Bufo bufo*)



Figura 4.10

Descrizione: il *Bufo bufo* è la più grande specie di anfibio presente al Parco; le femmine possono arrivare a misurare fino a 20 cm di lunghezza. Hanno un dorso dal colore olivastro, grigio o marrone ricco di chiazze scure, tendenti al marrone. Il ventre ha gli stessi colori del dorso ma è più chiaro. La pelle è completamente disseminata da grosse ghiandole dall'aspetto verrucoso.

Biologia: è una specie erratica, capace di compiere vere e proprie migrazioni di massa per giungere durante la stagione riproduttiva nei pressi di ruscelli, fiumi o laghi. Depone lunghi cordoni neri ricchi di uova (oltre 10.000). Durante gli accoppiamenti non è difficile osservare molti maschi contendersi una sola femmina; il vincitore può stare diversi giorni sopra alla femmina fino al momento della deposizione. La velenosità dei suoi girini fa sì che possa deporre le uova anche negli specchi d'acqua ricchi di pesci, limitando la competizione con le altre specie di anfibio. Terminato il periodo riproduttivo, abbandonano l'acqua e si trovano rifugio sotto foglie e rocce all'interno del sottobosco.

Distribuzione: il rospo comune è una specie ubiquitaria tanto che si trova in ogni zona del Parco, dalle zone basali sino ai crinali; è possibile incontrarlo da marzo fino a novembre.

Bufo bufo è stato censito in 344 celle sulle 475 totali (72,4%).

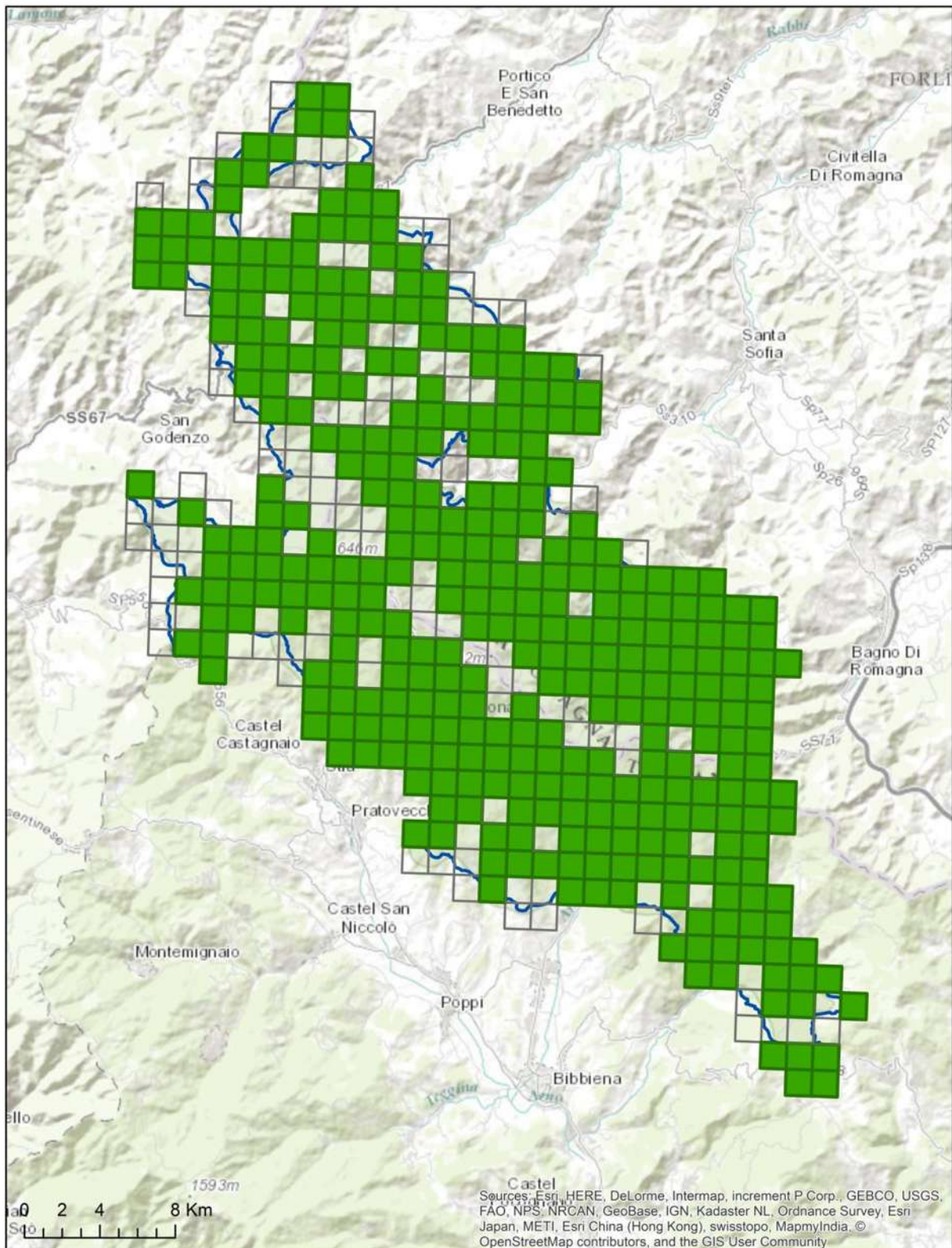


Figura 4.11 Mappa di distribuzione di *Bufo bufo* nel PNFC.

Ululone appenninico (*Bombina pachypus*)

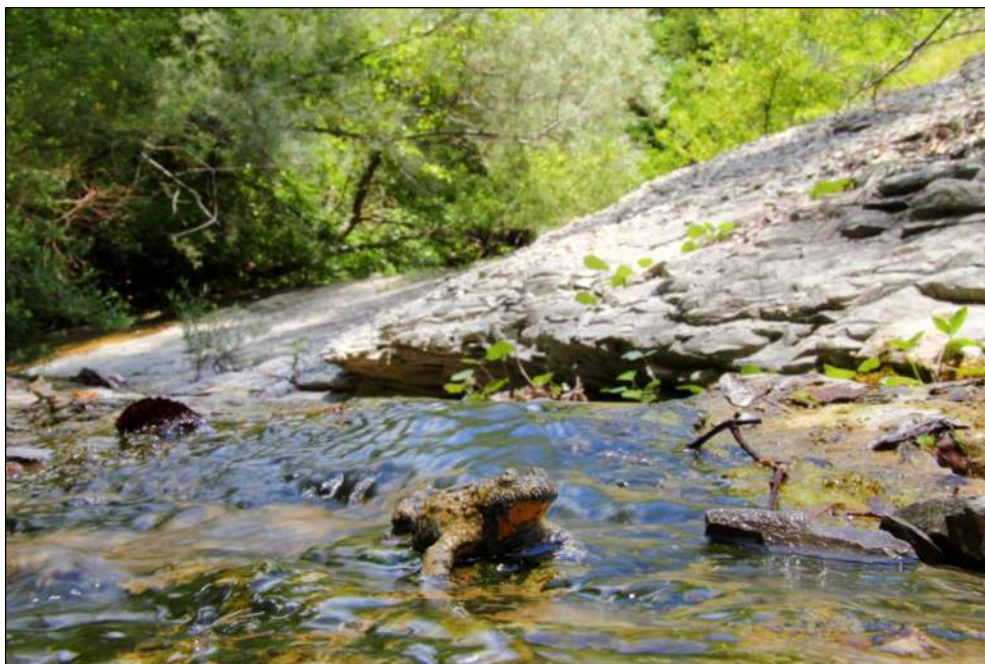


Figura 4.12

Descrizione: l'ululone appenninico è la specie di anfibio a maggior interesse conservazionistico del PNFC. Come indica il nome, possiede un ventre dal color giallo acceso, ricoperto da macchie nere - bluastre. Il dorso invece è di color marrone fango, con macchie più scure che gli permettono di mimetizzarsi al meglio con l'habitat circostante. Possiede gli occhi a forma di cuore e le sue dimensioni sono di poco superiori a quelle di una noce.

Biologia: è una specie eliofila, che ama vivere lungo pozze assolate ai lati dei ruscelli e in abbeveratoi. Depone poche uova ma si riproduce più volte durante tutto il periodo estivo. I girini sono in grado di percepire l'aumento della concentrazione dei sali disciolti in acqua dovuta all'evaporazione, permettendo così di velocizzare i tempi di metamorfosi; questo consente all'ululone di colonizzare pozze che sarebbero inospitali per altri anfibii. È una specie molto tossica tanto che da adulto non possiede predatori naturali; per avvisare i potenziali predatori alza le zampe posteriori ed anteriori, mostrando i colori accesi del ventre, in una posa chiamata *Unken reflex*.

Distribuzione: è una specie molto diffusa sul lato romagnolo del Parco, anche se le sue popolazioni sono composte da pochi individui; sul lato toscano invece è molto raro e localizzato.

Bombina pachypus è stata censita in 73 celle sulle 475 totali (15,4%).

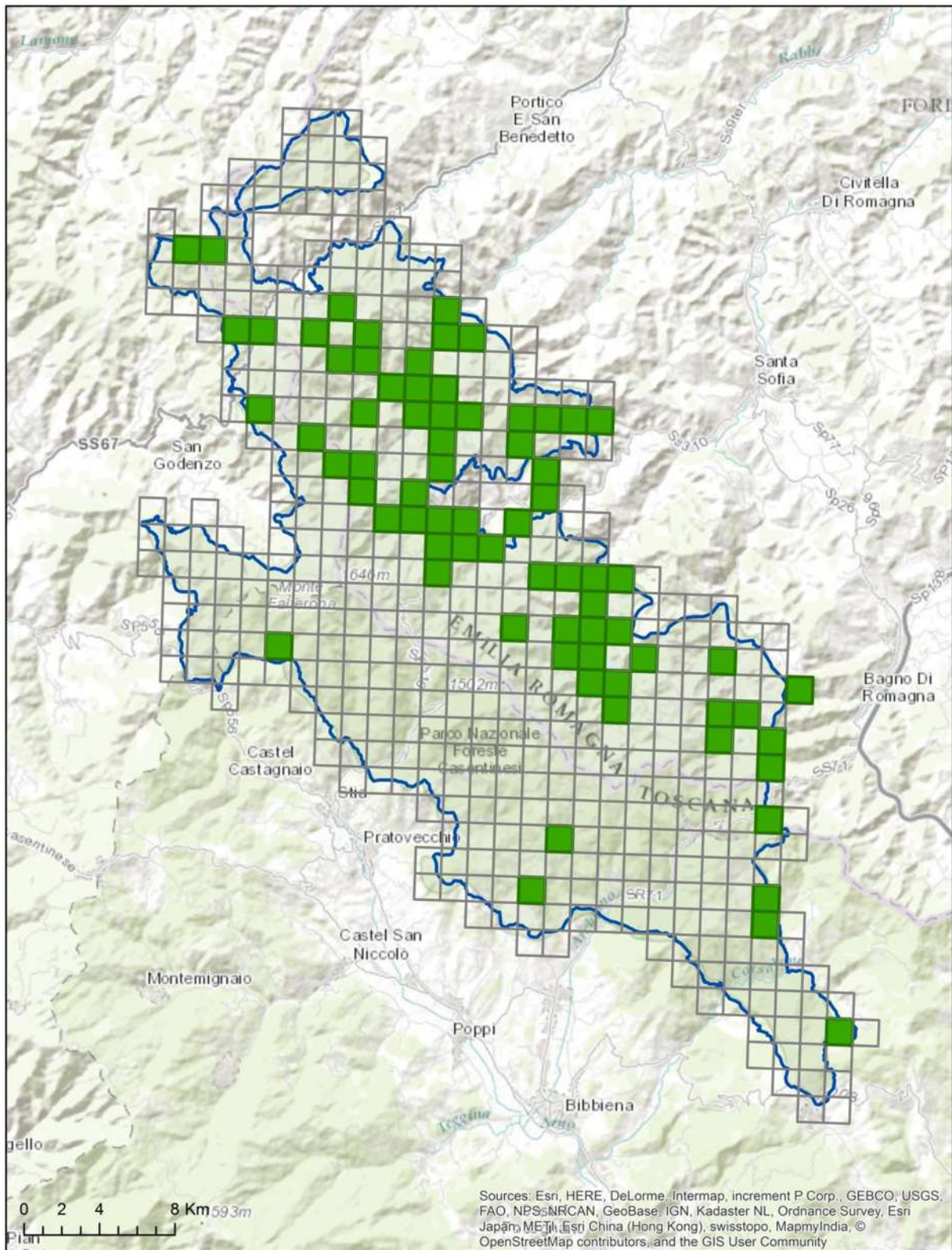


Figura 4.13 Mappa di distribuzione di *Bombina pachypus* nel PNFC.

Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra giglioli*)



Figura 4.14

Descrizione: la salamandra pezzata è l'urodelo più grande del Parco; le femmine possono superare i 20 cm di lunghezza. È facilmente riconoscibile poiché possiede un corpo completamente nero ricoperto da appariscenti chiazze gialle, indice della sua velenosità. Alcuni esemplari presentano un colore rossiccio sulla gola.

Biologia: è una specie legata generalmente a boschi maturi e ben strutturati, sia di latifoglie che di conifere, attraversati da ruscelli e torrenti non inquinati e sprovvisti di fauna ittica; si può incontrare dai 400 ai 2000 metri di quota. La salamandra pezzata non depone uova, ma partorisce larve già del tutto formate lungo le rive o all'interno delle pozze di fiumi con acqua moderatamente corrente. Le larve appaiono inizialmente prive del colore giallo ma, man mano che passano i giorni, acquisiscono sempre più i colori dell'adulto. Prevalentemente notturna, di giorno si può incontrare nei giorni di pioggia e nebbia in caccia di lumache; visibile principalmente in primavera ed autunno.

Distribuzione: più abbondante nel versante romagnolo, è molto diffusa nel cuore Parco (in prevalenza nella Foresta della Lama), soprattutto fra gli 800 e i 900 metri di altitudine.

Salamandra salamandra gigliolii è stata censita in 74 celle sulle 475 totali (15,6%).

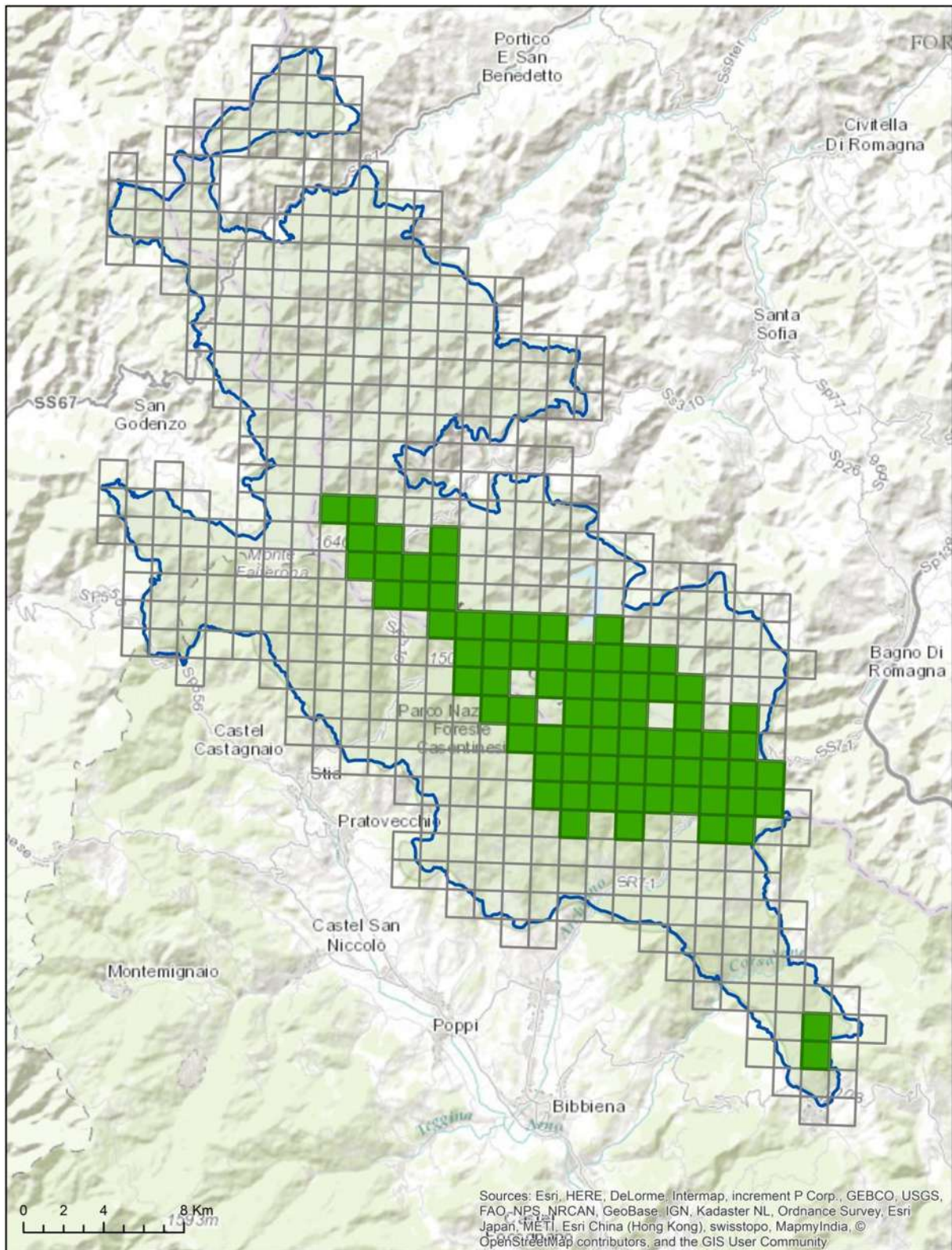


Figura 4.15 Mappa di distribuzione di *Salamandra salamandra gigliolii* nel PNFC.

Salamandrina dagli occhiali (*Salamandra perspicillata*)



Figura 4.16

Descrizione: la salamandrina dagli occhiali è molto più piccola rispetto alla salamandra pezzata; le sue dimensioni sono solitamente inferiori ai 10 cm. Possiede il dorso completamente nero e nella maggior parte degli esemplari è ben visibile sul capo una striscia bianco-rossastra. La parte ventrale è suddivisa in due colori, bianco e nero la parte anteriore e completamente rossa la zona caudale. La salamandrina dagli occhiali ha solo quattro dita, invece che cinque come tutti gli altri urodela.

Biologia: è una specie che predilige boschi umidi e freschi situati in valli ombreggiate; a volte è possibile rinvenirla anche in zone più secche, con prevalenza di quercia ed arbusti, ma sempre localizzate vicino a corsi d'acqua. È solita deporre le uova (circa 20-30 per femmina) in piccole pozze lungo rivoli o ruscelli ben ossigenati. Se disturbata, può fingersi morta mostrando il ventre oppure alzando testa e coda, un comportamento simile all'*unken reflex* della *Bombina pachypus*. È possibile incontrarla da marzo fino a novembre.

Distribuzione: nel versante romagnolo del Parco è molto diffusa e numerosa, principalmente fra i 400 ed i 950 metri di altitudine. Nel versante toscano invece è molto rara e localizzata a causa non solo dell'habitat ma anche dell'immissione incontrollata di pesci.

Salamandrina perspicillata è stata censita in 135 celle sulle 475 totali (28,4%).

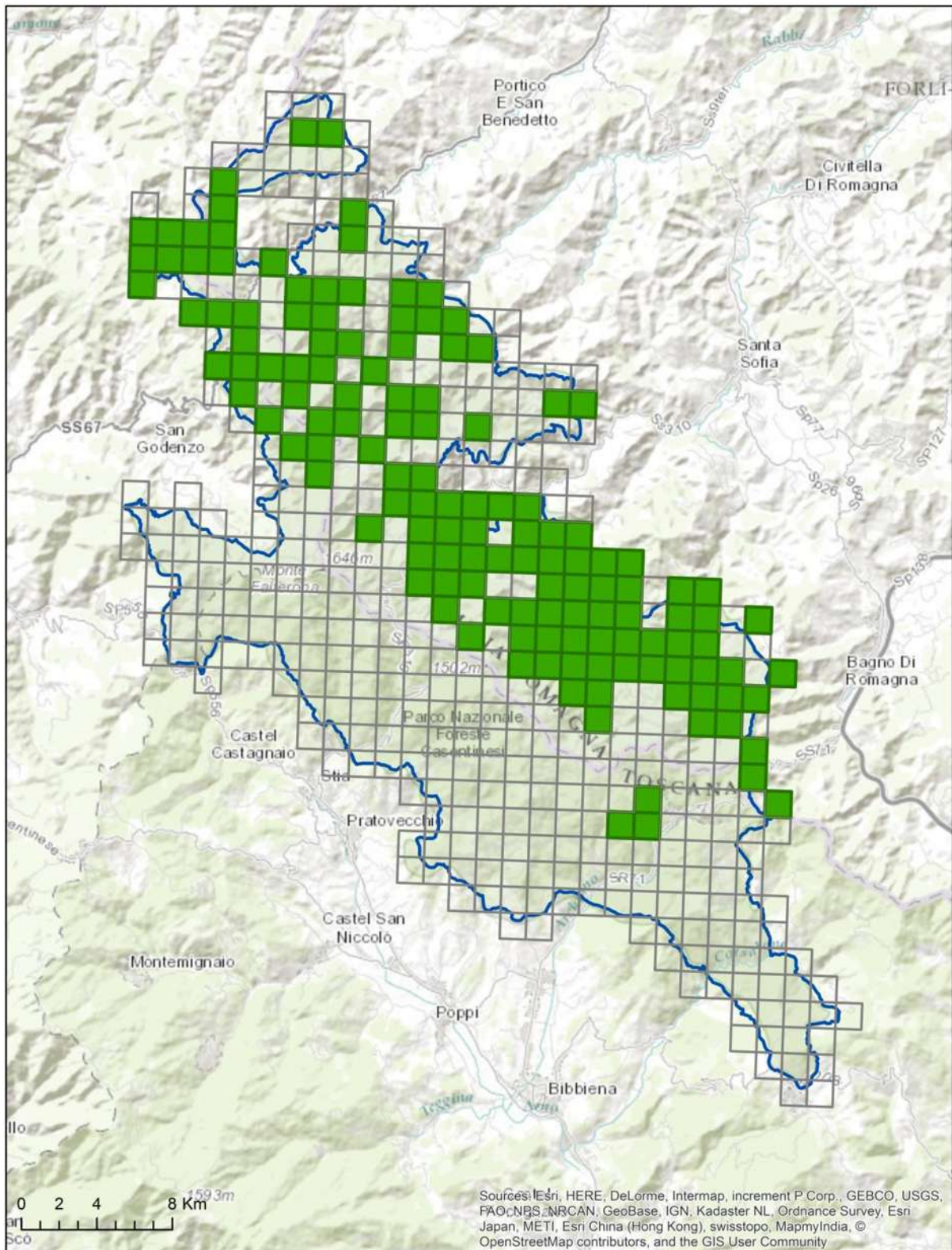


Figura 4.17 Mappa di distribuzione di *Salamandrina perspicillata* nel PNFC.

Geotritone (*Speleomantes italicus*)



Figura 4.18

Descrizione: il geotritone raggiunge dimensioni di circa 10 cm. Ha un dorso marmorizzato dal color marrone scuro con chiazze rossastre e ocre, mentre il ventre è generalmente più scuro, con segni bianchi su fondo nero. I maschi possiedono due denti ben visibili sulle labbra superiori, oltre che una lieve protuberanza rugosa sotto al mento. Hanno pupille molto sviluppate perché vivono spesso in condizioni di scarsa luminosità.

Biologia: è una specie che vive in grotte, anfratti, sotto sassi e legni molto umidi. È completamente svincolato dall'acqua tanto che le femmine depongono le uova a terra e le custodiscono fino al momento della schiusa. Il geotritone non possiede polmoni ma respira direttamente dalla pelle, per questo deve trovarsi sempre in zone umide con alta saturazione dell'aria. Possiede una lunga lingua estroflettibile con la quale cattura le prede, in prevalenza piccoli insetti e crostacei.

Distribuzione: nel Parco è largamente diffuso nelle grotte e nei boschi umidi con fitta copertura arborea e ricco strato di lettiera, quali la Foresta della Lama. Infatti, è maggiormente distribuito nel versante romagnolo, dove si trovano boschi misti molto umidi e ricchi di substrato vegetale.

Speleomantes italicus è stato censito in 100 celle sulle 475 totali (21,1%).

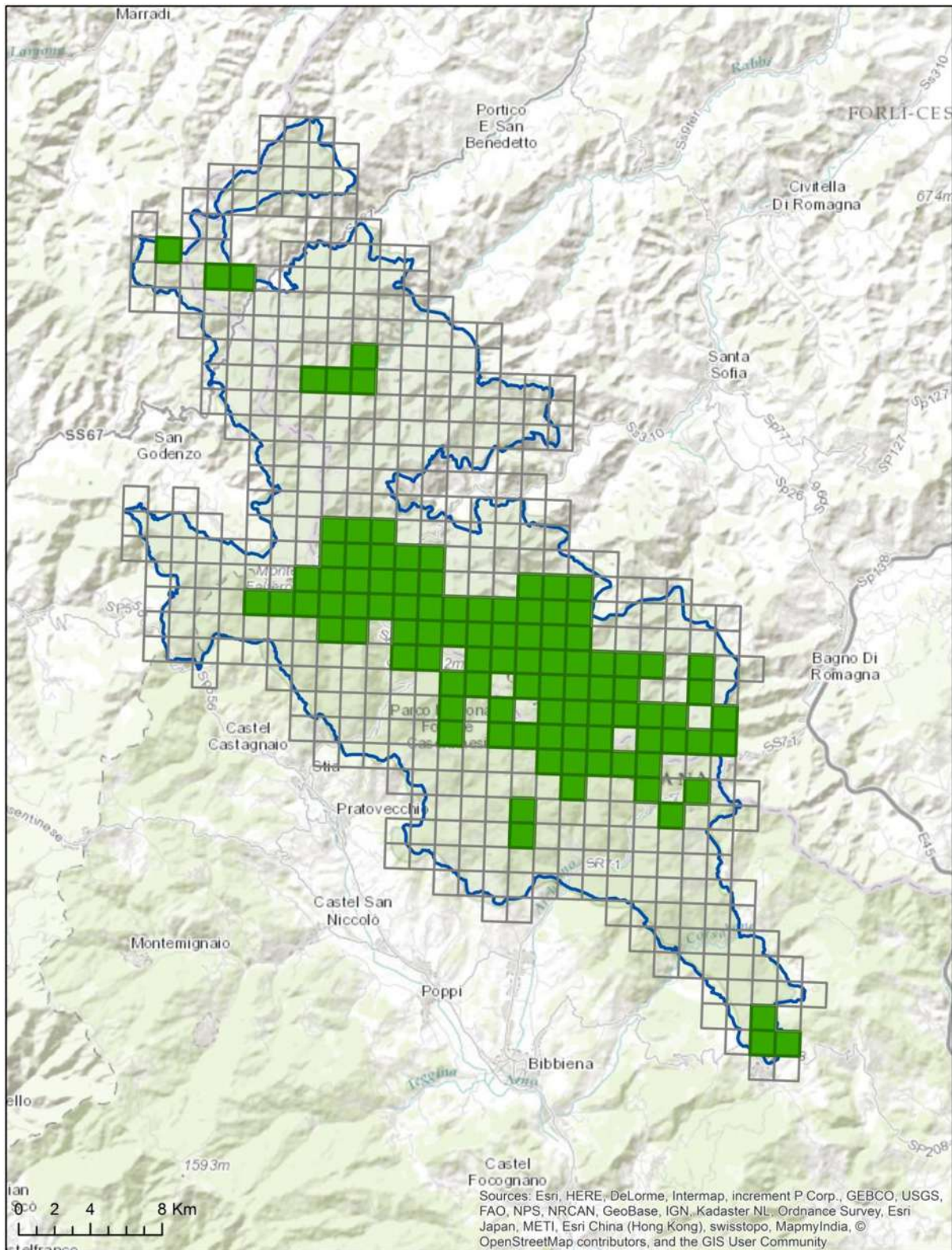


Figura 4.19 Mappa di distribuzione di *Speleomantes italicus* nel PNFC.

Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*)



Figura 4.20

Descrizione: il tritone alpestre è un urodelo che misura mediamente 10 cm. Come in tutte le specie di tritoni, c'è una forte differenza cromatica fra maschio e femmina. Durante il periodo degli accoppiamenti, il maschio assume dorsalmente una colorazione blu elettrico, con chiazze nere lungo i fianchi del corpo; inoltre sviluppa una piccola cresta dorsale di colore giallastro con macchie nere. La femmina invece è di color marroncino-olivastro. Il ventre di entrambi i sessi è di color arancione e non presenta alcuna maculatura.

Biologia: è la specie di tritone maggiormente legato all'acqua tanto che non è difficile osservare individui neotenicici all'interno di stagni e laghetti con acqua perenne; può comunque trovarsi anche in piccole pozze e abbeveratoi. È stato documentato come alcuni esemplari adulti siano in grado di svernare direttamente in acqua, sotto le lastre di ghiaccio; di norma, gli individui adulti lasciano l'acqua in autunno, rifugiandosi sotto tronchi, pietre e radici per affrontare l'inverno.

Distribuzione: nel Parco è maggiormente diffuso sopra i 700 metri, ma si può trovare anche a quote più basse negli acquitrini all'interno della Foresta della Lama. Il tritone alpestre è presente con maggiori densità sul versante Toscano, in particolar modo all'intero del Lago Traversari.

Mesotriton alpestris è stato censito in 23 celle sulle 475 totali (4,8%).

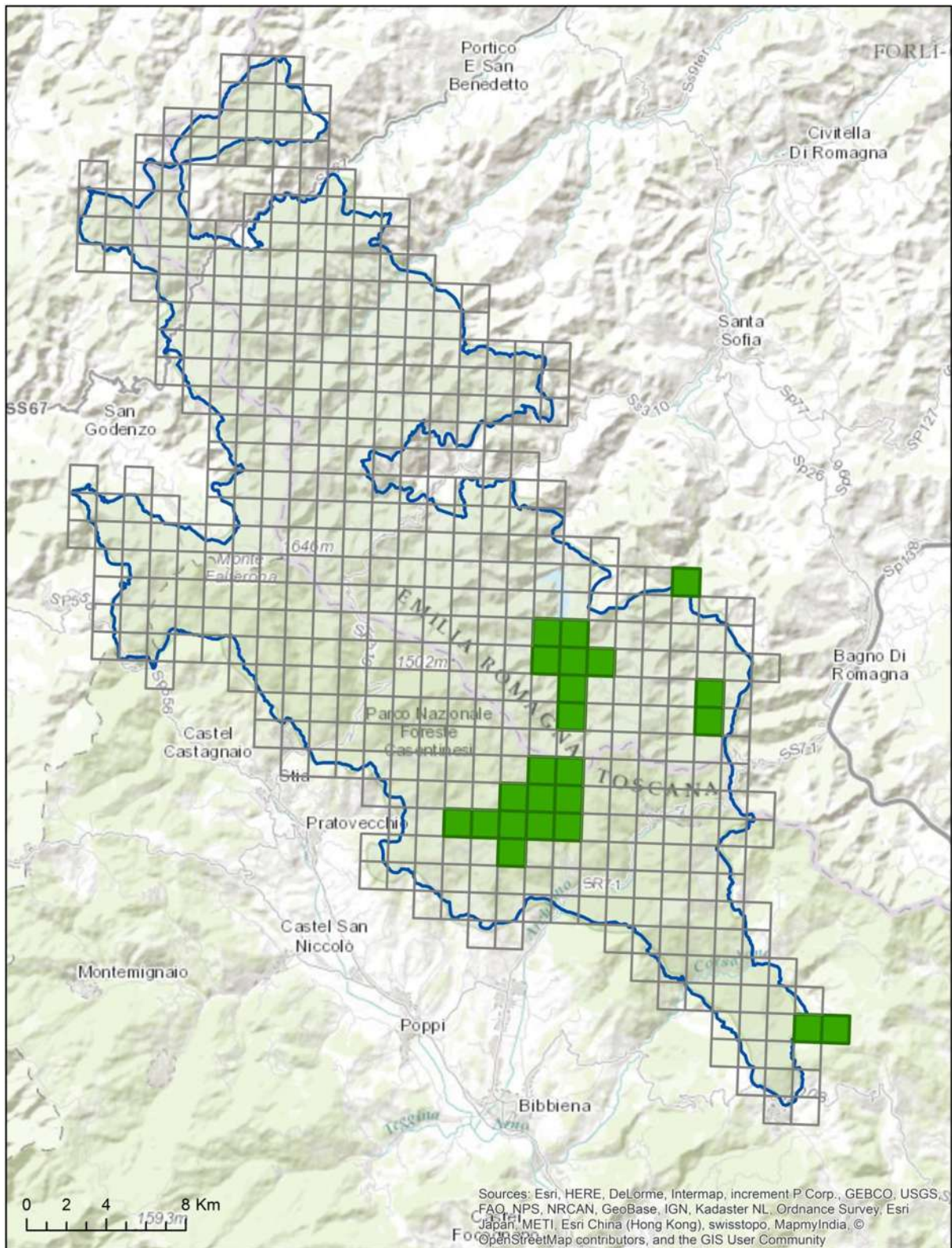


Figura 4.21 Mappa di distribuzione di *Mesotriton alpestris* nel PNFC.

Tritone crestato (*Triturus carnifex*)



Figura 4.22

Descrizione: il tritone crestato è la specie di tritone che raggiunge le maggior dimensioni; le femmine adulte possono superare i 20 cm. Il maschio ha il dorso di colore marrone – nerastro con chiazze nere; durante il periodo riproduttivo sviluppa un'appariscente cresta dorsale e delle membrane caudali. La femmina è di color marrone - olivastro e talvolta presenta dorsalmente una netta linea gialla che parte dalla nuca e raggiunge l'apice della coda. In entrambi i sessi, il ventre appare giallo - aranciato con chiazze nere.

Biologia: è una specie legata prevalentemente all'ambiente acquatico, visibile da febbraio fino a novembre; si può trovare in laghi, stagni, pozze ed abbeveratoi. Se le dimensioni dell'invaso d'acqua sono ridotte, questa specie tende a cannibalizzare le proprie larve ma anche quelle delle altre specie di tritone, compresi individui adulti, come evidenziato dal nome latino della specie *carnifex*, cioè carnefice. Nel periodo invernale tende a nascondersi in anfratti rocciosi, fra le radici e sotto i tronchi degli alberi.

Distribuzione: nel Parco è possibile osservarlo in entrambi i versanti, soprattutto all'interno di stagni e abbeveratoi, fino oltre 1300 metri di altitudine.

Triturus carnifex è stato censito in 56 celle sulle 475 totali (11,8%).

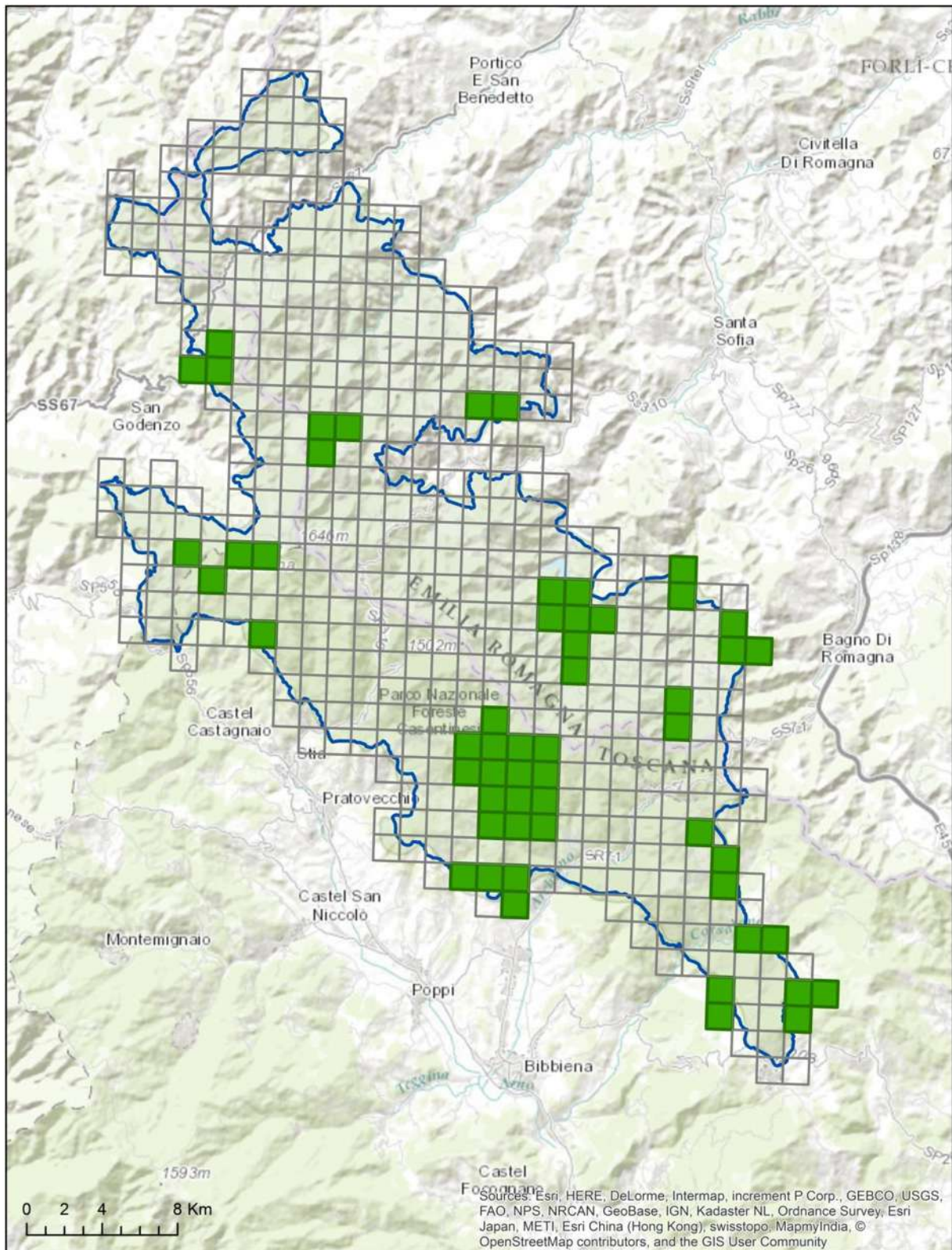


Figura 4.23 Mappa di distribuzione di *Triturus carnifex* nel PNFC.

Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*)



Figura 4.24

Descrizione: il tritone punteggiato è il più piccolo dei tritoni presenti al Parco; le sue dimensioni raggiungono in media i 6-7 cm. Come nelle altre specie di tritoni, esiste dimorfismo sessuale; i maschi hanno il dorso olivastro – giallastro, con chiazze nere poco accentuate, e presentano delle striature nere sul capo. Le femmine invece hanno il dorso che varia dal marrone - aranciato all'olivastro. Il ventre è più chiaro in entrambi i sessi, dal color giallo - arancio, ed è ricco di chiazze nere. Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano una cresta dorsale e membrane interdigitali sulle zampe posteriori (piedi palmati).

Biologia: è una specie che frequenta gli stessi habitat del *Mesotriton alpestris* e del *Triturus carnifex*, cioè pozze, stagni, laghi e abbeveratoi. È la specie di tritone più terricola e permane in acqua solo da febbraio a luglio, giusto per il tempo necessario alla riproduzione e deposizione delle uova.

Distribuzione: nel Parco è visibile dal piano basale a quello montano, fino anche a 1300 metri di quota, principalmente all'interno di stagni e pozze situate dentro la foresta; meno comune all'interno di abbeveratoi a causa della concorrenza con il *Triturus carnifex*.

Lissotriton vulgaris è stato censito in 70 celle sulle 475 totali (14,7%).

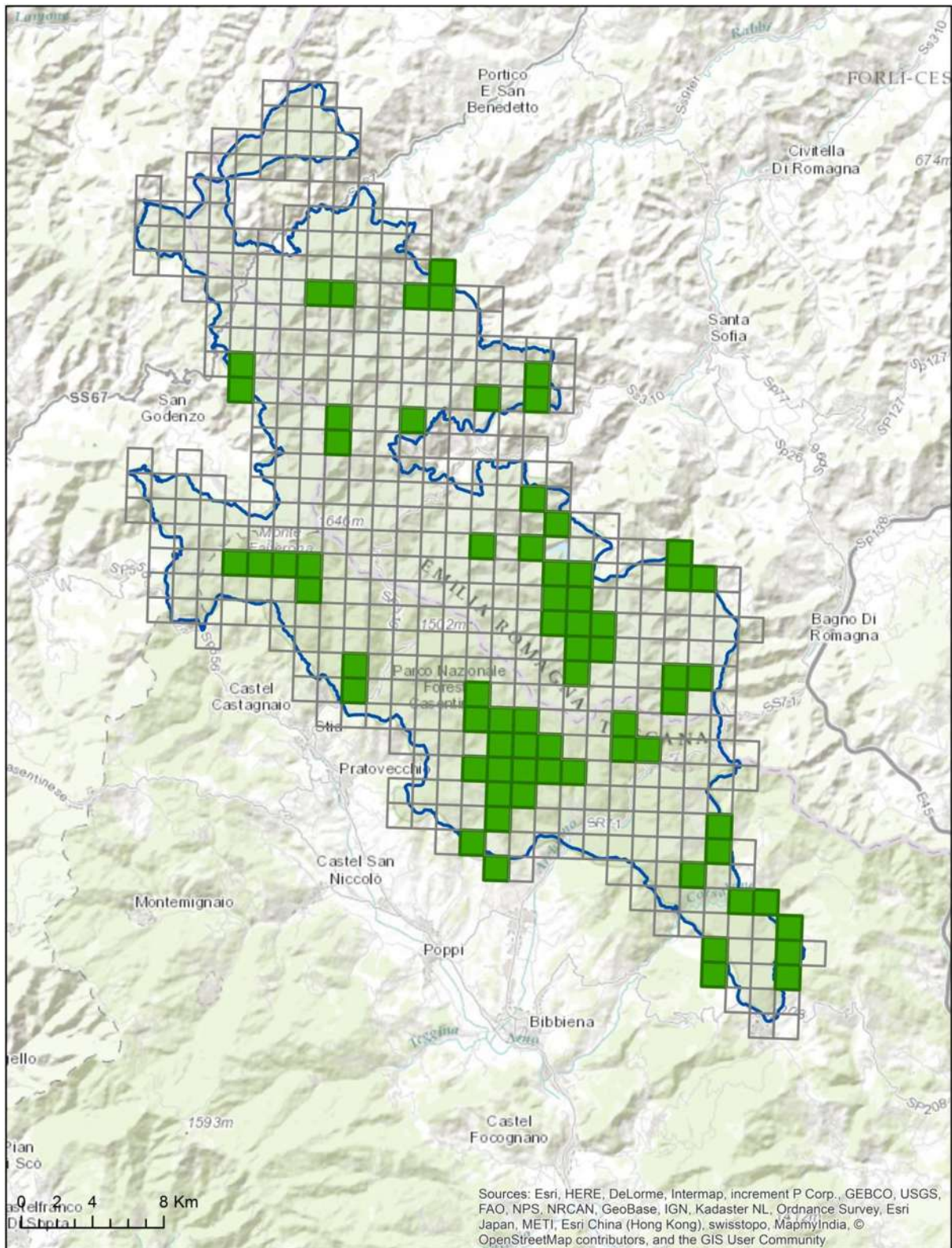


Figura 4.25 Mappa di distribuzione di *Lissotriton vulgaris* nel PNFC.

4.2.2 Mappe di distribuzione dei rettili

Riportare qui di seguito l'elenco delle specie di rettili presenti al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, con la relativa mappa di distribuzione.

Sauri

- 1) Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) - p.84;
- 2) Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) - p.86;
- 3) Ramarro (*Lacerta bilineata*) - p.88;
- 4) Orbettino (*Anguis fragilis*) - p.90.

Ofidi

- 5) Biacco (*Hierophis viridiflavus*) - p.92;
- 6) Colubro liscio (*Coronella austriaca*) - p.94;
- 7) Colubro di Riccioli (*Coronella girondica*) – Non pervenuto p.96;
- 8) Natrice dal collare (*Natrix natrix*) - p.98;
- 9) Natrice tassellata (*Natrix tessellata*) - p.100;
- 10) Saettone comune (*Zamenis longissimus*) - p.102;
- 11) Vipera comune (*Vipera aspis*) - p.104.

Lucertola campestre (*Podarcis sicula*)



Figura 4.26

Descrizione: la lucertola campestre raggiunge una media di 20 cm di lunghezza. Possiede un dorso con due bande verdi e eventuali sfumature marroni, mentre la parte circostante varia dal verde chiaro al marrone. È visibile una banda occipitale bruno - nerastra che si sviluppa in posizione mediana fino all'attaccatura della coda. Il ventre è bianco e privo di macchie. Nella zona ascellare sono visibili a volte delle chiazze azzurre. I maschi durante il periodo riproduttivo assumono una colorazione più sgargiante.

Biologia: è una specie termofila che vive nei pressi di campi, zone coltivate, aree rurali, siepi e arbusteti. Spesso è sintopica⁵ con *Podarcis muralis*, ma rispetto alla precedente tende a vivere nelle zone più assolate e secche. Le sue prede preferite sono le larve di lepidottero.

Distribuzione: nel Parco la distribuzione delle specie è molto limitata a causa della carenza di aree idonee, visto che più dell'80% della superficie protetta risulta coperta dalla vegetazione boschiva.

⁵ **Sintopia:** contemporanea presenza nello stesso sito di esemplari di diverse specie.

Podarcis sicula è stata censita in 28 celle sulle 475 totali (5,9%).

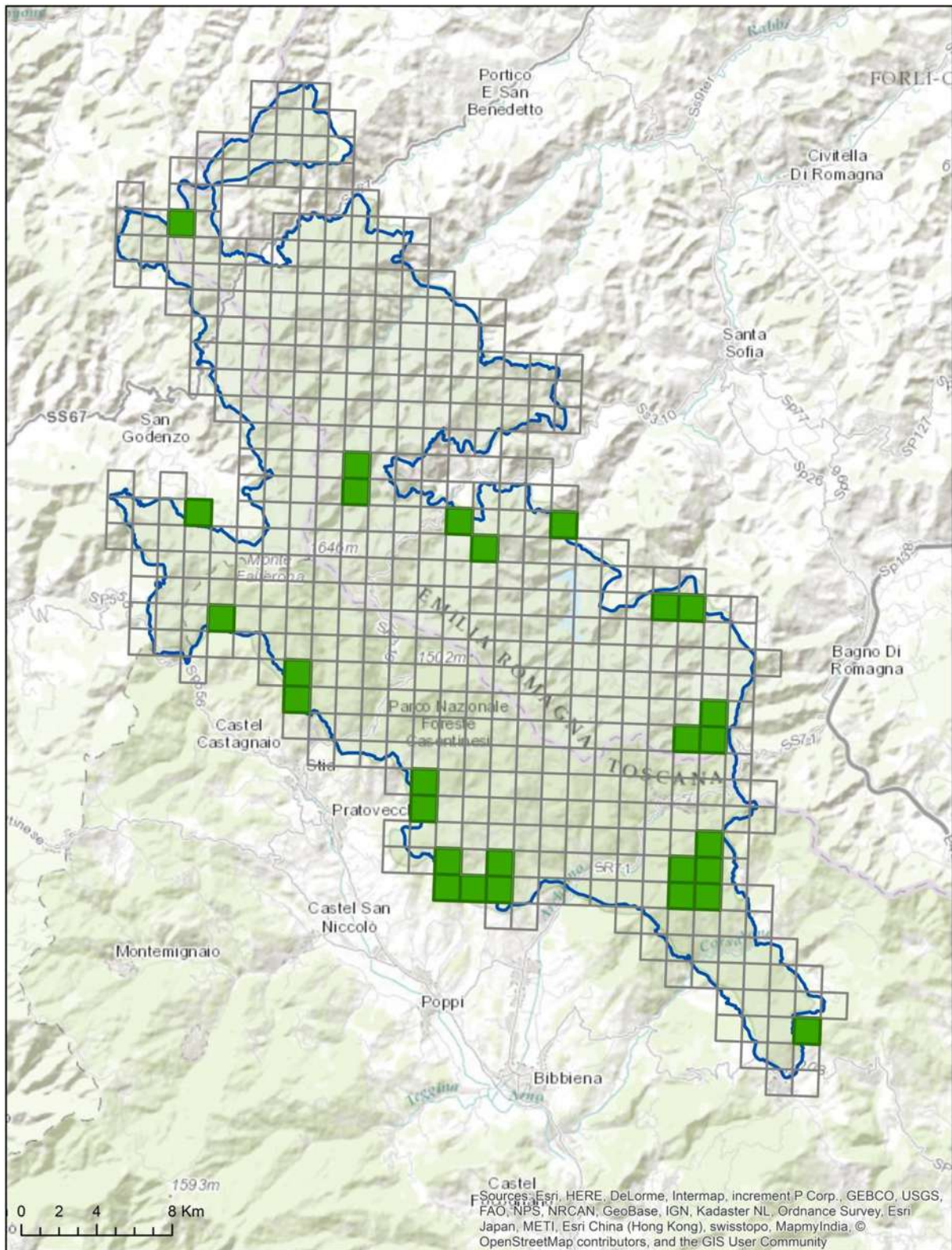


Figura 4.27 Mappa di distribuzione di *Podarcis sicula* nel PNFC.

Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*)



Figura 4.28

Descrizione: la lucertola muraiola è leggermente più piccola rispetto alla lucertola campestre (circa 15 cm). Ha una colorazione dorsale molto variabile, anche se normalmente appare bruno-verdastra con chiazze e reticolature tendenzialmente nere. Le parti inferiori sono invece bianche, maculate di bruno o nero. I maschi sono più grandi e possono avere macchie azzurre - bluastre lungo i fianchi e nella zona ascellare.

Biologia: è una specie ubiquitaria, frequenta qualsiasi tipo di habitat, dai boschi maturi alle zone maggiormente antropizzate, dove sfrutta muri e strade per la termoregolazione. I siti di *basking* sono fortemente difesi dai maschi tanto che, gli esemplari più forti e di maggior dimensioni, riescono ad assicurarsi le posizioni migliori attraverso lunghe e creunte lotte a base di morsi. Si nutre d'insetti ed è particolarmente ghiotta di formiche.

Distribuzione: nel Parco si trova distribuita uniformemente sull'intera superficie disponibile, fatta eccezione per alcune zone di crinale dove pare sia assente. In realtà, è ipotizzabile che la specie sia presente all'interno di tutte le celle di rilevamento disponibili.

Podarcis muralis è stata censita in 437 celle sulle 475 totali (92%).

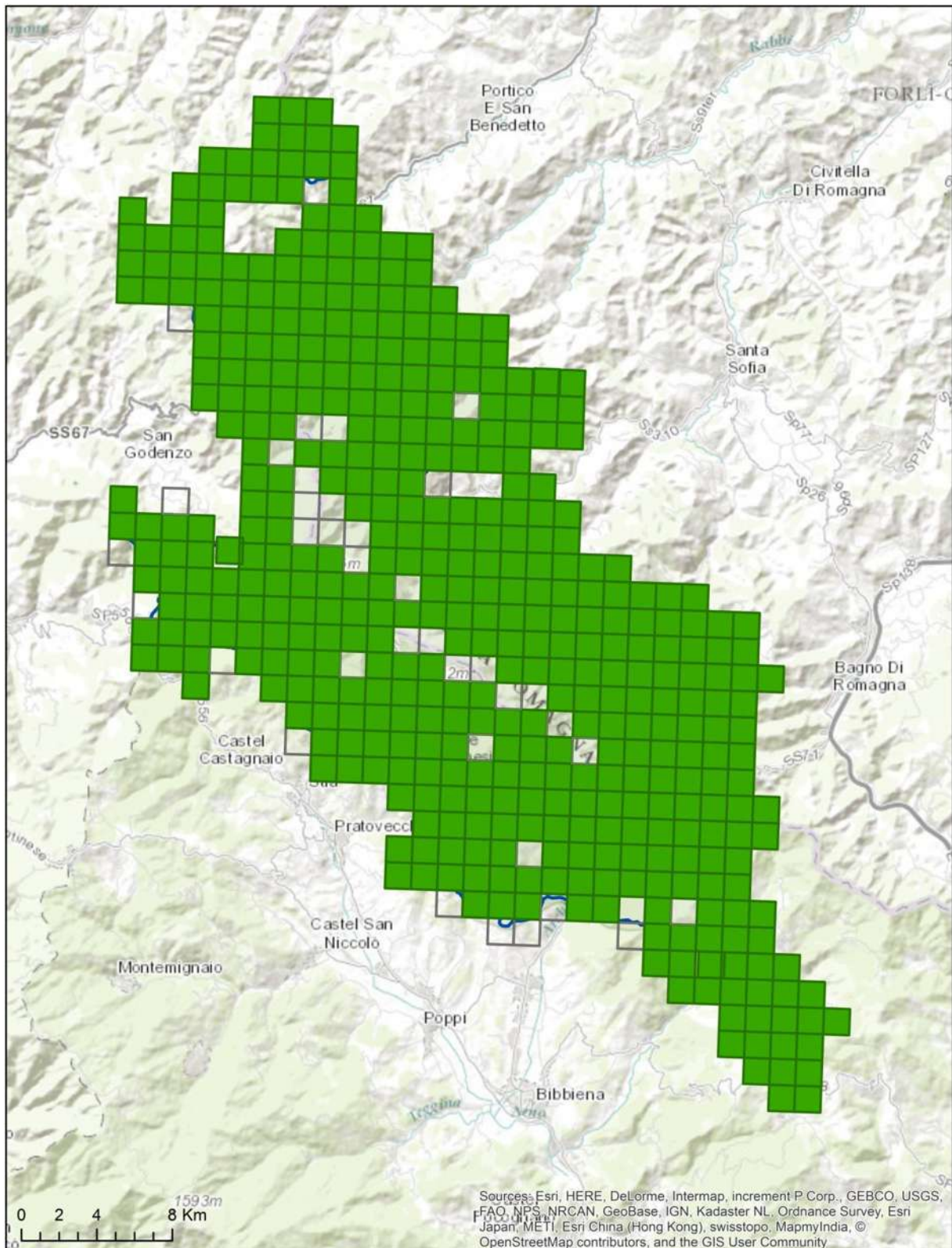


Figura 4.29 Mappa di distribuzione di *Podarcis muralis* nel PNFC.

Ramarro (*Lacerta bilineata*)



Figura 4.30

Descrizione: il ramarro è la lucertola che raggiunge le maggiori dimensioni, mediamente 25 cm, ma con alcuni esemplari maschi sono capaci di raggiungere anche i 40 cm di lunghezza. Ha una colorazione molto appariscente poiché il dorso generalmente è di un intenso verde brillante, finemente punteggiato di nero nei maschi e con striature bruno nerastro nelle femmine; la parte ventrale appare giallastra. I maschi durante il periodo riproduttivo acquistano sulla gola e ai lati del capo un colore azzurro - blu elettrico, talvolta visibile anche nelle femmine se pur in minor misura ed intensità.

Biologia: è una specie molto attiva soprattutto nei mesi primaverili, facilmente visibile in termoregolazione in zone ben soleggiate e ricche di nascondigli quali la base di alberi, sopra cespugli ed arbusti (ginestre e ginepri in particolare), ruderi e muretti a secco. Molto mordace e combattivo, dimostra atteggiamenti spiccatamente territoriali fra maschi soprattutto nel periodo riproduttivo, quando è possibile assistere a lotte cruente per il controllo dei siti di termoregolazione.

Distribuzione: nel Parco si trova distribuito principalmente fra i 500 e i 700 metri, ma è facilmente visibile nelle zone assolate anche a quote maggiori.

Lacerta bilineata è stata censita in 267 celle sulle 475 totali (56,2%).

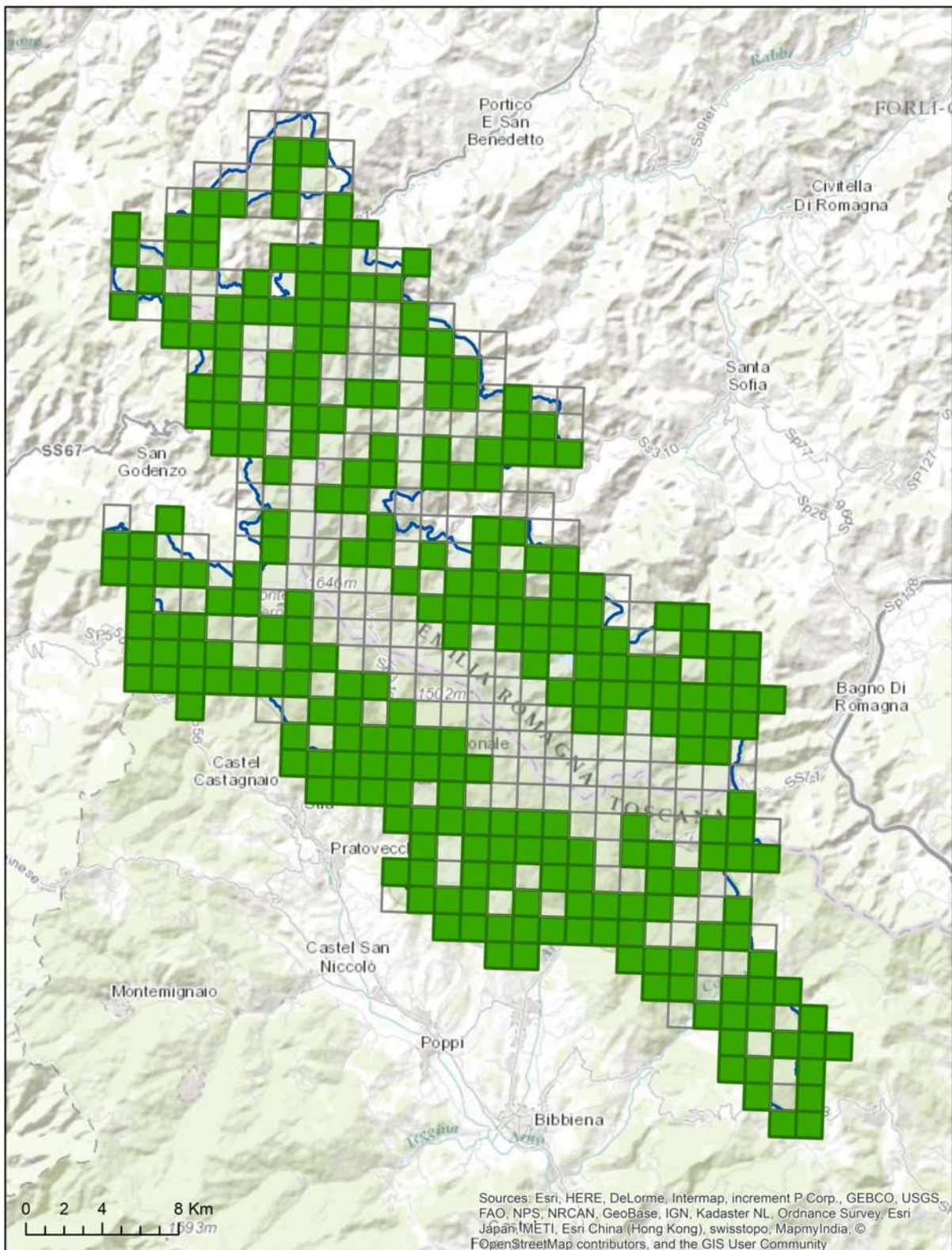


Figura 4.31 Mappa di distribuzione di *Lacerta bilineata* nel PNFC.

Orbettino (*Anguis fragilis*)



Figura 4.32

Descrizione: l'orbettino ha una lunghezza media di 30 cm ma può arrivare a misurare fino a 50 cm. La sua colorazione varia dal rosato chiaro al marrone scuro negli adulti. I maschi sono spesso puntinati mentre le femmine possiedono una striatura dorsale nera; i giovani hanno una colorazione molto chiara e sono solcati da una linea dorsale più scura. Pur essendo un sauro, l'orbettino ha perso l'uso degli arti durante il suo processo evolutivo, oggi completamente regrediti.

Biologia: è una specie fossoria legata ad ambienti umidi e freschi; di giorno evita la luce diretta del sole e si rifugia sotto tronchi, pietre o nella lettiera, mentre esce per nutrirsi (in particolare di lumache) sia all'alba sia all'imbrunire. Con le giuste condizioni di temperatura e umidità si può incontrare anche in piena giornata, esempio dopo la pioggia. È una specie vivipara che partorisce piccoli di 8-10 cm già perfettamente formati. Può vivere fino a cinquanta anni.

Distribuzione: l'orbettino è largamente diffuso nel Parco vista l'abbondante copertura forestale e l'elevata umidità presente sulla quasi totalità dell'area protetta. Il maggior numero di esemplari è stato monitorato nei pressi della Foresta della Lama, dove le condizioni di luce e umidità sono ideali per la specie.

Anguis fragilis è stato censito in 170 celle sulle 475 totali (35,8%).

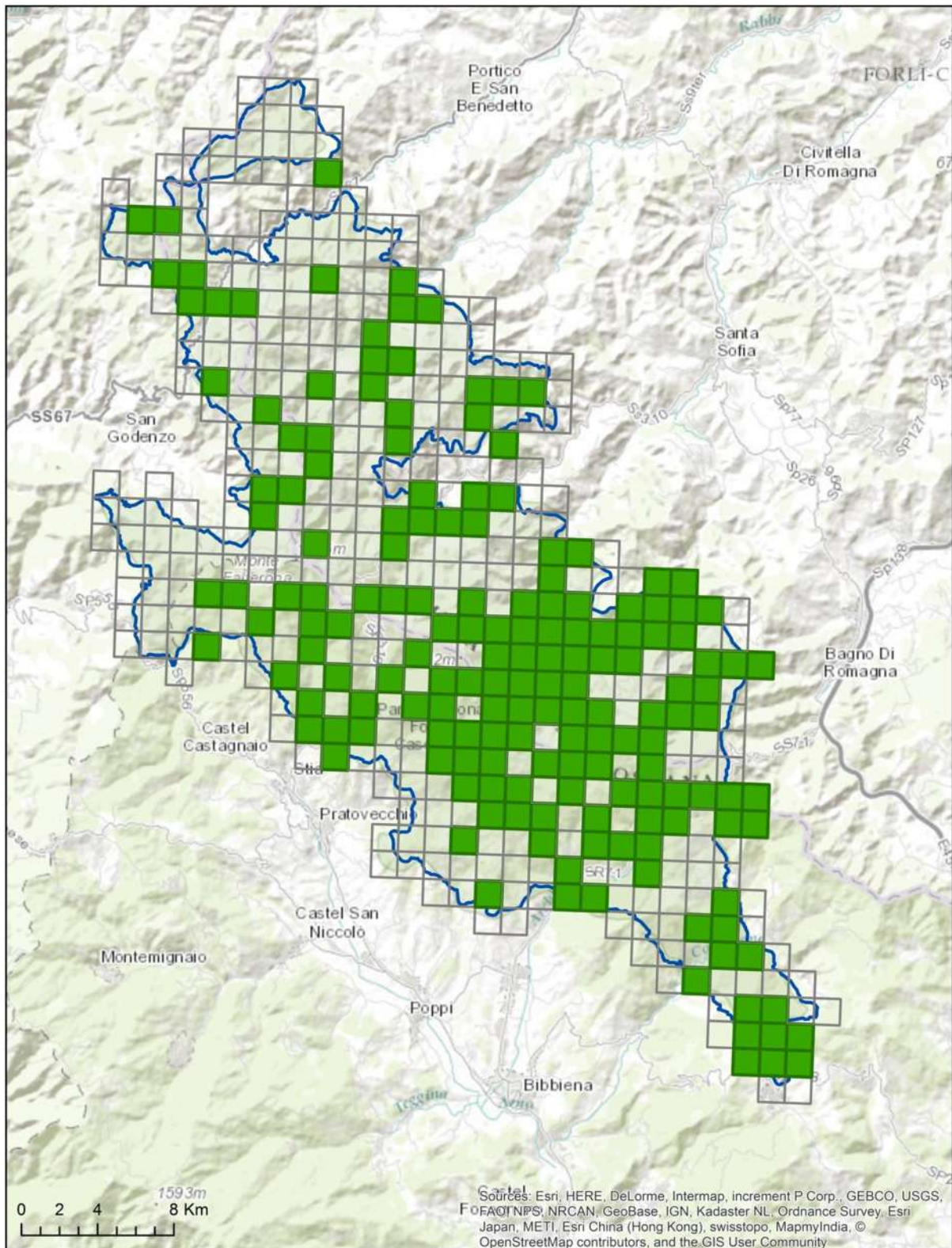


Figura 4.33 Mappa di distribuzione di *Anguis fragilis* nel PNFC.

Biacco (*Hierophis viridiflavus*)



Figura 4.34

Descrizione: il biacco è un colubride che può raggiungere 180 cm di lunghezza. Negli adulti il dorso è di colore nero con chiazze gialle (fenotipo *viridiflavus*), mentre in alcuni casi appare completamente nero (fenotipo *carbonarius*). Il ventre è tendenzialmente più chiaro del dorso. I giovani sono grigiastri o olivastri, con una serie di linee e macchie gialle sul capo.

Biologia: è una specie ubiquitaria e si adatta benissimo a ogni condizione ambientale, dai cortili e campagne coltivate, dai bordi dei fiumi al margine dei boschi; tende a evitare le foreste con densa copertura arborea. Molto aggressivo e irascibile, morde con forza se catturato o disturbato. È un temibile predatore, cattura le sue prede e le uccide per costrizione; può cacciare anche altri serpenti, compresi biacchi più giovani. Prevalentemente terricolo, è in grado anche di arrampicarsi su alberi ed anche manufatti antropici. Inoltre è il più rapido e scattante fra i serpenti italiani.

Distribuzione: essendo una specie che dimostra una certa termofilia, si può trovare soprattutto negli spazi aperti e nei pressi delle abitazioni o strade. Meno comune nel cuore delle foreste mature quali Sasso Fratino.

Hierophis viridiflavus è stato censito in 288 celle sulle 475 totali (60,6%).

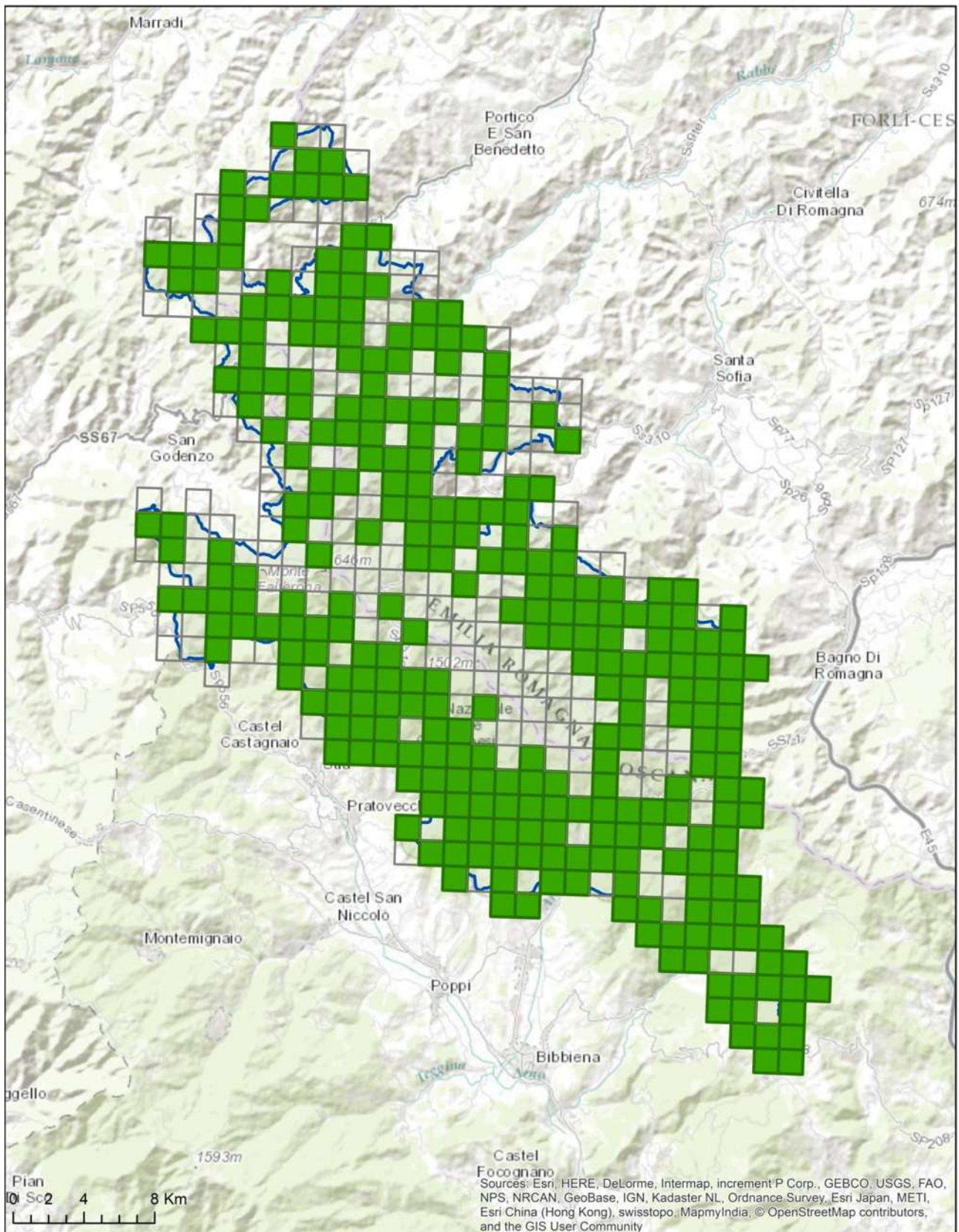


Figura 4.35 Mappa di distribuzione di *Hierophis viridiflavus* nel PNFC.

Colubro liscio (*Coronella austriaca*)



Figura 4.36

Descrizione: il colubro liscio è un serpente di taglia piccola che non supera di media i 70 cm. Ha un colore bruno-grigiastro o bruno-rossastro con maculature più scure. Ai lati del capo è visibile una fascia marrone che prosegue oltre l'occhio fino alla narice. La testa è molto piccola e poco distinta dal resto del corpo.

Biologia: è una specie molto elusiva che di giorno tende a nascondersi nelle cavità del terreno, sotto pietre e anche all'interno di muretti a secco. Durante l'alba e al crepuscolo si può trovare in aree arbustive, boschi assolati e lungo corsi d'acqua, in particolare nelle zone ecotonali. Si nutre prevalentemente di sauri, giovani orbettini ed anche insetti.

Distribuzione: a causa della sua elusività, il colubro liscio è molto difficile da osservare; pare comunque essere più numeroso nel versante romagnolo del Parco, reperito fino sopra ai 1000 metri di quota.

Coronella austriaca è stata censita in 20 celle sulle 475 totali (4,2%).

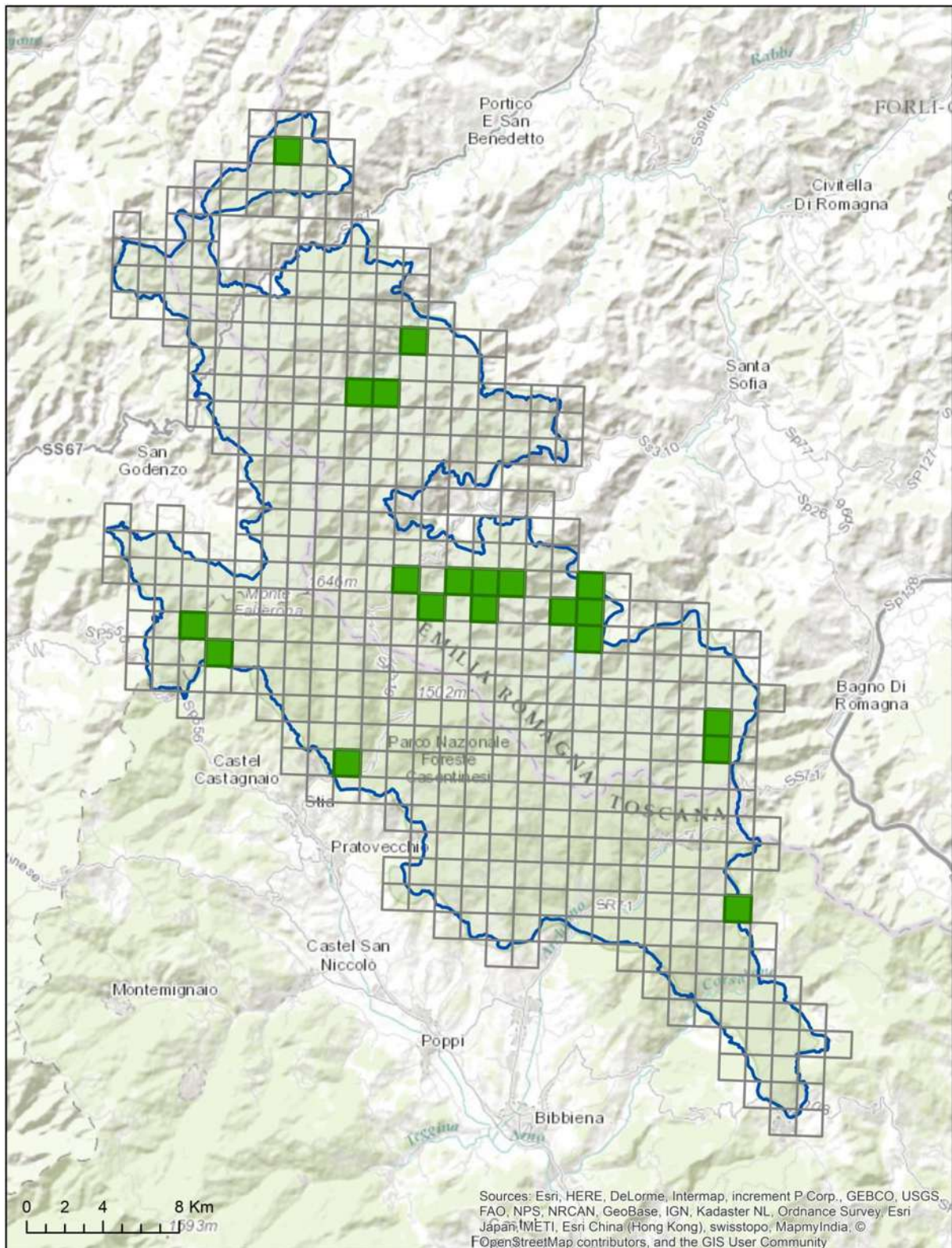


Figura 4.37 Mapa di distribuzione di *Coronella austriaca* nel PNFC.

Colubro di Riccioli (*Coronella girondica*)



Figura 4.38

Descrizione: il colubro di Riccioli raggiunge gli 85 cm di lunghezza. Possiede un pattern dorsale molto variabile, generalmente però appare grigiastro con tinte bruno – rosate e macchie più scure. Possiede una fascia marrone che, passando sopra alla testa, collega i due angoli della bocca.

Biologia: è una specie elusiva al pari della *Coronella austriaca* e maggiormente termofila; vive in ambienti caldi e assolati quali boschi radi, radure, pietraie e zone ecotonali. Attiva anche di notte in caccia di sauri e insetti, il colubro di Riccioli si nasconde di giorno sotto pietre e legni.

Distribuzione: l'elevata elusività e la spiccata preferenza per gli ambienti caldi e assolati non fanno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi un luogo ideale per il colubro di Riccioli, tanto che le uniche e sporadiche segnalazioni si trovano perlopiù fuori dai territori dell'area protetta.

Coronella girondica è stata censita in 0 celle sulle 475 totali (0%). In verde scuro il potenziale areale di distribuzione della specie, secondo G. Tedaldi (Atlante anfibi e rettili nel Parco, 2003).

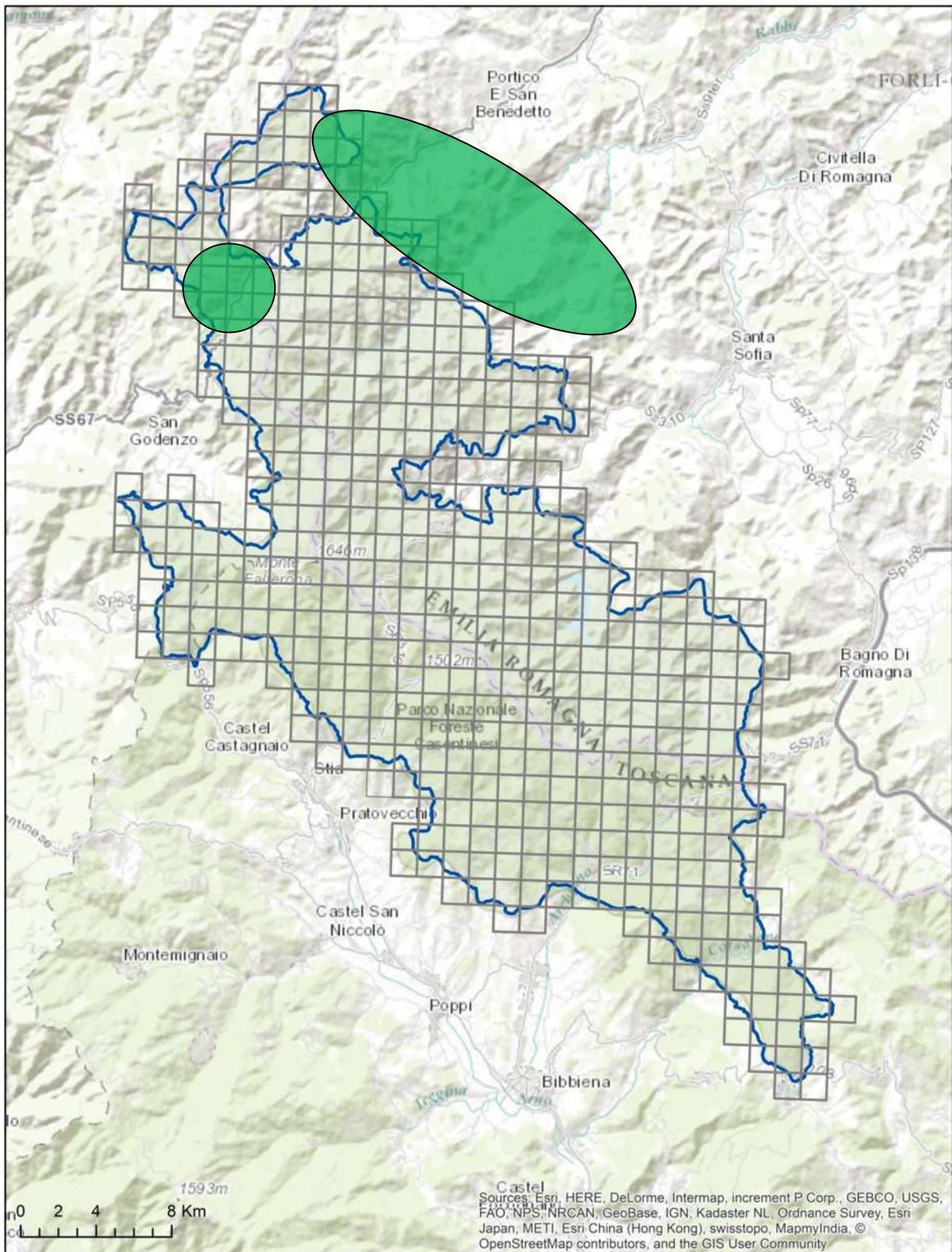


Figura 4.39 Mappa di distribuzione di *Coronella girondica* nel PNFC.

Natrice dal collare (*Natrix natrix*)



Figura 4.40

Descrizione: la natrice dal collare, vista la possibilità di raggiungere i 2 metri di lunghezza, è assieme allo *Zamenis longissimus* la specie di serpente più grande del PNFC. Il dorso è grigio con chiazze nere, ma a volte presenta sfumature tendenti al marrone. Il ventre appare completamente nero e ricco di macchie bianche. Il suo nome deriva dalla presenza del cosiddetto collare bianco posto dietro alla testa, sempre presente nei giovani mentre, negli esemplari adulti, il bianco tende a scomparire e rimane solo la fascia nera. Possiede le squame carenate come *Vipera aspis*, ma come tutti i colubridi, ha la pupilla tonda ben riconoscibile.

Biologia: è un serpente ubiquitario, i giovani tendono a stare nei pressi di ruscelli, laghi e stagni, dove possono cacciare e nutrirsi in particolar di girini; gli adulti sono meno vincolati all'ambiente acquatico e si possono trovare anche in foreste, aree cespugliose e agricole. Se disturbate, emanano escrementi maleodoranti e possono fingere di essere morte, rigirandosi sul ventre e aprendo la bocca (tanatosi).

Distribuzione: vista l'adattabilità della specie e la presenza di numerosi ruscelli e zone umide, la natrice dal collare è osservabile in qualunque zona del Parco, anche ad alte quote.

Natrix natrix è stata censita in 363 celle sulle 475 totali (76,4%).

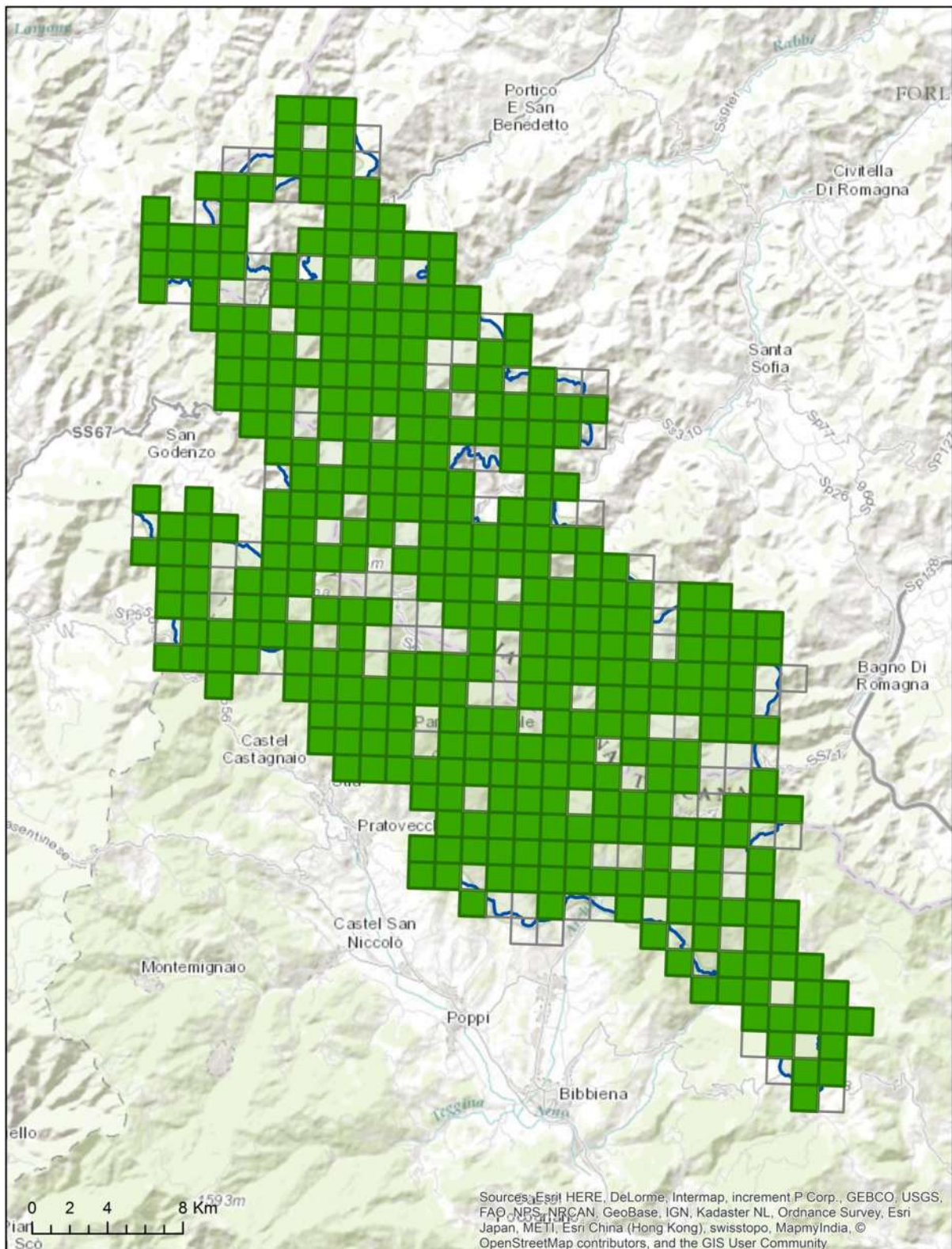


Figura 4.41 Mappa di distribuzione di *Natrix natrix* nel PNFC.

Natrice tassellata (*Natrix tessellata*)



Figura 4.42

Descrizione: la natrice tassellata è più piccola rispetto alla natrice dal collare; di media misura 70 cm, con esemplari femmina capaci di raggiungere 130 cm di lunghezza. Il dorso è di color bruno o bruno-grigiastro, con sfumature rosee sui lati e ventralmente; sono inoltre visibili tre serie di maculature sfalsate, i cosiddetti “tasselli”, che corrono lungo tutto il corpo, talvolta unendosi fra loro costruendo a una banda a “zig-zag”.

Biologia: ha una dieta costituita principalmente da pesce, per questo è legata all’ambiente acquatico per tutta la sua vita; non disdegna comunque gli anfibi e loro larve. La sua tecnica di caccia consiste nell’attendere il passaggio delle prede stando immobile sulle rive, fin quando le vittime non sono abbastanza vicine da essere catturate con un rapido movimento. Così come la natrice dal collare, se disturbata emana i suoi nauseanti escrementi per far allontanare il possibile predatore.

Distribuzione: la maggior parte delle segnalazioni di natrice tassellata avvengono fuori Parco, ma lungo gli stessi torrenti che nascono all’interno dell’area protetta; per questo non è da escludere un continuo transito degli individui fuori e dentro i confini. Per ora non ci sono osservazioni sul lato toscano del Parco.

Natrix tessellata è stata censita in 6 celle sulle 475 totali (1,2%).

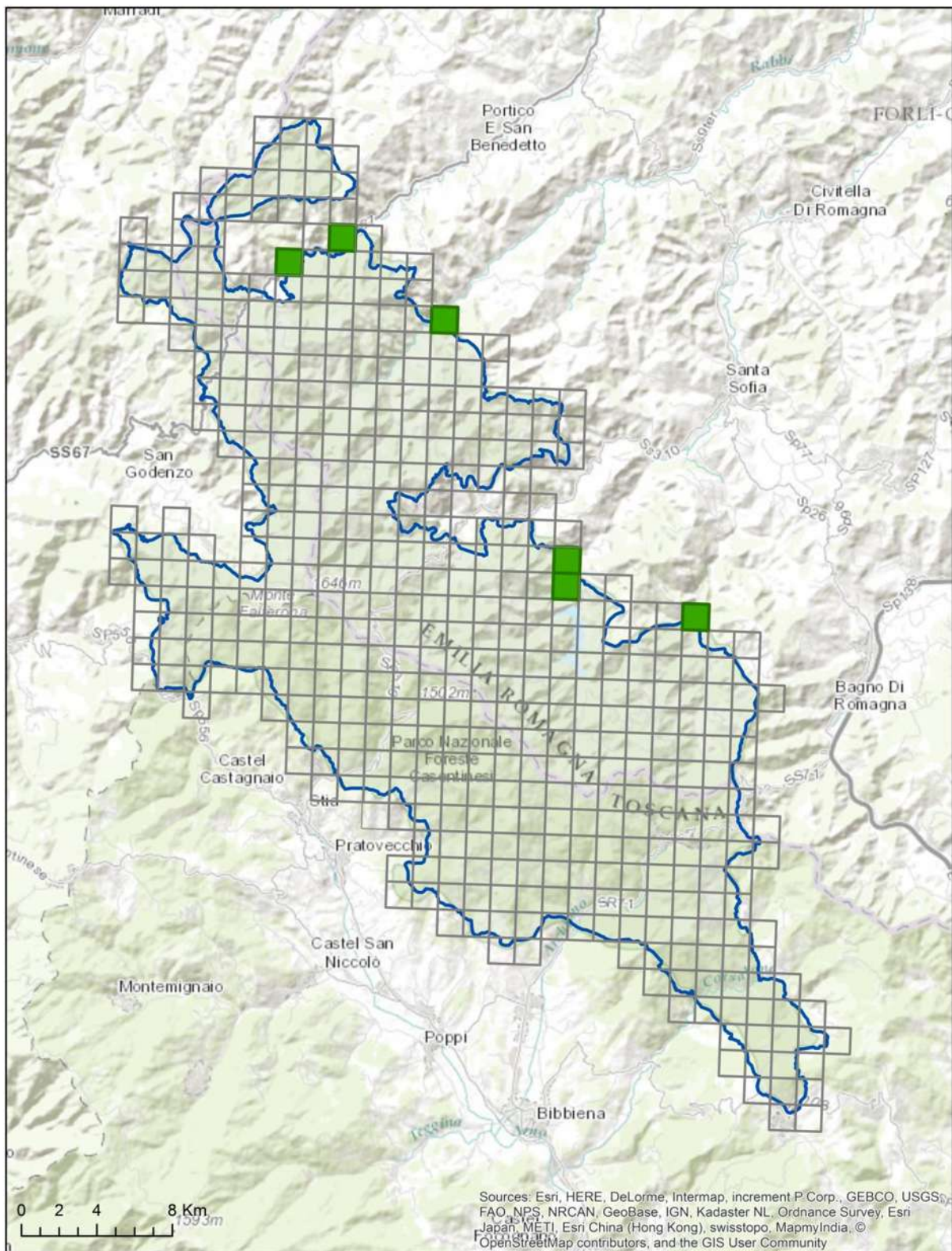


Figura 4.43 Mappa di distribuzione di *Natrix tessellata* nel PNFC.

Saettone comune (*Zamenis lungissimus*)



Figura 4.44

Descrizione: il saettone comune, così come la natrice dal collare, può raggiungere la lunghezza di 2 metri. Ha una colorazione bruno-senape con macchie biancastre o giallastre. I giovani sono grigi con bande brune ed hanno il capo giallastro solcato da bande nerastre, di cui una di maggior dimensioni presente sotto dietro agli occhi.

Biologia: specie con caratteristiche spiccatamente forestali, è legato agli habitat ben conservati e può trovarsi anche in zone rocciose, arbusteti e aree umide ripariali. Agile ed elegante arrampicatore, è in grado di salire facilmente sugli alberi riuscendo così a predare anche giovani nidiacei d'uccelli, uccidendoli per costrizione. A volte sfrutta i rami degli alberi anche per la termoregolazione. Nel caso sia molestato, il saettone sferra uno o due morsi difensivi per poi allontanarsi in un luogo sicuro, piuttosto lentamente rispetto alle rapide fughe attuati da altri serpenti quali il biacco. È visibile principalmente nei mesi di maggio e giugno, ovvero durante la stagione degli accoppiamenti.

Distribuzione: nel Parco la specie è presente in abbondanza su entrambi i versanti, soprattutto nelle zone maggiormente conservate e ricche di vegetazione quali la Foresta della Lama.

Zamenis longissimus è stato censito in 174 celle sulle 475 totali (36,6%).

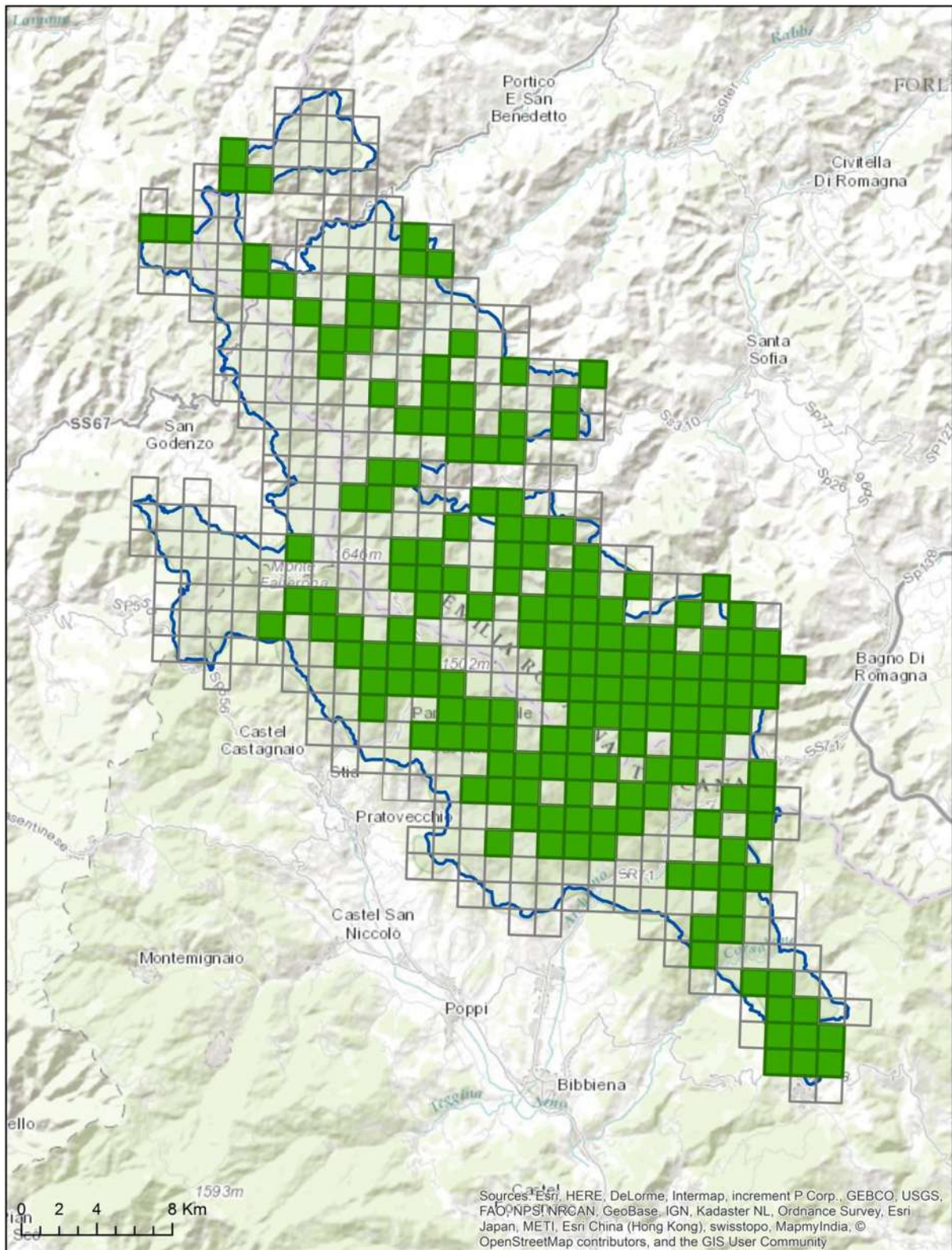


Figura 4.45 Mappa di distribuzione di *Zamenis longissimus* nel PNFC.

Vipera comune (*Vipera aspis*)



Figura 4.46

Descrizione: la vipera comunè un serpente di media taglia che raramente supera gli 80 cm. La colorazione varia da grigio al rosso mattone, il primo colore riscontrabile prevalentemente nei maschi, il secondo nelle femmine. Il dorso presenta bande nere trasversali sfalsate di colore bruno scuro o nero; il ventre è normalmente nerastro o bluastro. Possiede una coda corta e tozza; inoltre ha una pupilla verticale che la differenzia dalle altre specie di serpente; infine è dotata di numerose e piccole squame sul capo, caratteristica che la distingue dai colubri.

Biologia: è un ofide molto esigente e selettivo nella scelta dell'habitat. Predilige aree dall'alta eterogeneità ambientale, dove si possano trovare siti assolati per la termoregolazione e siti ombreggiati dove cacciare e rifugiarsi; si può trovare presso pareti rocciose, margini del bosco, siepi ed arbusteti e sentieri di crinale. È una specie molto sedentaria, può vivere tutto l'arco della sua vita in meno di un ettaro se le condizioni ambientali sono idonee. Caccia per agguato, inoculando il proprio veleno all'interno della preda. Partorisce direttamente piccoli già formati (vivipara).

Distribuzione: nel Parco è presente nelle zone più esterne, dove la copertura boschiva è inferiore e l'habitat è più eterogeneo; per questo è maggiormente visibile lungo i bordi stradali ed i crinali.

Vipera aspis è stata censita in 27 celle sulle 475 totali (5,7%).

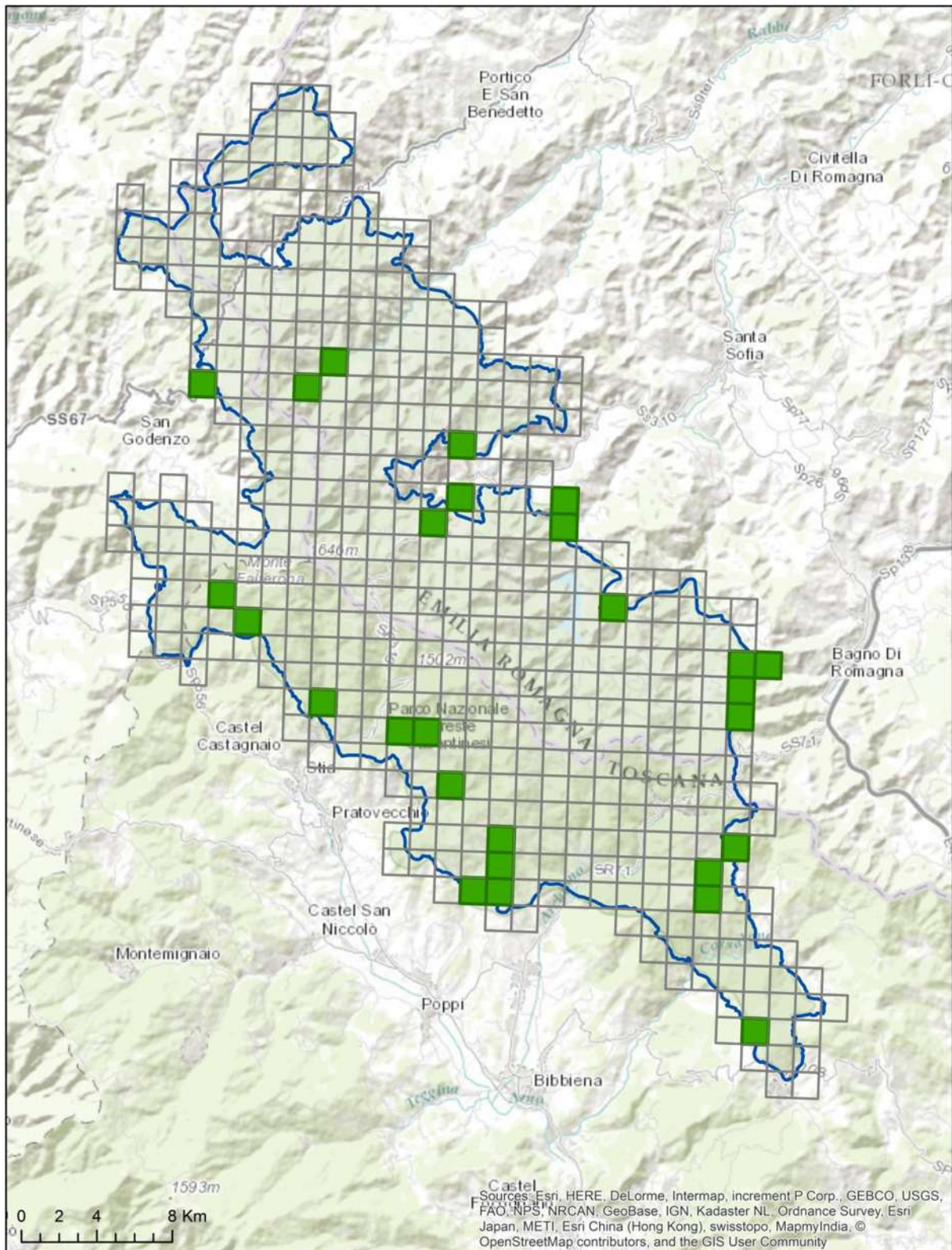


Figura 4.47 Mappa di distribuzione di *Vipera aspis* nel PNFC.

Scheda completa di rilevamento anfibio del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

ANFIBI Specie	N.° celle di rinvenimento specie sul totale (X/475)	% di distribuzione specie sull'area totale (X*100/475)
<i>Rana dalmatina</i>	162/475	34,1%
<i>Rana italica</i>	192/475	40,4%
<i>Rana temporaria</i>	123/475	25,9%
<i>Pelophylax lessonae</i>	133/475	28%
<i>Bufo bufo</i>	343/475	72,2%
<i>Bombina pachypus</i>	73/475	15,4%
<i>Salamandra salamandra g.</i>	74/475	15,6%
<i>Salamandrina perspicillata</i>	135/475	28,4%
<i>Speleomantes italicus</i>	100/475	21,1%
<i>Mesotriton alpestris</i>	23/475	4,8%
<i>Triturus carnifex</i>	56/475	11,8%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	70/475	14,7%

Specie di anfibio censita e riscontrata nel maggior numero di celle: ***Bufo bufo*** (343/475).

Specie di anfibio censita e riscontrata nel minor numero di celle: ***Mesotriton alpestris*** (23/475).

Scheda completa di rilevamento rettili del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.

RETTILI Specie	N.° celle di rinvenimento specie sul totale (X/475)	% di distribuzione specie sull'area totale (X*100/475)
<i>Podarcis sicula</i>	28/475	5,9%
<i>Podarcis muralis</i>	437/475	92%
<i>Lacerta bilineata</i>	267/475	56,2%
<i>Anguis fragilis</i>	170/475	35,8%
<i>Hierophis viridiflavus</i>	288/475	60,6%
<i>Coronella austriaca</i>	20/475	4,2%
<i>Coronella girondica</i>	0/475	0%
<i>Natrix natrix</i>	363/475	76,4%
<i>Natrix tessellata</i>	6/475	1,2%
<i>Zamenis longissimus</i>	174/475	36,6%
<i>Vipera aspis</i>	27/475	5,7%

Specie di rettile censita e riscontrata nel maggior numero di celle: *Podarcis muralis* (437/475).

Specie di rettile censita e riscontrata nel minor numero di celle: *Natrix tessellata* (6/475).

Specie di rettile non censita all'interno dell'area protetta: *Coronella girondica*.

4.3 Analisi e discussione del monitoraggio erpetologico nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Grazie ai 4 anni di monitoraggio è stato possibile ottenere numerose informazioni sull'erpetofauna del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Per quanto riguarda gli anfibi, lo studio ha confermato come il Parco sia ricco di habitat ideali alla loro vita, riproduzione e diffusione.

In primis, da segnalare la copiosa presenza, anche in termini di abbondanza, delle tre specie di rane rosse; in particolare rana appenninica (*Rana italica*) è presente in ogni habitat potenzialmente idoneo, tanto che il numero di adulti supera in alcune celle gli 80 esemplari. Un'interessante scoperta è stata effettuata all'interno della Foresta della Lama, dove sono stati documentati e fotografati nel maggio 2010 girini di rana montana (*Rana temporaria*) con diverse colorazioni: arancione, rosso, dorato, verde, marrone e blu (**Figura 4.48**). Inoltre sono state monitorate, all'interno di alcune pozze temporanee situate lungo il versante toscano del Parco, decine e decine di deposizioni di rana montana, concentrate in meno di 3 metri quadrati (**Figura 4.49**). Infine, molto comune appare anche la rana agile (*Rana dalmatina*), poiché molti individui sono rinvenuti erratici all'interno del bosco fino alle quote più alte, tanto che un esemplare è stato documentato all'interno di una distesa di mirtilli sulla cima di Monte Falco.

Meno comuni sono le rane verdi (*Pelophylax lessonae*), presenti quasi esclusivamente nei pressi di pozze e abbeveratoi situati a basse quote nelle vicinanze dei centri abitati. Da segnalare anche la presenza di esemplari adulti di rana verde maggiore (*Pelophylax ridibundus*) rinvenuti appena fuori dai confini del Parco, lungo i fiumi Savio e Bidente: la loro presenza potrebbe creare problemi sia indiretti (competizione alimentare) che diretti (predazione e rischio ibridazione) alle specie di rane locali autoctone.



Figura 4.48 Girini di rana montana (*Rana temporaria*) dalle diverse colorazioni.



Figura 4.49 Decine di ovature di rana montana (*Rana temporaria*) in una singola pozza.

Diffuso su tutto il territorio, è il rospo comune (*Bufo bufo*), tanto che è possibile individuarne i girini praticamente in ogni ruscello del Parco poiché, essendo velenosi, non vengono predati dalla fauna ittica e possono sopravvivere e svilupparsi senza problemi.

Infine per gli anuri bisogna citare l'importantissima presenza di numerosi siti di Ululone appenninico (*Bombina pachypus*), rinvenuti lungo il versante romagnolo del Parco, anche al di fuori dei confini. La specie è riscontrabile sia in pozze assolate sia abbeveratoi, ma la maggior parte delle segnalazioni effettuate sono lungo i ruscelli, in concomitanza delle zone più luminose e a corrente moderata. Il sito più numeroso, rinvenuto nel 2012 all'interno del comune di Bagno di Romagna, contava ben 33 individui adulti. Da evidenziare la diffusa sintopia fra esemplari di ululone appenninico ed esemplari di salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina perspicillata*), rinvenuti spesso all'interno dello stesso sito – **Figura 4.50**.



Figura 4.50 *Bombina pachypus* e *Salamandrina perspicillata* all'interno dello stesso sito, lungo un ruscello del Parco.

Fra gli urodeli, la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra giglioli*) gode di ottima salute, presente in maniera numericamente abbondante all'interno delle foreste più mature e meglio conservate del Parco, quali la Foresta della Lama, la zona di Campigna e i boschi di abete bianco nei pressi dell'Eremo di Camaldoli. Quest'anfibio, facilmente avvistabile nei giorni nebbiosi e di pioggia primaverile e autunnale, ha colonizzato la maggior parte dei ruscelli dell'area protetta, soprattutto alle quote più alte, dove la presenza delle numerose cascate lungo l'alveo fluviale ha negato la risalita da parte dei pesci, in particolare delle trote (*Salmo trutta*), loro principali predatori. Ancora più diffusa è la salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina perspicillata*), presente in alcuni ruscelli con incredibili densità: nei pressi del comune di Bagno di Romagna, sono state documentate centinaia di femmine adulte in deposizione in poco più di 20 metri (**Figura 4.51**).



Figura 4.51 Femmine di *Salamandrina perspicillata* in deposizione.

Per quanto più difficile da monitorare, è stata riscontrata una buona presenza di geotritoni (*Speleomantes italicus*). Questa specie è abbondante nei pressi di grotte e anfratti, ma si può trovare

anche sotto le rocce e nella lettiera, purché siano presenti le giuste condizioni di ombra ed umidità; alcuni individui sono stati rinvenuti anche all'interno di casolari abbandonati.

Infine, tutte e tre le specie di tritoni pare godano di ottima salute all'interno del Parco, tanto che risultano essere sintopici in diversi siti. Nel versante toscano sono maggiormente diffusi e molto concentrati nei pressi di stagni e zone umide situate nei pressi di Camaldoli. Alcuni di questi habitat, una volta utilizzati dai frati camaldolesi per l'allevamento ittico, oggi sono fra i più importanti rifugi per i tritoni, in particolare per il tritone alpestre (*Mesotriton alpestris* – **Figura 4.52**), rinvenuto all'interno del Laghetto Traversari con oltre 300 esemplari adulti, molti dei quali neotenici. Nel versante romagnolo del Parco le tre specie sono meno concentrate ma comunque ben distribuite: negli acquitrini della Foresta della Lama è possibile trovare piccole pozze o rivoli con all'interno numerosi esemplari di tritone.



Figura 4.52 Una femmina di *Mesotriton alpestris* intenta a banchettare delle uova di *Rana temporaria*.

Per quanto riguarda i rettili, possiamo segnalare la massiccia presenza di lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) che, grazie alla sua adattabilità, è risultata largamente diffusa in ogni habitat del Parco tanto da essere la specie censita nel maggior numero di celle (ben 437 su 475); meno comune invece la lucertola campestre (*Podarcis sicula*) a causa del ridotto numero di zone aperte e assolate a lei predilette. Ben distribuito è il ramarro (*Lacerta bilineata*), facilmente visibile di prima mattina o al tramonto in termoregolazione nei prati, sugli arbusti e ai bordi dei sentieri; la specie è spesso sintopica con la *Vipera aspis*, suo tipico predatore.

L'abbondante copertura forestale e la ricca lettiera hanno creato le condizioni ideali per la diffusione dell'ultima specie di sauro presente al Parco, l'orbettino (*Anguis fragilis*). Questa specie, grazie alle costanti condizioni di umidità, è possibile notarla strisciare lentamente nel fondo del sottobosco, soprattutto nel versante romagnolo dell'area protetta; molti individui sono stati censiti nei pressi di Sasso Fratino, una delle aree più umide dell'intero Parco (**Figura 4.53**).



Figura 4.53 La Riserva Integrale di Sasso Fratino è un habitat ideale per le popolazioni di *Anguis fragilis*.

Per quanto riguarda gli ofidi, il biacco (*Hierophis viridiflavus*) è largamente diffuso nel Parco, anche se è più facile osservarlo a basse quote, al margine dei boschi e all'interno delle zone arbustive, perché tende a rifuggire dai boschi ombreggiati e ricchi di vegetazione. Sono difatti scarse le osservazioni nel cuore dell'area protetta, mentre tendono ad aumentare in maniera esponenziale man mano che ci si avvicina ai confini del Parco.

Esattamente opposta è la distribuzione del saettone comune (*Zamenis longissimus*), specie strettamente legata agli habitat ricchi di copertura arborea sulla quale potersi arrampicare per termoregolare o cacciare nidiacei d'uccelli. Alcuni esemplari sono stati monitorati anche ad alta quota, lungo i crinali montani, mentre le osservazioni tendono a diminuire vicino alle zone agricole e maggiormente antropizzate, anche se diversi individui sono stati censiti nei pressi dei pascoli ad alta quota, quali i prati di San Paolo in Alpe. La maggior parte delle osservazioni di saettone comune è ricaduta nei mesi di maggio e giugno, tanto che numerosissimi esemplari sono stati monitorati erranti per il bosco, in particolare maschi alla ricerca delle femmine con cui potersi riprodurre.

Dal monitoraggio è inoltre emersa l'ampia distribuzione della natrice dal collare (*Natrix natrix*), distribuita uniformemente da nord a sud dell'area protetta; centinaia di giovani esemplari sono stati monitorati lungo i ruscelli del Parco, in caccia principalmente di girini di rospo comune, oppure all'interno di stagni a caccia di tritoni. Inferiori le segnalazioni di esemplari adulti, vista la loro abitudine ad abbandonare l'ambiente acquatico e rifugiarsi nel folto della foresta. Meno comune invece è la natrice tassellata (*Natrix tessellata*): a causa della sua dieta strettamente ittiofaga, la quasi totalità degli individui è stata avvistata nei pressi dei confini del Parco, poiché il numero elevato di cascate e salti d'acqua ha impedito la diffusione dei pesci in buona parte dell'area protetta. La specie è in ogni caso numericamente ben distribuita, in particolare all'interno dei territori del comune di Bagno di Romagna, dove sono state osservate e censite diverse popolazioni anche fuori dai confini del Parco Nazionale, lungo affluenti del fiume Savio e Bidente.

A causa del suo comportamento elusivo, sono state meno di un centinaio le osservazioni di colubro liscio (*Coronella austriaca*). Gli avvistamenti della suddetta specie sono avvenuti perlopiù durante le ore serali, poco prima del tramonto, lungo crinali ben assolati e con ridotta copertura boschiva, in particolare nei pressi di giovani cerrete (*Quercus cerris*) – **Figura 4.54**. Questo lascia pensare che sicuramente l'ampiezza del suo areale di distribuzione sia maggiore rispetto a quanto documentato e che la specie sia molto più comune di quanto creduto fin ora.

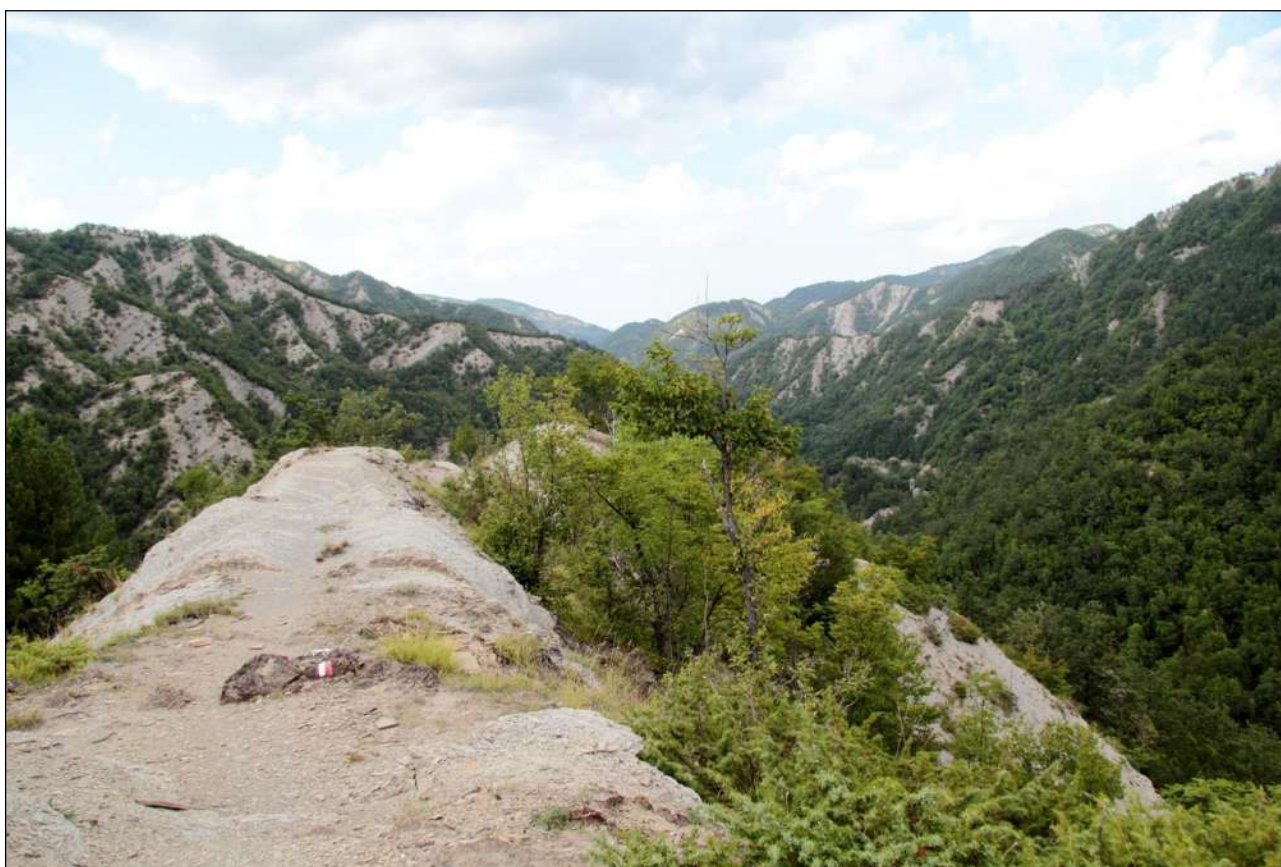


Figura 4.54 Un crinale assolato nei pressi di Bagno di Romagna, habitat di rinvenimento di *Coronella austriaca*.

Stesso discorso vale per la vipera comune (*Vipera aspis* – **Figura 4.55**): la specie è termofila e, come *Coronella austriaca*, è stata rinvenuta nei pressi di zone più calde e assolate quali crinali rocciosi o zone ghiaiose. Altre osservazioni di vipera comune sono avvenute lungo altre zone ecotonali, quali margini forestali e aree arbustive, soprattutto all'alba e poco prima del crepuscolo, quando l'animale era in fase di termoregolazione. La densa e continua copertura forestale ha spinto

la specie principalmente ai margini del Parco, tanto che delle 27 celle in cui l'animale è stato segnalato, 24 sono situate a meno di 2 km dal confine.

Infine, non sono state confermate le osservazioni di colubro di Riccioli (*Coronella girondica*) effettuate nei precedenti monitoraggi, dove la specie era stata riscontrata in sole 3 località; del colubro di Riccioli si hanno pochissime segnalazioni anche al di fuori del territorio del Parco. La specie è sicuramente da considerarsi poco comune nei territori dell'area protetta e in quelli limitrofi; tuttavia l'etologia dell'animale porta a considerare che l'areale di distribuzione potrebbe essere più ampio di quanto osservato in passato, pur non escludendo anche l'ipotesi opposta, cioè che la specie sia del tutto scomparsa dall'area a causa della frammentazione ed estinzione delle esigue popolazioni esistenti.



Figura 4.55 Un esemplare di *Vipera aspis* censita lungo un crinale roccioso.

4.4 Il monitoraggio nella Tenuta di San Rossore

Le attività di monitoraggio all'interno della Tenuta di San Rossore si sono svolte da gennaio 2014 fino a settembre 2015 e hanno confermato la presenza delle 17 specie precedentemente e attualmente censite dal Dott. Marco Alberto Luca Zuffi.

Nei 21 mesi di campionamento dati, sono stati effettuati oltre 50 sopralluoghi che hanno portato alla raccolta di 12.000 posizioni GPS. Osservando la mappa di distribuzione delle specie (**Figura 4.56**), vediamo segnato in blu il confine della Tenuta di San Rossore e in verde il confine del Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli.

Per quanto riguarda la distribuzione delle specie, le celle colorate di verde indicano la presenza della specie presa monitorata, mentre le celle trasparenti indicano che al loro interno la specie interessata non è stata osservata.

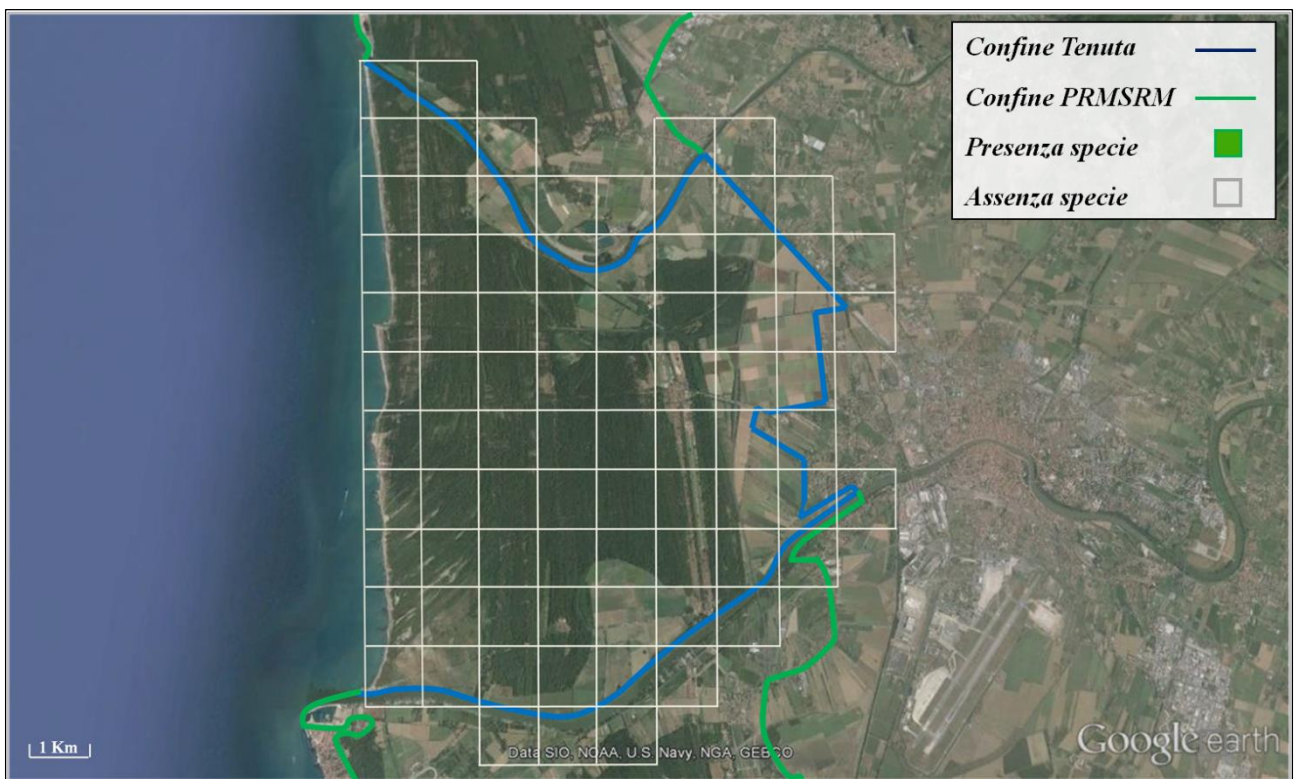


Figura 4.56 Mappa di distribuzione di anfibi e rettili della Tenuta di San Rossore.

4.4.1 Mappe di distribuzione degli anfibi

Riportato di seguito l'elenco delle specie di anfibi presenti all'intero della Tenuta di San Rossore, con relativa mappa di distribuzione.

Per evitare ripetizioni, non sono state riportate la descrizione e la biologia delle specie precedentemente rinvenute nel monitoraggio al PNFC.

Anuri

- 1) Raganella (*Hyla intermedia*) - p.120;
- 2) Rana agile (*Rana dalmatina*) – p.122;
- 3) Rana verde (*Pelophylax sp.*) – p.123;
- 4) Rospo comune (*Bufo bufo*) – p.124;
- 5) Rospo smeraldino (*Bufo viridis*) – p.125.

Urodeli

- 6) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) – p.127;
- 7) Tritone crestato (*Triturus carnifex*) – p.128.

Raganella (*Hyla intermedia*)



Figura 4.57

Descrizione: la raganella è una specie dalle piccole dimensioni, visto che le femmine più grandi non superano i 5 cm. Il colore del dorso varia dal verde pisello, al marrone, al grigio e perfino all'azzurro, anche se normalmente è il verde il colore più comune. Possiede una larga riga nera che parte dall'attaccatura degli arti posteriori e giunge fino all'occhio. Il ventre è molto meno sgargiante ed è di color bianco-giallastro. Inconfondibile caratteristica è la presenza dei cuscinetti adesivi, presenti su tutti e quattro gli arti.

Biologia: è una specie eliofila, facilmente visibile durante la termoregolazione nelle prime ore del mattino, solitamente su arbusti, rovi o piante erbacee di grosse dimensioni. È l'anfibio con il canto più potente tanto che il loro canto è udibile da più di 300 metri di distanza. Le raganelle depongono molte meno uova rispetto agli altri anuri, spesso meno di un centinaio. Grazie ai cuscinetti adesivi, sono in grado di risalire qualsiasi superficie e spesso si possono trovare anche sul tronco degli alberi.

Distribuzione: la raganella è in assoluto la “regina” indiscussa della Tenuta poiché è stata rinvenuta, con elevatissima densità, sull'intera superficie monitorata.



Figure 4.58 Uova di *Hyla intermedia* rinvenute durante il monitoraggio.

Hyla intermedia è stata censita in 82 celle sulle 82 totali (100%).

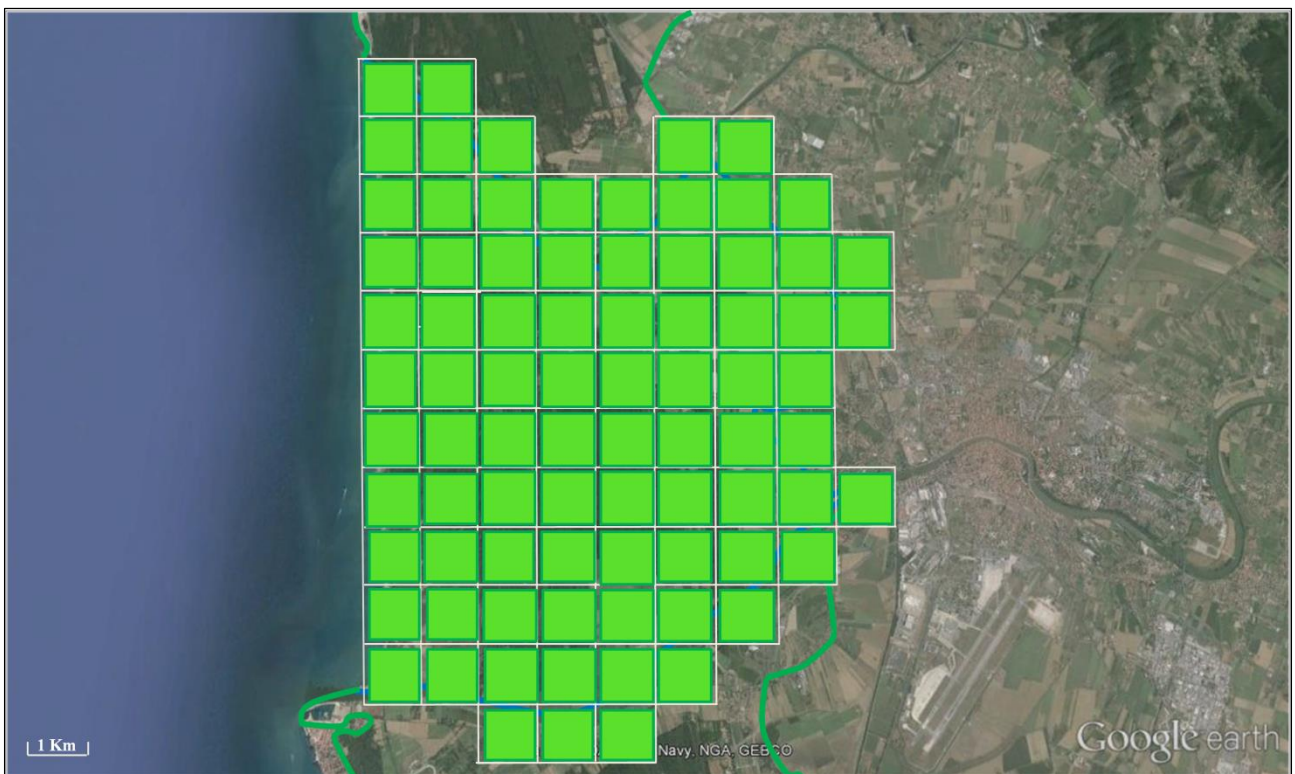


Figura 4.59 Mappa di distribuzione di *Hyla intermedia* nella Tenuta di San Rossore.

Rana agile (*Rana dalmatina*)



Figura 4.60

Distribuzione: la rana agile è molto diffusa all'interno della Tenuta, facilmente visibile nei pressi di canali, specchi d'acqua, stagni e pozze; è visibile da febbraio sino a novembre.

Rana dalmatina è stata censita in 68 celle sulle 82 totali (82,9 %).

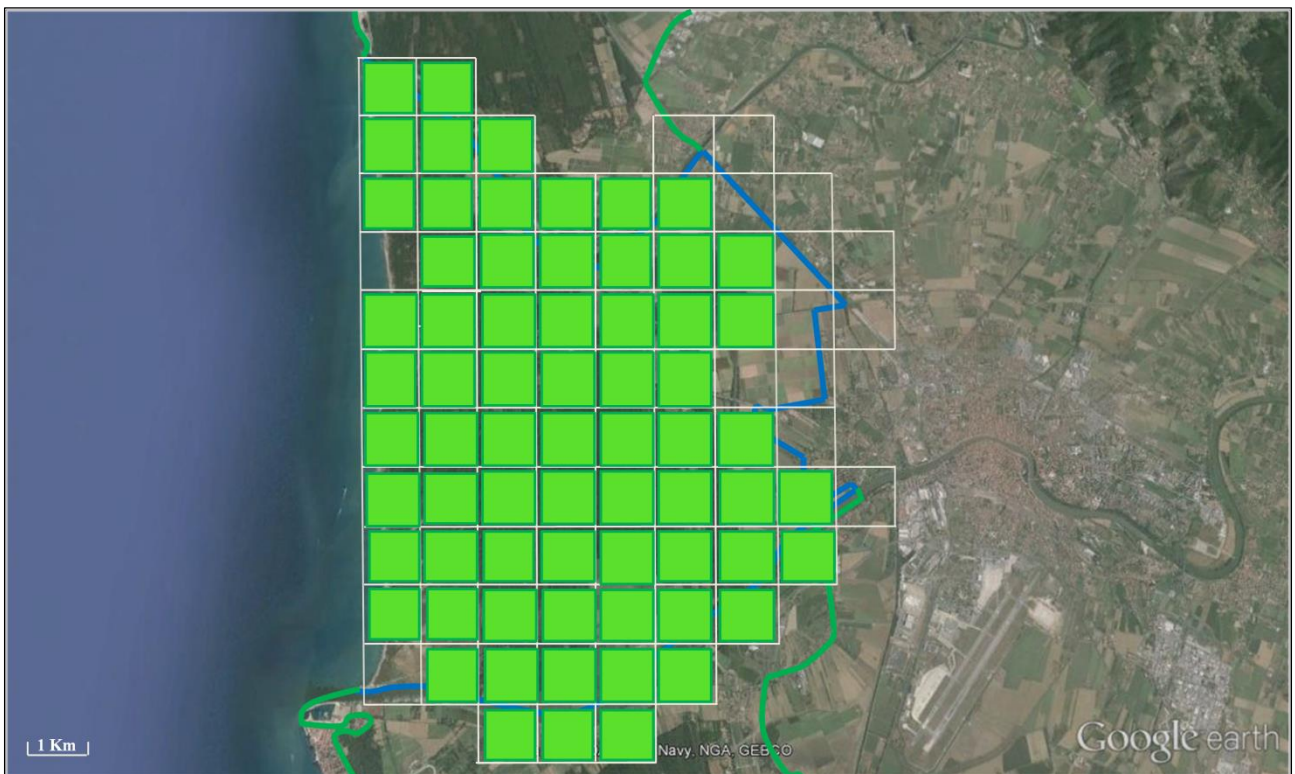


Figura 4.61 Mappa di distribuzione di *Rana dalmatina* nella Tenuta di San Rossore.

Rana verde (*Pelophylax sp.*)



Figura 4.62

Distribuzione: nella Tenuta è principalmente diffusa lungo i corsi d'acqua principali e i canali più assolati, mentre è meno comune all'interno della zona forestata.

Pelophylax sp. è stata censita in 60 celle sulle 82 totali (73,2 %).

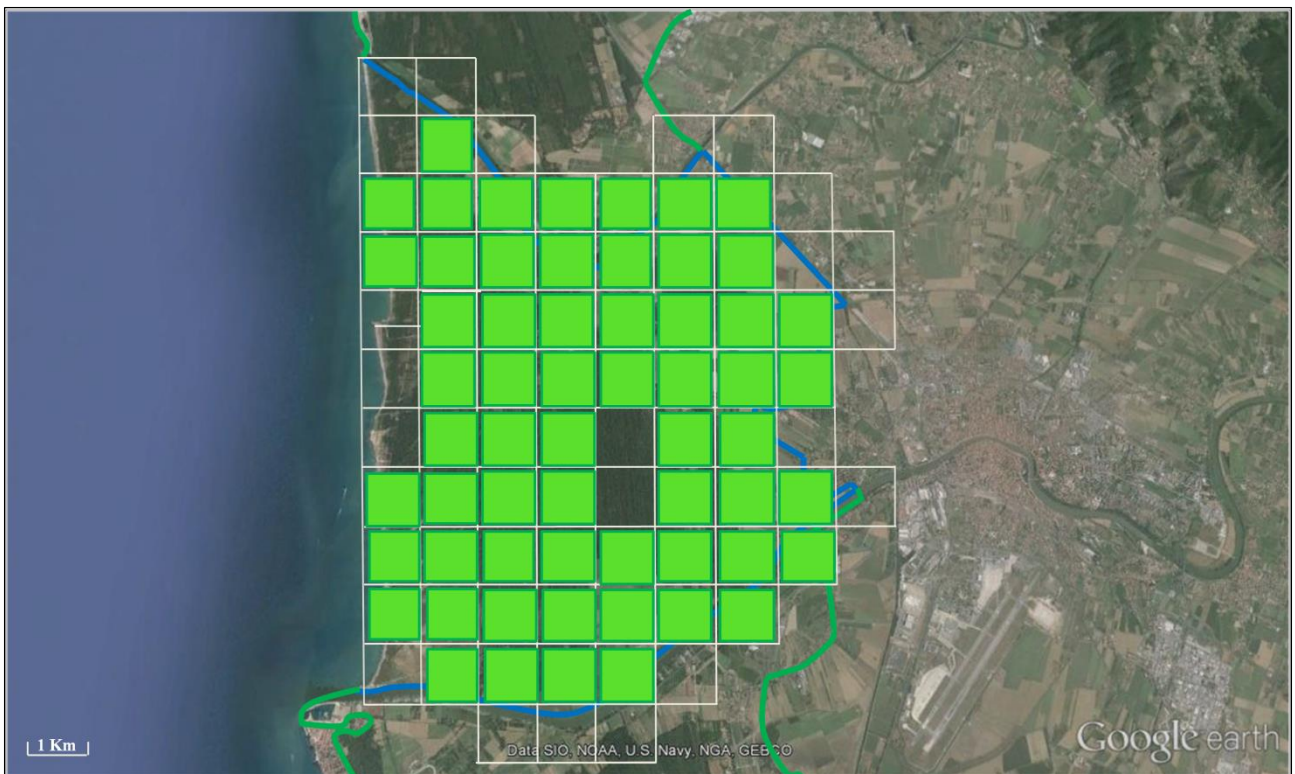


Figura 4.63 Mappa di distribuzione di *Pelophylax sp.* nella Tenuta di San Rossore.

Rospo comune (*Bufo bufo*)



Figura 4.64

Distribuzione: il rospo comune è stato osservato principalmente vicino al mare e nei pressi di zone umide lungo i corsi d'acqua principali.

Bufo bufo è stato censito in 35 celle sulle 82 totali (42,7 %).

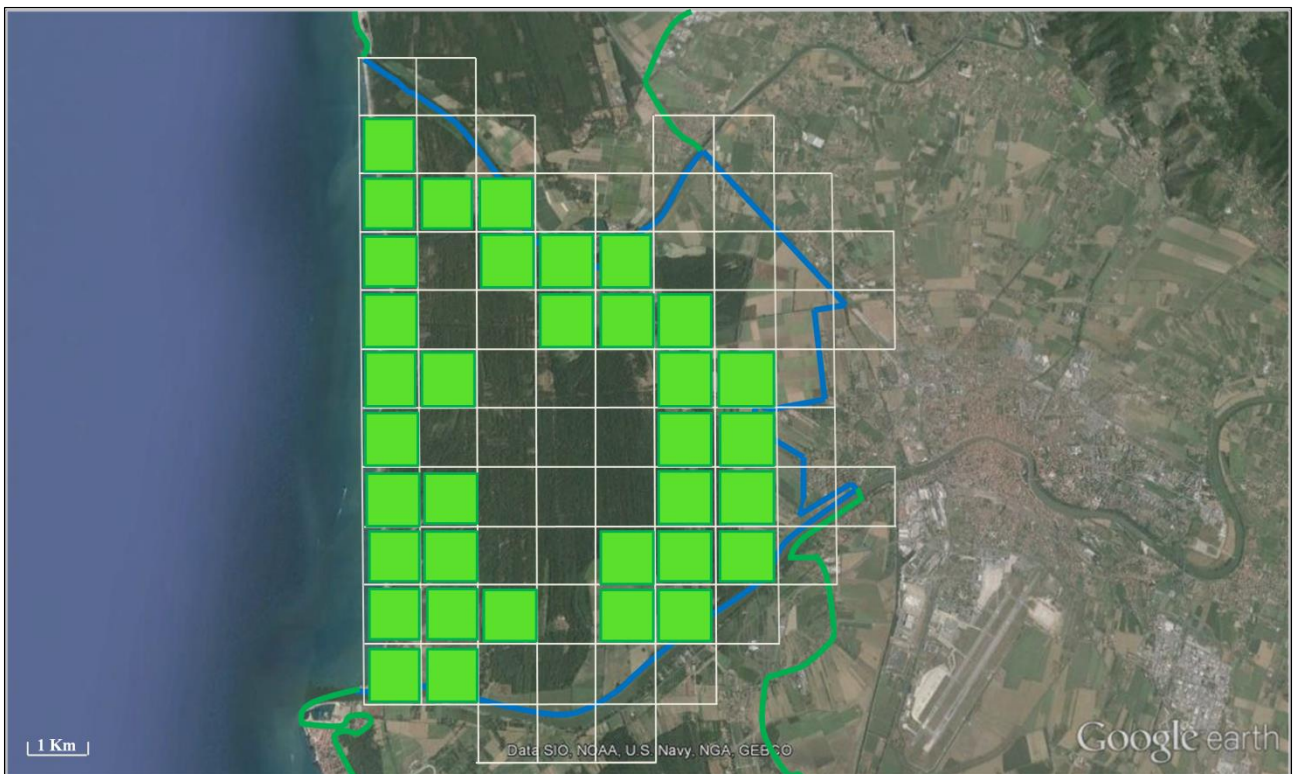


Figura 4.65 Mappa di distribuzione di *Bufo bufo* nella Tenuta di San Rossore.

Rospo smeraldino (*Bufo viridis*)



Figura 4.66

Descrizione: il rospo smeraldino è molto più piccolo rispetto al rospo comune tanto che un esemplare adulto raggiunge in media i 7-8 cm di lunghezza. Possiede un pattern dorsale variabile dal bianco chiaro, soprattutto nei maschi, a un bianco rosato più tipico delle femmine. L'intero corpo è ricoperto da vistose macchie verde smeraldo, dello stesso colore degli occhi. Il ventre è tendenzialmente bianco opaco.

Biologia: è una specie dalle abitudini notturne, visibile anche in condizioni di scarsa umidità. Il suo periodo degli accoppiamenti inizia solitamente verso fine marzo. I maschi emettono un continuo e tremolante fischio per attirare le femmine all'interno di pozze d'acqua solitamente privi di vegetazione acquatica e con sfondo sabbioso. Così come i rospi comuni, le femmine depongono lunghi cordoni di uova nere.

Distribuzione: il rospo smeraldino è assieme alla raganella la specie più diffusa all'interno della Tenuta tanto che la specie è stata riscontrata, soprattutto durante la notte, anche nelle zone più antropizzate.



Figura 4.67 Uova di *Bufo viridis* all'interno di una pozza nei pressi delle Lame di Fuori.

Bufo viridis è stato censito in 69 celle sulle 82 totali (84,1 %).

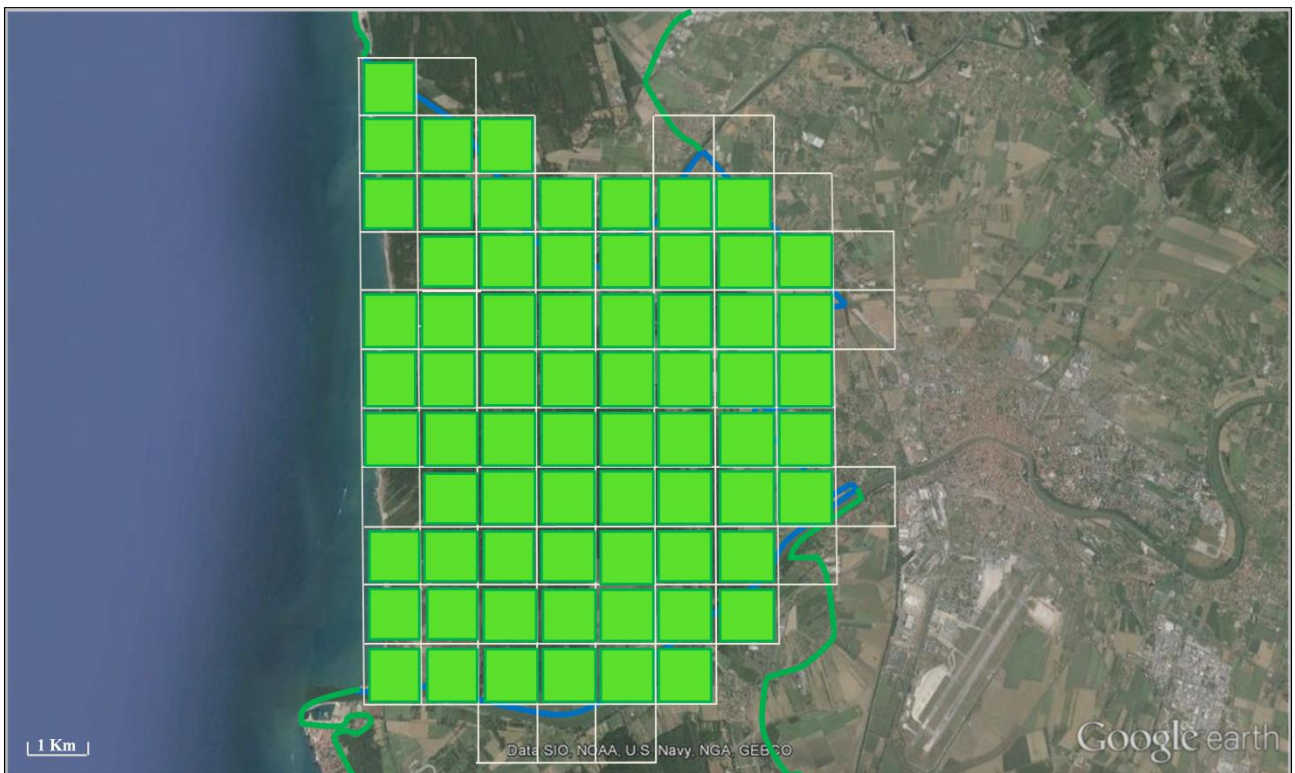


Figura 4.68 Mappa di distribuzione di *Bufo viridis* nella Tenuta di San Rossore.

Tritone crestato (*Triturus carnifex*)



Figura 4.69

Distribuzione: il tritone crestato è largamente diffuso all'interno della tenuta, rinvenibile sia all'interno di stagni e pozze d'acqua sia all'interno dei numerosi tronchi marcescenti.

Triturus carnifex è stato censito in 50 celle sulle 82 totali (61 %).

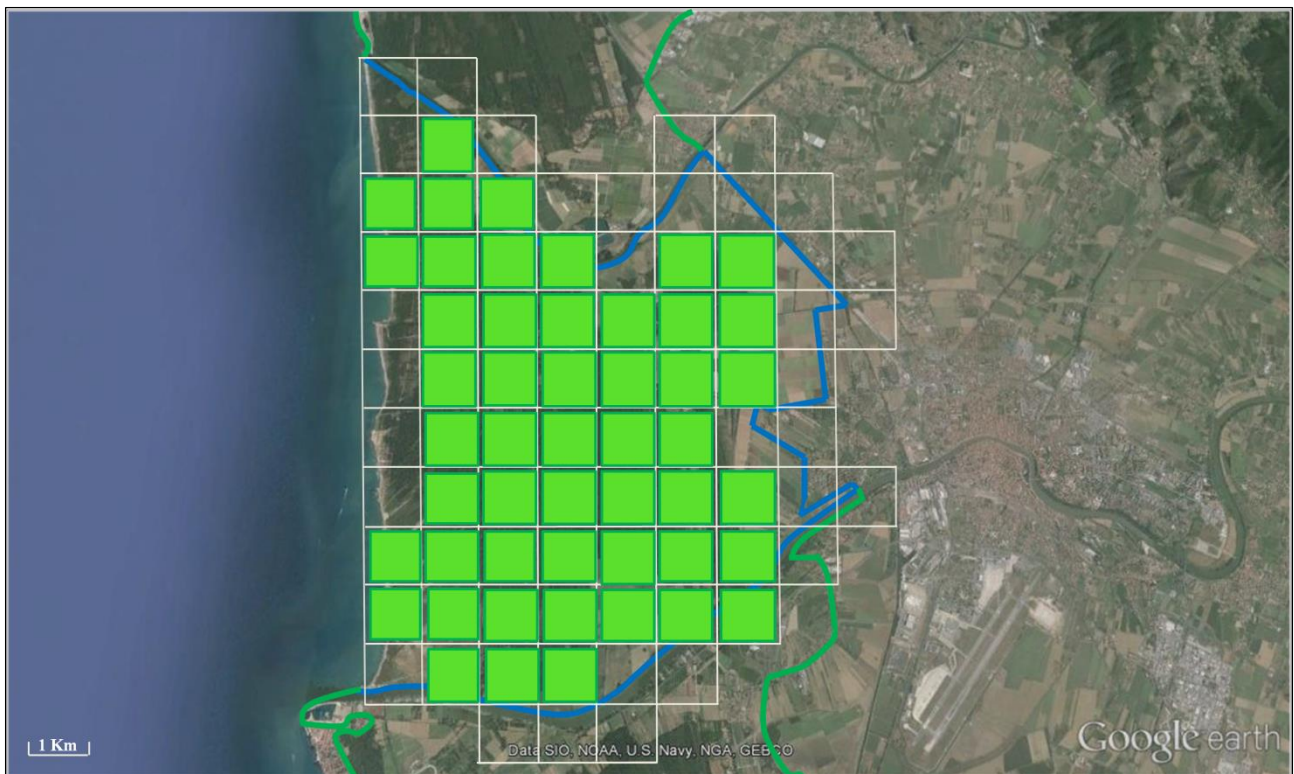


Figura 4.70 Mappa di distribuzione di *Triturus carnifex* nella Tenuta di San Rossore.

Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*)



Figura 4.71

Distribuzione: il tritone punteggiato si può trovare all'interno della Tenuta negli stessi ambienti in cui è possibile ritrovare il tritone crestato, cioè stagni, pozze d'acqua e tronchi marcescenti.

Lissotriton vulgaris è stato censito in 48 celle sulle 82 totali (58,5%).

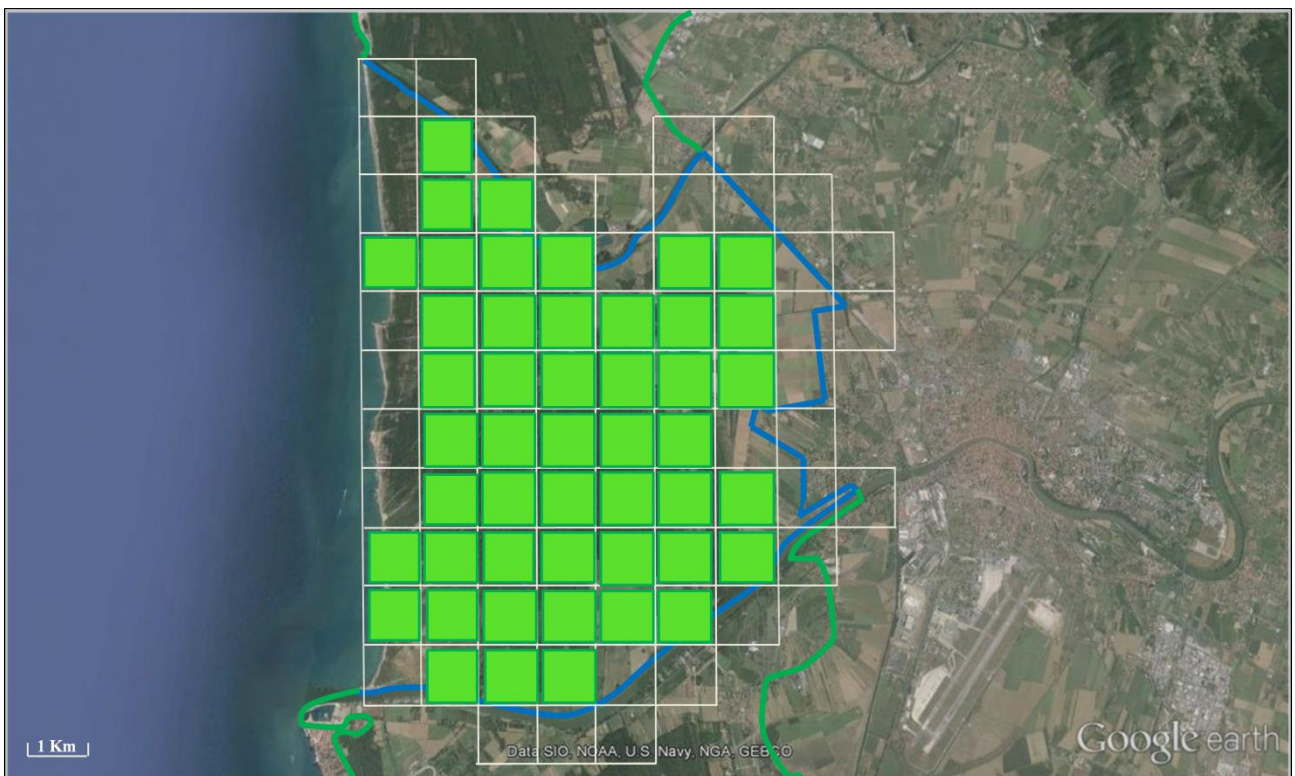


Figura 4.72 Mappa di distribuzione di *Lissotriton vulgaris* nella Tenuta di San Rossore.

4.4.2 Mappe di distribuzione dei rettili

Riportato di seguito l'elenco delle specie dei rettili presenti all'intero della Tenuta di San Rossore, con relativa mappa di distribuzione.

Per evitare ripetizioni, non sono state riportate la descrizione e la biologia delle specie precedentemente rinvenute nel monitoraggio al PNFC.

Sauri

- 1) Geco comune (*Tarentola mauritanica*) – p.130;
- 2) Lucertola campestre (*Podarcis sicula*) – p.132;
- 3) Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) – p.133;
- 4) Luscengola (*Chalcides chalcides*) – p.134;
- 5) Orbettino (*Anguis fragilis*) – p.136;
- 6) Ramarro (*Lacerta bilineata*) – p.137.

Testuggini

- 7) Testuggine di palude (*Emys orbicularis*) – p.138;
- 8) Testuggine palustre americana (*Trachemys scripta scripta* e *T. scripta elegans*) – p.140.

Ofidi

- 9) Biacco (*Hierophis viridiflavus*) – p.142;
- 10) Natrice dal collare (*Natrix natrix*) – p.143.

Geco comune (*Tarentola mauritanica*)



Figura 4.73

Descrizione: il geco comune è un sauro che può raggiungere i 15 cm di lunghezza. Possiede un dorso che varia dal rosato al grigio, con striature color marrone. Il suo corpo appare ricoperto di scaglie e tubercoli ben visibili a occhio nudo e, come le raganelle, ha dischi adesivi sulle dita che gli consentono di arrampicarsi sulle pareti verticali.

Biologia: è una specie notturna, facilmente visibile nei pressi d'infrastrutture; possiede grandi occhi che sfrutta durante la caccia di falene ed insetti attratti dalla luce delle abitazioni; gli occhi del geco sono sempre tenuti aperti, il che lo differenzia dalle altre specie di sauro. Di giorno tende a rifugiarsi all'interno di crepe nel muro, in muretti a secco o sotto le tegole dei tetti, luoghi utilizzati anche per deporvi le uova (non più di due o tre per femmina).

Distribuzione: nella Tenuta è presente solamente nei pressi delle abitazioni e delle infrastrutture antropiche.



Figura 4.73 Le infrastrutture di Cascine Nuova, habitat di rinvenimento del maggior numero di gechi della Tenuta.

Tarentola mauritanica è stata censita in 11 celle sulle 82 totali (13,4 %).

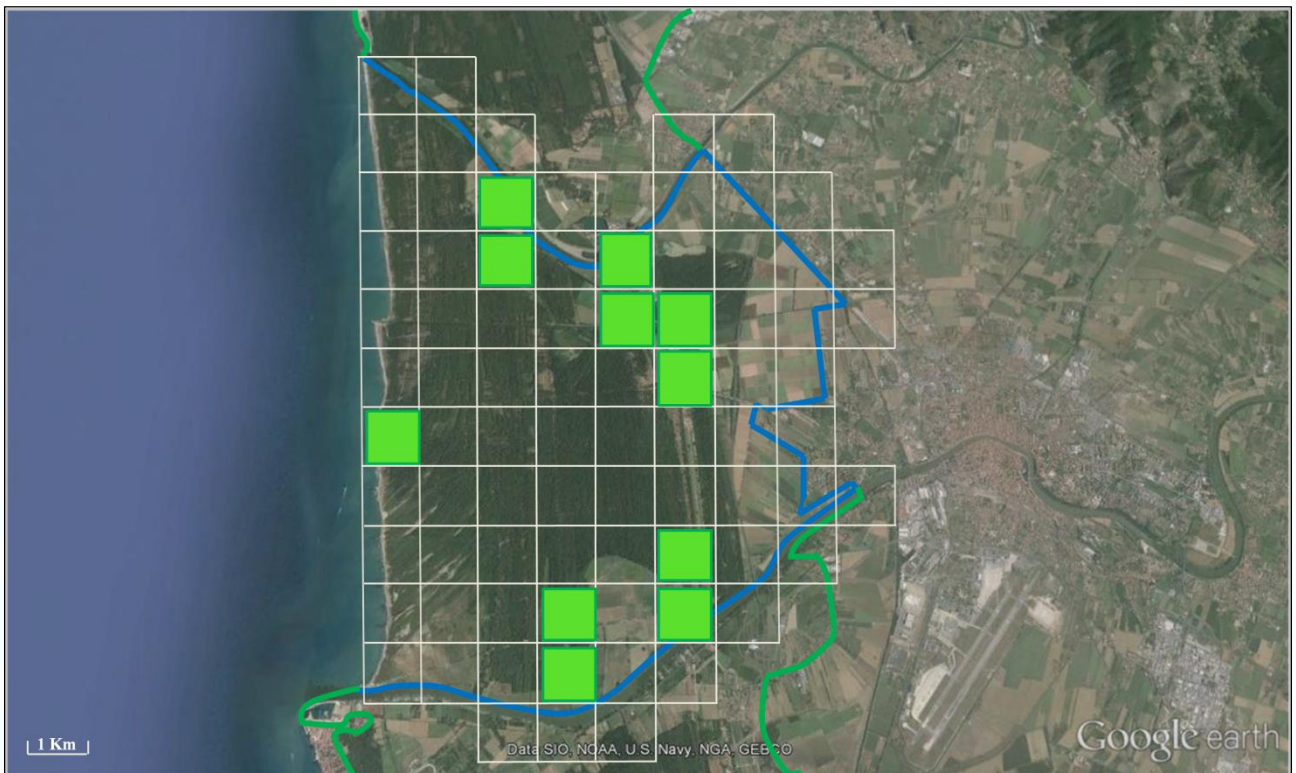


Figura 4.75 Mappa di distribuzione di *Tarentola mauritanica* nella Tenuta di San Rossore.

Lucertola campestre (*Podarcis sicula*)



Figura 4.76

Distribuzione: nella Tenuta è molto abbondante nelle zone assolate e tende a rifuggire le zone più boschose, anche se la presenza di strade sterrate crea ecotoni ideali nelle aree meno idonee.

Podarcis sicula è stata censita in 62 celle sulle 82 totali (75,6 %).

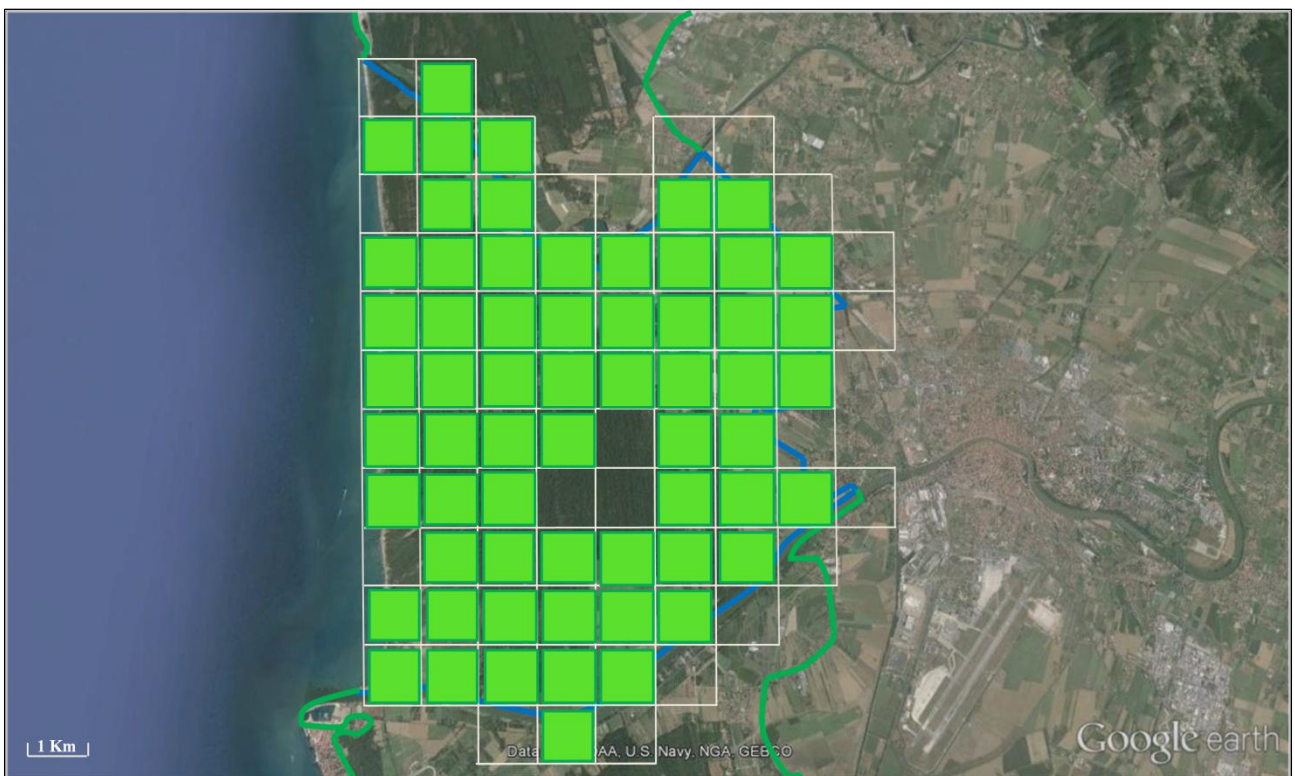


Figura 4.77 Mappa di distribuzione di *Podarcis sicula* nella Tenuta di San Rossore.

Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*)



Figura 4.78

Distribuzione: la lucertola muraiola è presente in ogni tipologia di habitat del Parco, dalle zone più assolate a quelle più umide e ricche di vegetazione.

Podarcis muralis è stata censita in 79 celle sulle 82 totali (96,3 %).



Figura 4.79 Mappa di distribuzione di *Podarcis muralis* nella Tenuta di San Rossore.

Luscengola (*Chalcides chalcides*)



Figura 4.80

Descrizione: la luscengola è un sauro capace di raggiungere i 40 cm di lunghezza; possiede arti quasi del tutto atrofizzati e una lunga coda. Il corpo varia dall'olivastro al marrone e il dorso è solcato da righe più scure, mentre il ventre è di colore più chiaro tendente al marroncino – grigiastro.

Biologia: è una specie eliofila, legata ad ambienti erbosi e abbastanza umidi; vista la conformazione serpentiforme del suo corpo e gli arti pressoché atrofizzati, si muove a zig zag strisciando velocemente fra i fili d'erba. Molto elusiva, facilmente osservabile solo durante le fasi di termoregolazione. È vivipara, cioè partorisce direttamente piccoli già formati. Come le lucertole, è capace di distaccare la coda in caso di pericolo (autotomia).

Distribuzione: nella Tenuta è comunissima nelle zone assolate e nei prati tanto che il maggior numero di esemplari è stato censito nei pressi delle zone antropizzate quali Cascine Nuove.



Figura 4.81 I prati di fronte a Cascine Vecchie, habitat di rinvenimento di diversi esemplari di *Chalcides chalcides*.

Chalcides chalcides è stata censita in 22 celle sulle 82 totali (73,2 %).

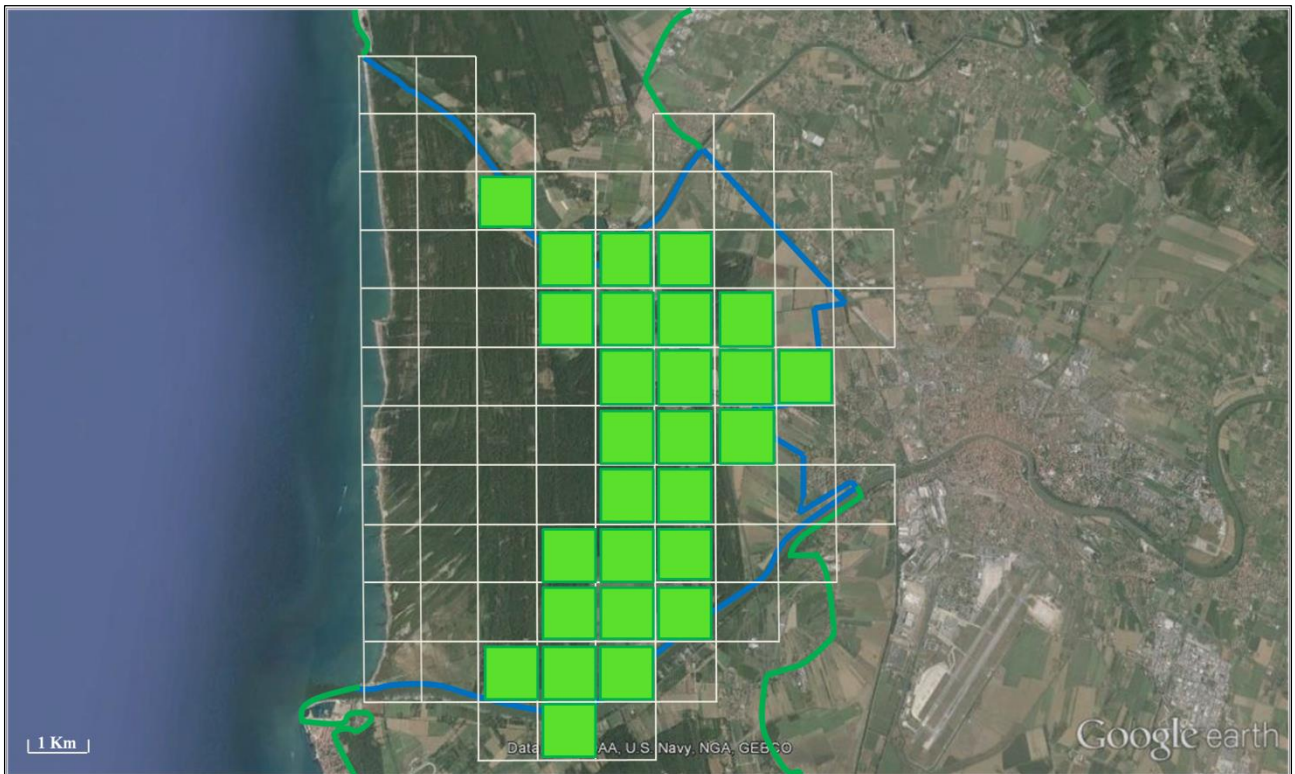


Figura 4.82 Mappa di distribuzione di *Chalcides chalcides* nella Tenuta di San Rossore.

Orbettino (*Anguis fragilis*)



Figura 4.83

Distribuzione: l'orbettino è distribuito nelle zone più interne della Tenuta, negli habitat più ombreggiati e ricchi di materia organica.

Anguis fragilis è stato censito in 26 celle sulle 82 totali (31,7 %).

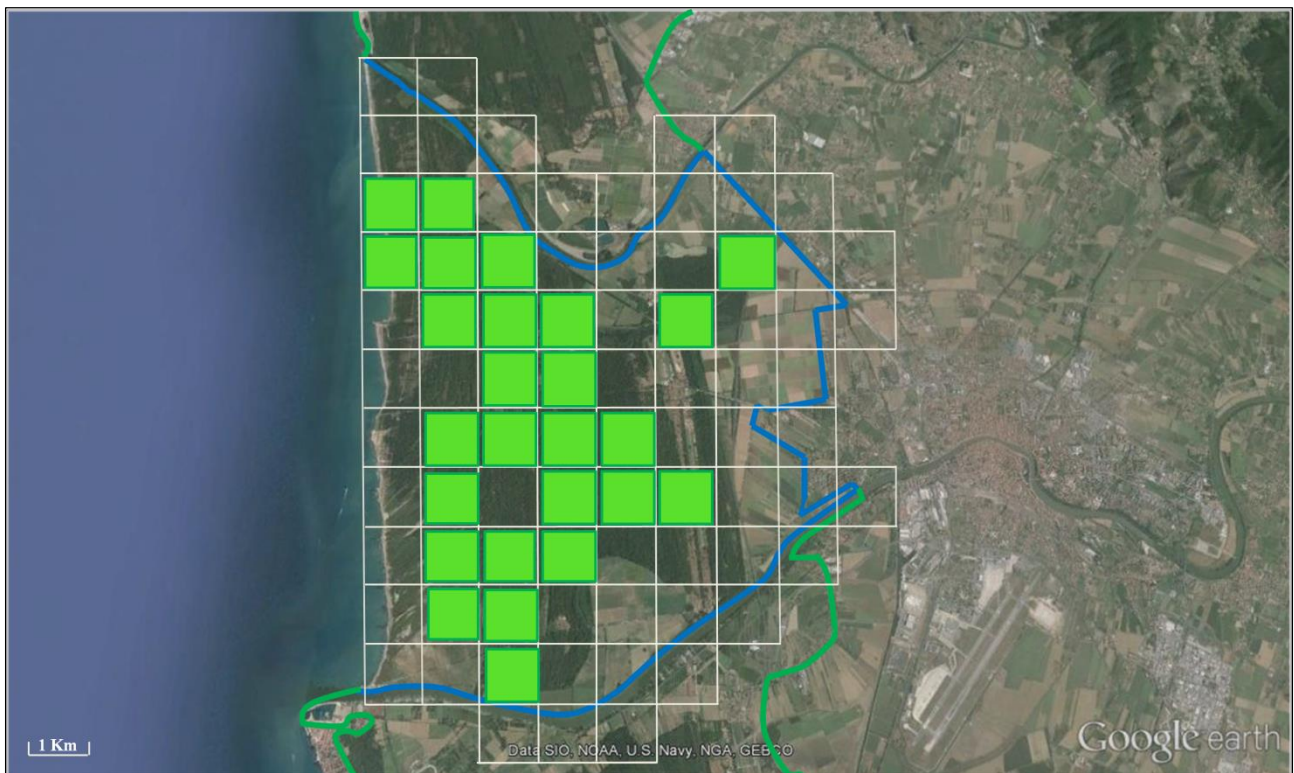


Figura 4.84 Mappa di distribuzione di *Anguis fragilis* nella Tenuta di San Rossore.

Ramarro (*Lacerta bilineata*)



Figura 4.85

Distribuzione: il ramarro è ben diffuso all'interno della Tenuta, soprattutto nei pressi delle aree coltivate, ai bordi assolati dei canali e nei pressi delle aree arbustive.

Lacerta bilineata è stata censita in 73 celle sulle 82 totali (76,8 %).

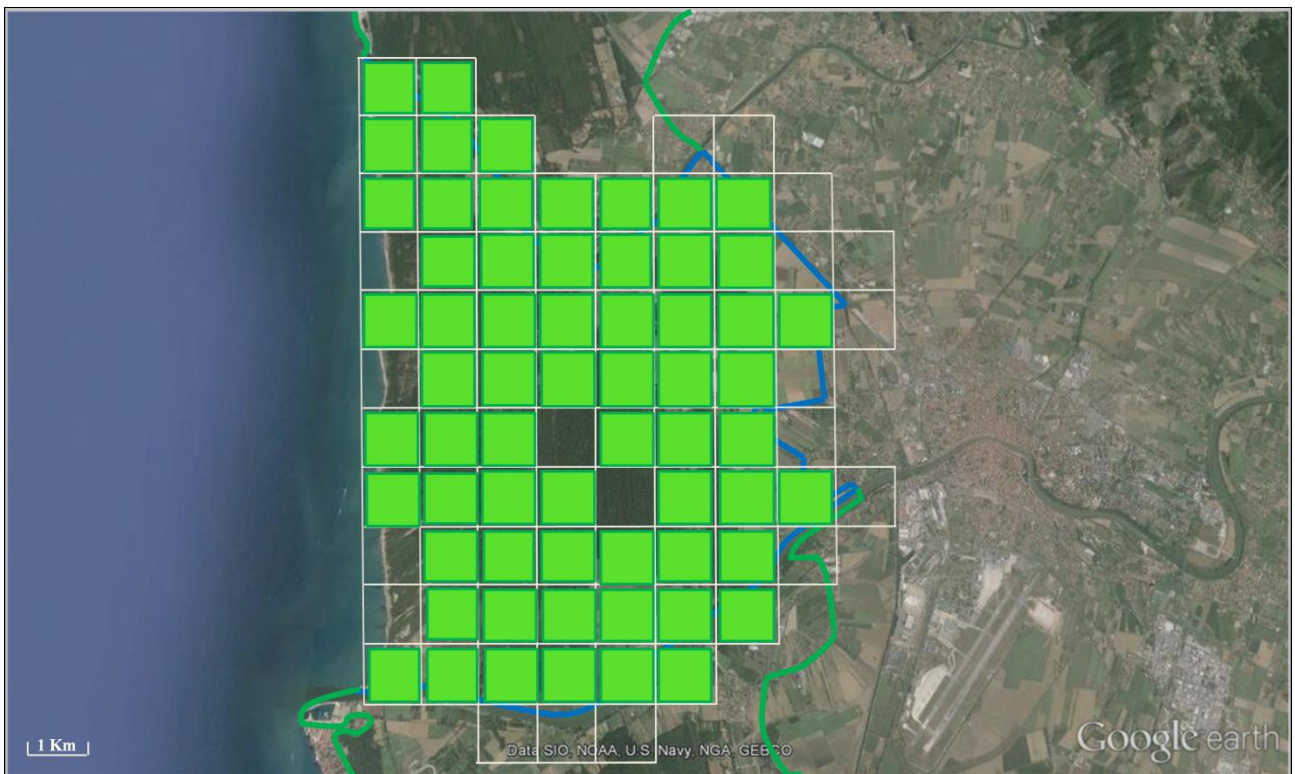


Figura 4.86 Mappa di distribuzione di *Lacerta bilineata* nella Tenuta di San Rossore.

Testuggine di palude (*Emys orbicularis*)



Figura 4.87

Descrizione: la testuggine di palude può superare i 20 cm di lunghezza (in particolare le femmine). Il piastrone è composto di dodici elementi e ha un colore giallo sabbia, mentre il carapace appare di un colore che varia dall'olivastro al bruno scuro, tendente al nero. Si distingue bene dalle altre testuggini grazie alla numerosa presenza di piccole macchie gialle distribuite su tutto il corpo, particolarmente abbondanti sulla gola. Le dita sono provviste di lunghe unghie, collegate da una membrana interdigitale mentre la coda è molto lunga e sottile.

Biologia: è una specie prevalentemente carnivora che si nutre in particolare di pesci, crostacei, molluschi, larve di anfibio e invertebrati acquatici che può inghiottire direttamente sotto'acqua. Vive la maggior parte del tempo immersa in acqua e, al minimo disturbo, tende a tuffarsi e nascondersi nel fondale. Buona nuotatrice esce dallo stato d'ibernazione quando la temperatura dell'acqua supera i 10°C.

Distribuzione: nella Tenuta è molto diffusa vicino alla costa, in particolare nelle zone allagate delle Lame di Fuori e territori circostanti. Alcuni individui sono stati riscontrati anche in stagni all'interno delle zone più boschive.

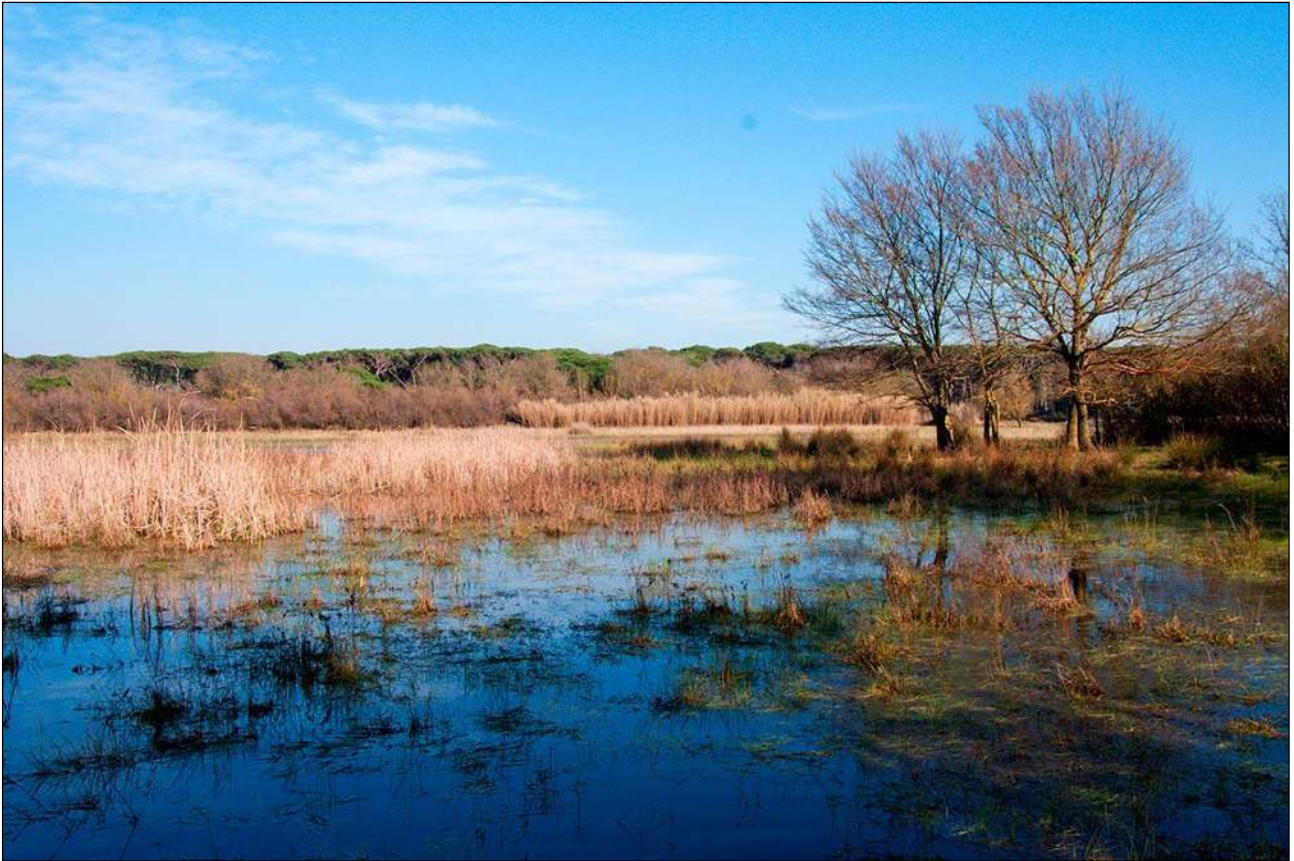


Figura 4.88 Le Lame di Fuori, habitat ideale per la *Emys orbicularis*.

Emys orbicularis è stata censita in 32 celle sulle 82 totali (39 %).

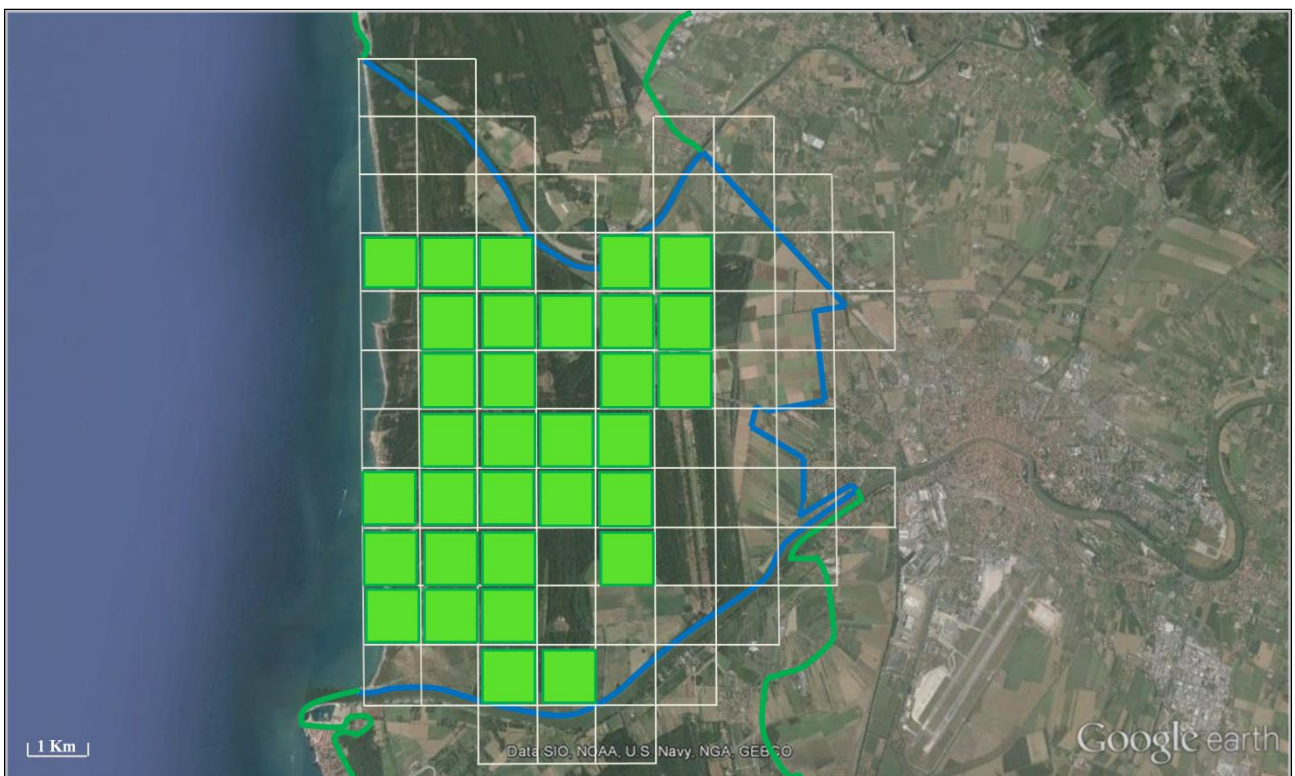


Figura 4.89 Mappa di distribuzione di *Emys orbicularis* nella Tenuta di San Rossore.

Testuggine palustre americana (*Trachemys scripta* sp.)



Figura 4.90

Descrizione: la testuggine di palude americana è più grande rispetto all'autoctona *Emys orbicularis* ed è capace di raggiungere anche i 40 cm di lunghezza. Possiede una testa molto corta e tozza ma è facilmente riconoscibile soprattutto per la presenza di fasce colorate di giallo (*Trachemys scripta scripta*) e di rosso (*Trachemys scripta elegans*), situate fra l'occhio ed il timpano. Il colore della pelle varia dal marrone scuro al nerastro, in alcuni esemplari tendente al verde.

Biologia: la specie ha caratteristiche onnivore, tanto da essere più adattabile ai diversi habitat; non disdegna comunque la carne, quali pesci trovati morti lungo le sponde del fiume. La *Trachemys scripta* sp. è più confidente rispetto all'*Emys orbicularis* e tende a tuffarsi in acqua solo se particolarmente disturbata. Ha abitudini spesso gregarie tanto che sono stati osservati fino a dodici esemplari termoregolarsi assieme sopra dei tronchi caduti nel fiume.

Distribuzione: nella Tenuta è distribuita in particolare lungo i corsi d'acqua principali, quali il Fiume Morto Vecchio ed il Fiume Morto Nuovo, ma qualche esemplare è stato osservato anche in piccoli stagni nei pressi di Cascine Vecchie, in sintopia con l'*Emys orbicularis*.



Figura 4.91 Una delle aree più ricche d'esemplari di *Trachemys scripta sp.* lungo il Fiume Morto Vecchio.

Trachemys scripta sp. è stata censita in 11 celle sulle 82 totali (13,4%).

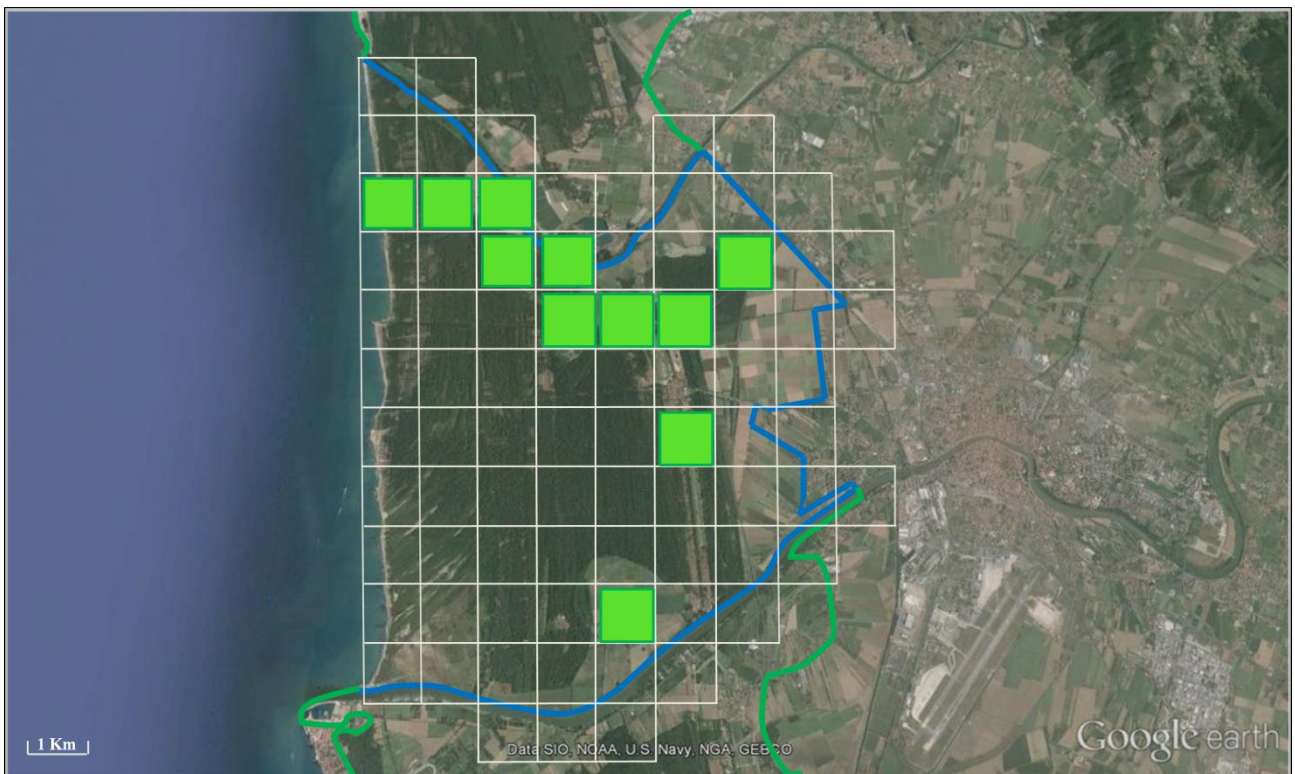


Figura 4.92 Mappa di distribuzione di *Trachemys scripta sp.* nella Tenuta di San Rossore.

Biacco (*Hierophis viridiflavus*)



Figura 4.93

Distribuzione: nella Tenuta è distribuito in maniera pressoché uniforme, soprattutto negli habitat ecotonali e più soleggiati; visibile facilmente anche nei pressi di abitazioni ed infrastrutture.

Hieropis viridiflavus è stato censito in 56 celle sulle 82 totali (68,3%).

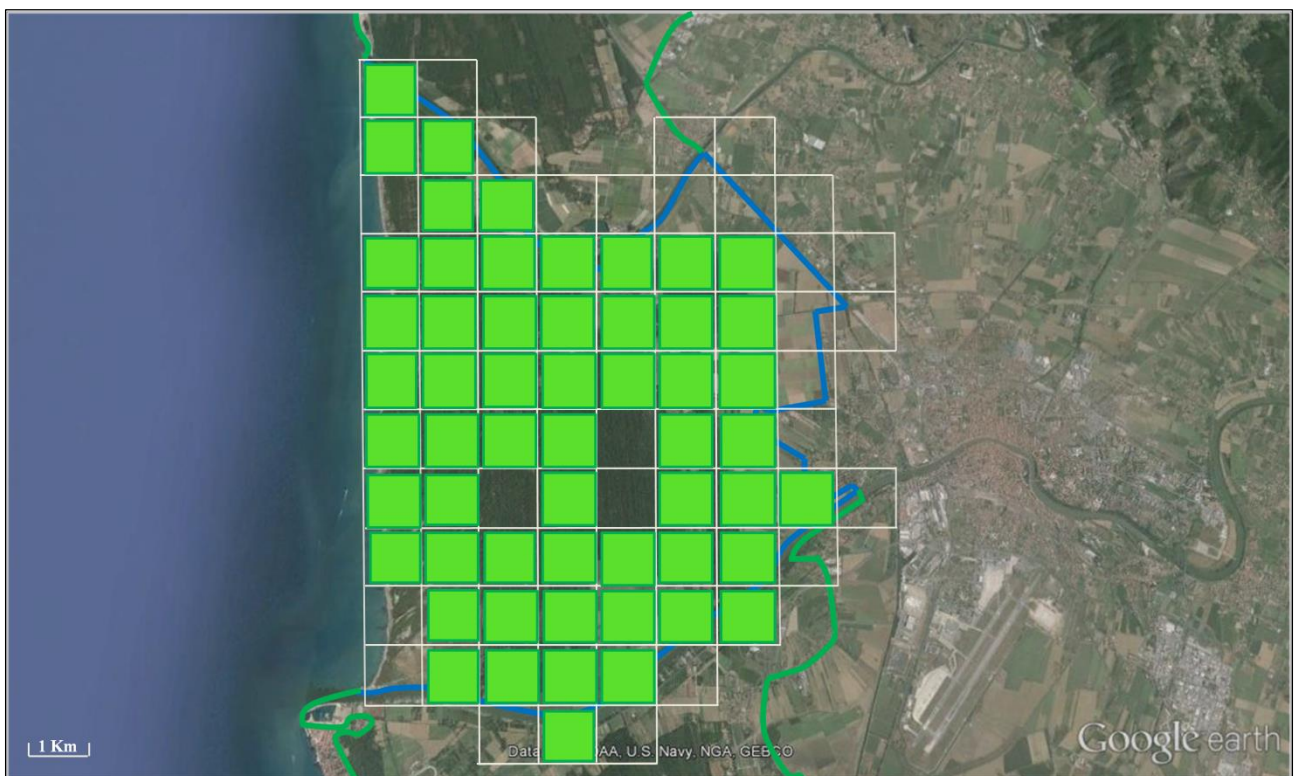


Figura 4.94 Mappa di distribuzione di *Hierophis viridiflavus* nella Tenuta di San Rossore.

Natrice dal collare (*Natrix natrix*)



Figura 4.95

Distribuzione: nella Tenuta è largamente diffusa ovunque siano presenti fiumi, stagni e zone paludose; diversi esemplari sono stati osservati presso le zone costiere, all'interno delle aree umide.

Natrix natrix è stata censita in 61 celle sulle 82 totali (74,4%).



Figura 4.96 Mappa di distribuzione di *Natrix natrix* nella Tenuta di San Rossore.

Scheda completa di rilevamento anfibi nella Tenuta di San Rossore

ANFIBI Specie	N.° celle di rinvenimento specie sul totale (X/82)	% di distribuzione specie sull'area totale (X*100/82)
<i>Rana dalmatina</i>	68/82	82,9 %
<i>Pelophylax sp.</i>	60/82	73,2%
<i>Bufo bufo</i>	35/82	42,7%
<i>Bufo viridis</i>	69/82	84,1%
<i>Hyla intermedia</i>	82/82	100%
<i>Triturus carnifex</i>	50/82	61%
<i>Lissotriton vulgaris</i>	48/52	58,5%

Specie di anfibio censita e riscontrata nel maggior numero di celle: *Hyla intermedia* (82/82).

Specie di anfibio censita e riscontrata nel minor numero di celle: *Bufo bufo* (35/82).

Scheda completa di rilevamento rettili nella Tenuta di San Rossore

RETTILI		
Specie	N.° celle di rinvenimento specie sul totale (X/82)	% di distribuzione specie sull'area totale (X*100/82)
<i>Podarcis sicula</i>	62/82	75,6 %
<i>Podarcis muralis</i>	79/82	96,3 %
<i>Lacerta bilineata</i>	73/82	76,8%
<i>Anguis fragilis</i>	26/82	31,7 %
<i>Chalcides chalcides</i>	22/82	73,2 %
<i>Tarentola mauritanica</i>	11/82	13,4 %
<i>Emys orbicularis</i>	32/82	39 %
<i>Trachemys scripta</i>	11/82	13,4 %
<i>Hierophis viridiflavus</i>	56/82	68,3 %
<i>Natrix natrix</i>	61/82	74,4 %

Specie di rettile censita e riscontrata nel maggior numero di celle: *Podarcis muralis* (79/82).

Specie di rettile censita e riscontrata nel minor numero di celle: *Tarentola mauritanica* e *Trachemys scripta* (11/82).

4.5 Analisi e discussione del monitoraggio erpetologico nella Tenuta di San Rossore

Dopo 21 mesi di monitoraggio sono emerse chiare indicazioni sulla distribuzione delle specie presenti all'interno della Tenuta di San Rossore.

Iniziando dagli anfibi, dal monitoraggio è risultato che gli habitat presenti all'interno della Tenuta, vista la presenza di numerosi stagni e zone umide, sarebbero potenzialmente ottimali per la vita e la riproduzione delle specie anfibie, ma la copiosa presenza del gambero killer (*Procambarus clarkii*), ha ridotto notevolmente la superficie a loro disposizione.

Nonostante questo serio problema, alcuni anfibi pare non abbiano risentito in maniera evidente dell'arrivo della specie alloctona; in particolare la raganella (*Hyla intermedia*) pare sia la specie più comune all'interno della Tenuta, tanto da essere segnalata all'interno di tutte le celle di rilevamento. Nei monitoraggi effettuati nei mesi di marzo e aprile, durante il loro periodo riproduttivo, sono state censite centinaia e centinaia di *Hyla intermedia* da colori più variabili: nei pressi dello stagno situato a pochi metri dalla località Cascine Nuove, sono state fotografate raganelle dal colore verde, marrone, grigio e perfino azzurro (**Figura 4.97**). La loro grande diffusione è dovuta alla presenza dei numerosi specchi d'acqua che ricoprono in maniera quasi uniforme la Tenuta; inoltre, la capacità di arrampicarsi facilmente su ogni superficie grazie a dischi adesivi presenti sulle dita, permette alla raganella di colonizzare porzioni di habitat che altre specie di anfibi non riescono a sfruttare, quali gli apici di arbusti e rovi per la termoregolazione (**Figura 4.98**).

L'unica altra specie che più si avvicina alla densità della raganella è il rospo smeraldino (*Bufo viridis*); quest'anfibio è molto schivo e difficile da osservare durante il giorno, mentre durante la notte o nelle giornate di pioggia è facile incontrarne decine e decine d'individui, tanto che a volte il loro numero è così elevato da rendere impossibile il transito con gli autoveicoli visto il rischio di compiere una vera e propria carneficina. Il rospo smeraldino è anche molto resistente alla salinità,



Figura 4.97 L'estrema variabilità cromatica di *Hyla intermedia*.



Figura 4.98 Diversi esemplari di *Hyla intermedia* in termoregolazione su di un rovo.

tanto che alcune uova (**Figura 4.99**) sono state rinvenute a pochi metri dalla spiaggia, in pozze salmastre, ad esempio nei pressi delle Lame di Fuori; questo consente alla specie di riprodursi in habitat ostili alla grande maggioranza degli altri anfibi, evitando così la competizione territoriale ed alimentare. Molto probabilmente, la grande diffusione di queste due specie è legata al fatto che, deponendo le uova nei mesi di marzo e aprile, i girini sono in grado di nascere e svilupparsi senza essere uccisi o feriti dal *Procambarus clarkii*, visto che questo gambero solitamente conclude il suo stadio di ibernazione sotterranea a tarda primavera.

Numericamente abbondante e ben diffusa è anche la rana agile (*Rana dalmatina*), i cui giovani sono stati rinvenuti sui bordi della maggior parte degli specchi d'acqua presenti in Tenuta. Gli adulti invece sono stati osservati erranti per il bosco anche in zone più aride e secche, quali le pinete dunali. Meno localizzata, ma comunque presente con un gran numero d'individui, è la rana verde (*Pelophyax sp.*), la cui genetica potrebbe risultare fortemente compromessa a causa di passate immissioni di altre specie di rane verdi quali la rana verde maggiore (*Rana ridibunda*). Questa specie è maggiormente diffusa lungo i canali assolati e i corsi d'acqua principali, ad esempio lungo gli argini e le zone a corrente più moderata del Fiume Morto Vecchio (**Figura 4.100**).

Meno diffuso rispetto alle altre specie di anuri è il rospo comune (*Bufo bufo*), la prima specie di anfibio a riprodursi nella Tenuta (gennaio - febbraio). Le sue segnalazioni sono abbastanza sporadiche tanto che osservare un individuo adulto al di fuori del periodo riproduttivo è molto difficile. Inoltre la specie è meno adattabile, rispetto al *Bufo viridis*, alle condizioni di alta salinità presenti in alcune aree del territorio, per cui le sue ovature sono visibili solamente nelle zone meno salmastre e con acqua dolce.



Figura 4.99 Migliaia di uova di *Bufo viridis* nei pressi delle Lame di Fuori.



Figura 4.100 Zone paludose ai lati del Fiume Morto Vecchio, habitat ideali per *Pelophylax sp.*

Per quanto riguarda invece le due specie di tritone presenti al Parco, la situazione è ben diversa: nonostante siano state osservate numerose larve e molti adulti di tritone crestato (*Triturus cristatus*) e tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) mutilati o feriti dal gambero della Louisiana, decine e decine d'individui sono stati censiti all'interno degli stagni, in particolare nelle ontanete allagate poste nel cuore della Tenuta (**Figura 4.101**). Oltre che in acqua, le due specie di tritone sono facilmente rinvenibili al di sotto o perfino all'interno degli alberi marcescenti, utili sia come habitat rifugio sia come dispensa alimentare, vista la numerosa presenza d'insetti e altri invertebrati al loro interno.



Figura 4.101 Una delle tante ontanete allagate all'interno della Tenuta, habitat ideale per i tritoni.

Per quanto riguarda invece i rettili, la specie più comune è la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), capace di sfruttare ogni angolo a disposizione all'interno della Tenuta. Infatti, durante i monitoraggi sono stati censiti centinaia di individui per singola cella. Molto probabilmente la sua distribuzione è superiore a quanto censito, raggiungendo con molta probabilità il 100% della superficie occupabile

disponibile, poiché è più che probabile che qualche esemplare sia sfuggito al monitoraggio perché nascosto all'interno delle aree private e antropizzate non accessibili ai censitori.

Meno diffusa ma comunque molto abbandonate è la lucertola campestre (*Podarcis sicula*), amante delle zone più calde e assolate. La maggior parte degli individui sono stati osservati nei pressi delle zone coltivate e dei prati situati a bordo strada, in particolare lungo la carreggiata che congiunge Cascine Nuove a Cascine Vecchie. Gli stessi ambienti sono in parte condivisi anche dal ramarro (*Lacerta bilineata*), segnalato sia all'interno delle aree più boschive sia nei pressi dei canali d'irrigazione (**Figura 4.102**), dove sono stati censiti diversi giovani individui.



Figura 4.102 Uno dei canali che percorre la Tenuta, ecotono ricco di giovani esemplari di *Lacerta bilineata*.

Lungo i muri e le pareti delle infrastrutture è possibile osservare diversi esemplari di gecko comune (*Tarentola mauritanica*), specie molto legata all'attività umana e incapace di diffondersi al di fuori del contesto antropizzato. Non sono stati segnalati individui all'interno delle aree boscate o lontani dalle abitazioni.

Altra specie di sauro, le cui abilità motorie sono più simili a quelle di un serpente, è la luscengola (*Chalcides chalcides*). Questa specie, difficilmente catturabile vista la sua incredibile velocità e capacità di nascondersi fra l'erba alta, è visibile solo al di fuori della foresta ed è spesso sintopica con la lucertola campestre, visto che entrambe prediligono le zone aperte ed assolate. Il maggior numero di esemplari è stato rinvenuto nei pressi di Cascine Nuove e nella zona del Boschetto.

Ultimo sauro della tenuta è l'orbettino (*Anguis fragilis*), rinvenuto nei pressi delle zone più umide e ricche di tronchi marcescenti. Un esemplare è stato trovato durante i lavori di scavo di uno stagno, nascosto circa 80 cm sottoterra, all'interno di una vecchia radice cava: questa sua natura spiccatamente fossoria lascia immaginare che la sua diffusione sia in realtà ben maggiore di quanto censito.

Per quanto riguarda le testuggini presenti nella Tenuta, possiamo segnalare l'abbondante e significativa presenza delle autoctone *Emys orbicularis*. Questa specie è stata rinvenuta in diversi specchi d'acqua, alcuni con una profondità anche inferiore ai 20 cm. Buona parte degli individui monitorati è stata avvistata vicino alla costa, nei pressi delle Lame di Fuori (**Figura 4.103**), mentre altri sono stati osservati anche nelle zone più interne. Il buon numero di osservazioni porta a pensare che la Tenuta possa essere un habitat idoneo alla conservazione della specie; purtroppo c'è da segnalare che in alcuni stagni è stata osservata assieme all'alloctona *Trachemys scripta*, presente nella Tenuta con entrambe le sottospecie (*T. scripta scripta* e *T. scripta elegans*) a causa di numerosi e ripetuti rilasci illegali. La presenza della testuggine americana può essere un rischio per l'autoctona testuggine di palude, ma in certi casi entrambe le specie sono state osservate in fase di termoregolazione (*basking*) l'una vicina all'altra. In alcuni casi sono stati visti piccoli esemplari di *Emys* sopra grossi individui di *Trachemys*. A differenza della testuggine di palude italiana, la *Trachemys* pare prediligere i canali con maggior portata d'acqua, poichè quasi tutti gli individui censiti sono stati osservati non in stagni ma all'interno del Fiume Morto Vecchio e del Fiume Morto Nuovo.



Figura 4.103 Un esemplare di *Emys orbicularis* ritrovato nei pressi di uno stagno nelle Lame di Fuori.



Figura 4.104 Un esemplare di *Natrix natrix* in tanatosi nei pressi delle Lame di Fuori.

Analizzando gli ofidi, segnaliamo l'abbondante presenza sia del biacco (*Hierophis viridiflavus*), sia della natrice dal collare (*Natrix natrix* – **Figura 4.104**): la prima specie è molto diffusa in tutte le zone assolate e arbustive del Parco (**Figura 4.105**), anche nei pressi delle infrastrutture a uso antropico; la seconda specie è presente ovunque vi siano pozze e specchi d'acqua, vista l'abbondanza di prede disponibili su tutto il territorio.

Infine, da ipotizzare la possibile presenza di un terzo ofide, il Saettone comune (*Zamenis longissimus*), mai documentato all'interno della Tenuta di San Rossore ma molto comune sia a nord sia a sud dei fiumi Serchia e Arno.

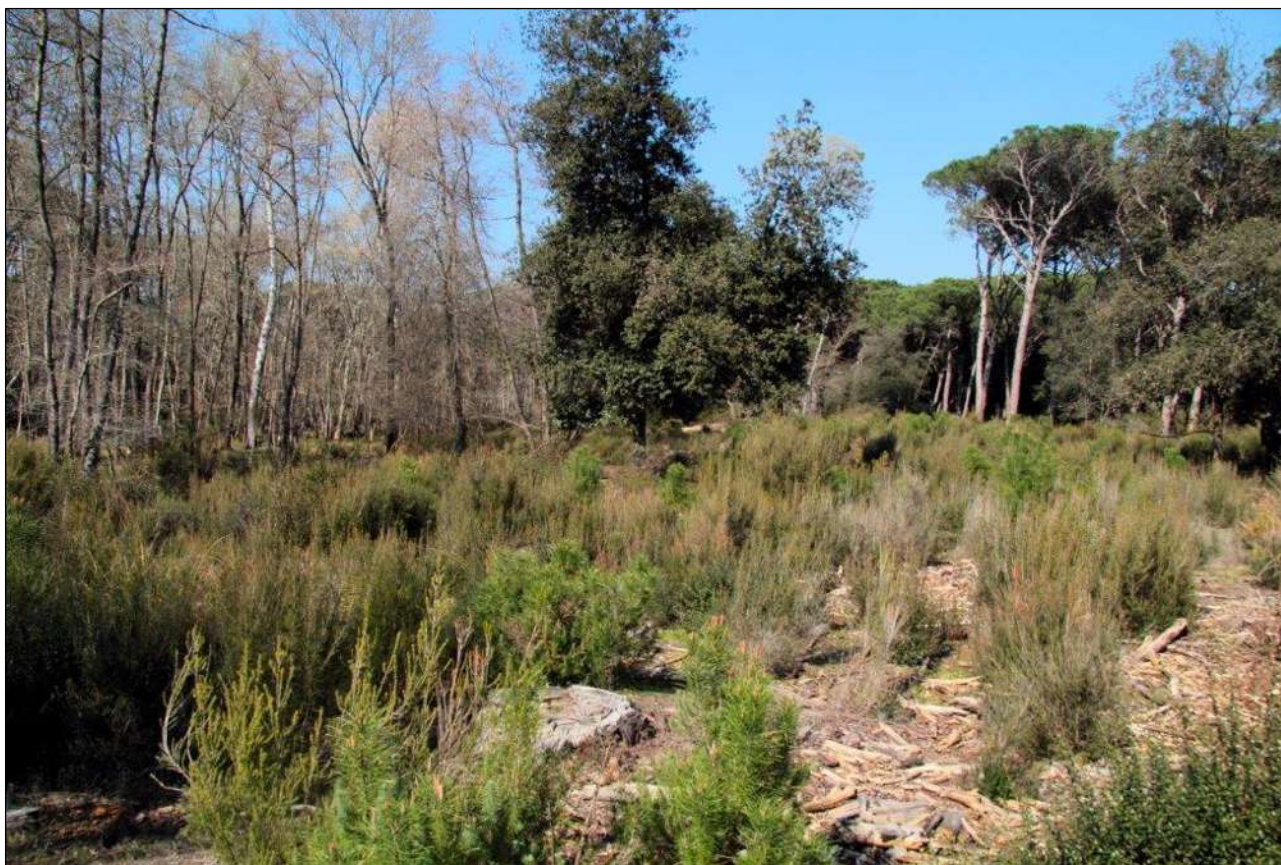


Figura 4.105 Una delle tante zone arbustive al limite della foresta, habitat ecotonale ideale per *Hierophis viridiflavus*.

5. Le attività di tutela e conservazione dell'erpeto fauna

Come accennato nel **Capitolo 2**, sono diversi i fattori di minaccia che incombono sulle popolazioni di anfibi e rettili presenti nel nostro territorio. Per questo motivo, si è deciso di attuare misure di tutela e conservazione delle specie a rischio sia all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi che all'interno della Tenuta di San Rossore. Tali attività hanno coinvolto gli stessi 30 operatori utilizzati durante le fasi di monitoraggio, operatori che sono stati precedentemente ed accuratamente preparati con apposite giornate formative.

Per quanto riguarda il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, è stato il Dott. Antonio Romano a istruire sia gli operatori sia le guardie forestali del CTA (Coordinamento Territoriale Ambientale) che quelle dell'UTB (Ufficio Territoriale Biodiversità) – **Figura 5.1**. Dopo i primi due anni di monitoraggio, i lavori e le attività di tutela sono iniziate a partire da marzo 2012 e proseguite fino a dicembre 2013.



Figura 5.1 Il Dott. Andrea Gennai assieme al Dott. Antonio Romano durante una delle giornate formative.

Invece le attività di tutela e conservazione eseguite all'interno della Tenuta di San Rossore sono iniziate dopo i primi mesi di monitoraggio (gennaio 2014) e sono continuate fino ad oggi (settembre 2015). In questo caso gli operatori sono stati preparati dal Dott. Andrea Boscherini, viste le precedenti esperienze del PNFC. Le azioni hanno coinciso con alcune delle attività svolte dal Dott. Marco Alberto Luca Zuffi, che ha istruito gli operatori sui metodi di contenimento delle specie alloctone (**Figura 5.2**), quali le diverse sottospecie di *Trachemys scripta*.



Figura 5.2 Il Dott. Zuffi e parte degli operatori durante la preparazione di una trappola di cattura per *Trachemys*.

5.1 I problemi di conservazione dell'erpetofauna nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi è uno dei parchi naturali meglio conservati dell'intero panorama europeo. Nonostante questo, ci sono alcuni fattori di minaccia che hanno influito nel tempo sulla distribuzione delle specie all'interno dell'area protetta.

Per quanto riguarda gli anfibi, i problemi principali nascono dall'immissione illegale di specie ittiche, in particolare trote (*Salmo trutta*, **Figura 5.3**), all'interno di stagni e lungo tratti di torrenti, dove normalmente sarebbero assenti. Questo ha causato la scomparsa di popolazioni locali di salamandrina dagli occhiali (*Salamandra perspicillata*) e di salamandra pezzata (*Salamandra salamandra giglioli*), in particolare sul versante toscano del Parco.

Anche gli anuri hanno risentito, se pur in modo minore, dello stesso problema: ne sono esempio le popolazioni di rana montana (*Rana temporaria*) della Gorga Nera, che hanno subito nel tempo diverse fluttuazioni numeriche a causa dell'immissione ripetuta di trote all'interno dello stagno.



Figura 5.3 Una giovane *Salmo trutta* immessa illegalmente lungo un ruscello di alta montagna.

Un secondo fattore di minaccia è rappresentato dalla costante pulizia degli abbeveratoi, divenuti importanti habitat rifugio per specie molto localizzate sul versante toscano, quali i tritoni e l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*). La rimozione dell'intero strato algale e dei detriti fogliari può ridurre la qualità dell'habitat e diminuire il numero di prede presenti al suo interno. Dall'altro lato, anche l'abbandono degli abbeveratoi esistenti (**Figura 5.4**) e una mancata manutenzione delle pareti esterne può portare alla rottura della struttura, comportando la perdita dell'ecosistema creatosi al suo interno e, di conseguenza, delle specie che vi vivono.



Figura 5.4 Alcuni abbeveratoi dismessi e abbandonati all'interno del Parco.

Altro problema è rappresentato dalle catture illegali: purtroppo è stata riscontrata la scomparsa di diversi esemplari di ululone appenninico da siti ben noti e conosciuti all'Ente Parco. Molti di questi siti sono stati addirittura segnalati da ingenui appassionati sui siti internet, facilitando questa tipologia di azioni illecite.



Figura 5.5 Un *Rana italica* trovata morta assieme ad altri 3 individui, decessi potenzialmente riconducibili al chitridio.



Figura 5.6 Un esemplare di *Bombina pachypus* nato senza la cavità oculare sinistra.

Il continuo via vai di persone e turisti, in concomitanza con la migrazione di diverse specie di uccelli, ha inoltre determinato l'ingresso nel Parco del temibile fungo del chitridio (*Batrachochytrium dendrobatidis*), ritrovato in alcuni siti in cui erano presenti, oltre all'ululone appenninico, anche altre specie protette quali la salamandrina dagli occhiali. Alcuni campioni di tessuto prelevati da individui deceduti in circostanze sospette (**Figura 5.5**), per essere poi spediti ed analizzati in appositi laboratori di ricerca.

Anche il problema legato all'*inbreeding*⁶ non è da sottovalutare: a causa del ridotto numero di esemplari, pare che l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*) sia soggetto a problematiche legate alla consanguineità, tali da provocare l'insorgere di patologie genetiche e malformazioni quali mancanza di arti e parti del corpo (**Figura 5.6**) e, nei casi peggiori, un'elevata mortalità di girini e metamorfosati.

Un altro problema di carattere genetico potrebbe nascere dall'incontro fra le locali popolazioni di *Pelophylax lessonae* e le popolazioni di *Pelophylax ridibundus*, una rana verde proveniente dall'Europa centrale e importata in Italia per scopi alimentari. Queste due specie di rane verdi sono ibridabili fra loro e in grado di produrre prole fertile, generando una terza specie chiamata *Pelophylax esculenta*. La presenza di esemplari di *Pelophylax ridibundus*, identificabili per il loro caratteristico canto e la presenza di sacche vocali dal colore grigio, sono stati segnalati dal Dott. Andrea Boscherini appena al di fuori dell'area protetta, lungo i fiumi Bidente ed alcuni ruscelli del comune di Bagno di Romagna (**Figura 5.7**). Il rischio d'incontro fra le popolazioni di rana verde presenti all'interno del Parco e quelle situate al di fuori dei confini, già geneticamente compromesse, è molto elevato.

Ultimo potenziale fattore di minaccia per gli anfibi potrebbe sopraggiungere dall'ingresso nel Parco Nazionale di esemplari di gambero killer (*Procambarus clarkii*), rinvenuti nel settembre 2015 dal Dott. Andrea Boscherini all'interno del lago di Romena (AR) e del lago dei Pontini (FC), distanti

⁶ **Inbreeding**: l'incrocio genetico fra individui strettamente imparentati o consanguinei.

entrambi a pochi chilometri dal confine del Parco e dall'alveo del fiume Arno e Savio. Se la specie dovesse raggiungere i delicati ecosistemi presenti nel cuore dell'area protetta, quali le zone paludose della Foresta della Lama, si rischierebbe di perdere buona parte della biodiversità, comprese tutte le popolazioni di gamberi nostrani (*Austropotamobius pallipes*) e di anfibi presenti in zona.



Figura 5.7 Un esemplare di *Pelophyax ridibundus* segnalato lungo un ruscello all'interno del comune di Bagno di Romagna, a poche centinaia di metri dal confine con il Parco Nazionale.

Per i rettili invece non sono evidenziabili importanti fattori di minaccia, se non la scomparsa di alcune zone ecotonali e l'uccisione di esemplari nelle vicinanze dei centri abitati.

Per quanto riguarda la prima causa, possiamo dire che il Parco ha già agito in modo indiretto per migliorare la situazione: per evitare che alcune importanti aree aperte e prati di alta quota corressero il rischio di scomparire nel tempo perché invasi e inglobati all'interno della vegetazione arborea, in collaborazione con gli allevatori locali è stato incentivato l'allevamento bovino (**Figure 5.8 e 5.9**).

Grazie a questo si sono potuti mantenere, fra il bosco e le aree aperte, gli importantissimi habitat ecotonali utili alla vita dei rettili, serpenti in primis.

Per la seconda causa, la persecuzione diretta, l'unico metodo possibile è la sensibilizzazione verso il cittadino; visti i numerosi esemplari di serpenti trovati uccisi lungo i sentieri o nei pressi dei centri antropizzati, sarebbe opportuno creare vere e proprie campagne di sensibilizzazione del cittadino, spiegando quali sia l'utilità dei serpenti all'interno dell'ecosistema forestale e non solo.

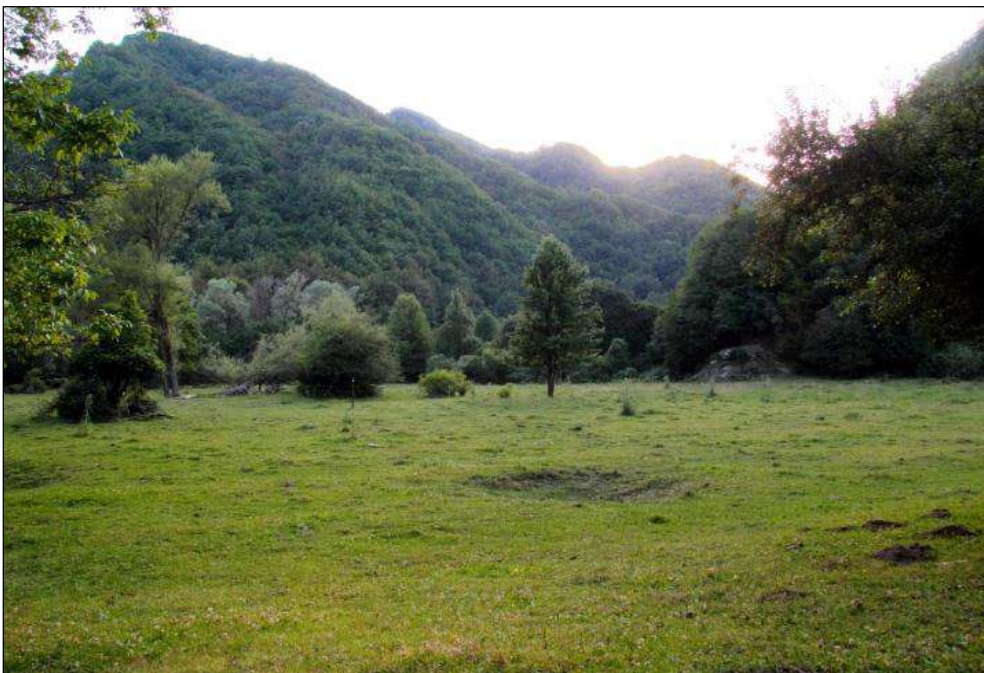


Figure 5.8 - 5.9 Sopra San Paolo in Alpe, sotto la Piana dei Romiti, due aree ricche di biodiversità dove è incentivato l'allevamento bovino al fine di impedire alla vegetazione di inglobare le aree erbose.

5.2 Le attività di tutela e conservazione nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Secondo quanto emerso nel **Paragrafo 5.1**, è facilmente intuibile che all'interno del Parco siano gli anfibi a necessitare in maggior misura di attività di tutela e conservazione. Per questo motivo, la maggior parte delle azioni svolte dagli operatori durante gli anni di lavoro (da marzo 2012 a dicembre 2013) sono rivolte in particolar modo verso questa classe di vertebrati.

Le attività effettuate all'interno del Parco comprendono:

- il ripristino di abbeveratoi e fontanili, utili per la colonizzazione da parte delle specie di anfibi e rettili;
- la realizzazione di stagni e nuove aree umide, utili per creare nuovi habitat rifugio e fungere da collegamento fra due o più siti riproduttivi distanti fra loro (*stepping stones*).



Figura 5.10 Gli operatori durante l'allargamento di una zona umida preesistente.

5.2.1 Ripristino di abbeveratoi e fontanili

Una delle principali attività si è basata sul ripristino di siti di artificiali utilizzati e sfruttati dagli anfibi per la sopravvivenza e la riproduzione, cioè abbeveratoi e fontanili. Dopo un'accurata analisi preliminare, compiuta direttamente sul campo (**Figura 5.11**) e basata in primo luogo sulla valutazione delle potenziali specie da attrarre e tutelare all'interno del sito, l'attenzione è ricaduta in particolar modo su 7 abbeveratoi e 2 fontanili.



Figura 5.11 Uno dei momenti formativi effettuati direttamente sul campo assieme al Dott. Antonio Romano.

Per quanto riguarda gli abbeveratoi, sono stati tutti puliti dal terreno e dai detriti presenti in eccesso al loro interno, per poi essere successivamente impermeabilizzati tramite l'applicazione di malta cementizia. Inoltre, per consentire l'accesso e la fuoriuscita da parte degli anfibi, sono state costruite sia all'interno sia all'esterno scale di risalita. Invece nei fontanili sono state eseguite operazioni di pulizia dei detriti ed è stata ampliata la zona umida circostante.

Nelle tabelle riportate qui di seguito è possibile osservare, per ogni abbeveratoio e fontanile sui cui si è intervenuto, il rispettivo comune di ubicazione, la quota e le specie di anfibi e rettili che lo hanno colonizzato una volta conclusi i lavori.

N.° Abbeveratoio	Comune di ubicazione	Quota (metri)	Specie di erpetofauna colonizzatrici
1	Bagno di Romagna (FC)	930 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Lissotriton vulgaris</i> ▪ <i>Mesotriton alpestris</i> ▪ <i>Triturus carnifex</i>
2	Bagno di Romagna (FC)	740 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Lissotriton vulgaris</i> ▪ <i>Triturus carnifex</i>
3	Bagno di Romagna (FC)	730 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Triturus carnifex</i>
4	Stia - Pratovecchio (AR)	780 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Pelophylax lessonae</i> ▪ <i>Lissotriton vulgaris</i>
5	Stia - Pratovecchio (AR)	820 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Rana temporaria</i> ▪ <i>Lissotriton vulgaris</i> ▪ <i>Triturus carnifex</i>
6	Poppi (AR)	990 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Bombina pachypus</i> ▪ <i>Lissotriton vulgaris</i>
7	Chiusi della Verna (AR)	640 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Triturus carnifex</i>

N.° Fontanile	Comune di ubicazione	Quota (metri)	Specie di erpetofauna colonizzatrici
1	Bagno di Romagna (FC)	960 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Rana temporaria</i> ▪ <i>Rana dalmatina</i>
2	Bagno di Romagna (FC)	740 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Lissotriton vulgaris</i> ▪ <i>Triturus carnifex</i>

Abbeveratoio n.° 1



Figura 5.12

Ubicazione sito: comune di Bagno di Romagna (FC).

Quota: 930 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: nessuna specie.

Specie riscontrate dopo la manutenzione:

1. Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*);
2. Tritone crestato (*Triturus cristatus*);
3. Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*).

Osservazioni: l'abbeveratoio n.°1 è l'unico in cui è stata osservata la contemporanea presenza di tutte e tre le specie di tritone del Parco. Il livello dell'acqua rimane costante tutto l'anno grazie ad una piccola sorgente che, molto lentamente, confluisce al suo interno. In quest'abbeveratoio non sono state costruite scalette esterne, vista la possibilità da parte degli anfibi di entrarvi facilmente da monte. Per lo stesso motivo, per evitare l'interramento, sono state sistemate e fissate rocce sul bordo adiacente alla parete rocciosa retrostante.

Abbeveratoio n.° 2



Figura 5.13

Ubicazione sito: comune di Bagno di Romagna (FC).

Quota: 740 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: nessuna specie.

Specie riscontrate dopo la manutenzione: 1. Tritone crestato (*Triturus carnifex*);
2. Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*).

Osservazioni: l'abbeveratoio n.°2 è stato completamente impermeabilizzato, in particolare sul fondo, vista la presenza di numerose crepe lungo le pareti principali della struttura. Essendo lontano da pareti rocciose, alberi e possibili siti di entrata, sono state costruite esternamente delle rampe di risalita. Poiché l'abbeveratoio non è alimentato da una costante fonte d'acqua ma solo ed esclusivamente dalle piogge, è stata costruita una robusta ed estesa rampa di risalita interna che, nel caso di carenza d'acqua, permetta all'anfibio di poter facilmente uscire senza rimanere intrappolato.

Abbeveratoio n.° 3



Figura 5.14

Ubicazione sito: comune di Bagno di Romagna (FC).

Quota: 730 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: 1. Tritone crestato (*Triturus carnifex*).

Specie riscontrate dopo la manutenzione: 1. Tritone crestato (*Triturus carnifex*).

Osservazioni: l'abbeveratoio n.°3 è stato trovato in buone condizioni e al suo interno ospitava già una piccola popolazione di tritone crestato. Vista la presenza di un accesso naturale posta a monte dell'abbeveratoio, cioè un muretto a secco contornato dalla presenza di numerosi rovi, non è stata costruita alcuna scala di risalita. Al contrario, essendo l'abbeveratoio soggetto a insolazione diretta e a fenomeni di evaporazione, sono state costruite al suo interno rampe di risalita che permettessero alla popolazione di tritone di fuoriuscire dall'abbeveratoio durante la stagione estiva.

Abbeveratoio n.° 4



Figura 5.15

Ubicazione sito: comune di Stia – Pratovecchio (AR).

Quota: 780 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: nessuna specie.

Specie riscontrate dopo la manutenzione: 1. Rana verde (*Pelophylax lessonae*);
2. Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*).

Osservazioni: l'abbeveratoio n.°4 è alimentato da una sorgente ed è composto da due blocchi separati disposti a differente altezza. Prima dei lavori di manutenzione era riempito d'acqua solo il blocco superiore perché, a causa di una grossa incrostazione di calcare, il canale di scolo che li collegava era otturato. Prima di liberarlo e permettere all'acqua di confluire anche nel blocco inferiore, sono state create le rampe di risalita interne visto che all'esterno l'accesso all'abbeveratoio è facilitato dalla vicinanza alla scarpata retrostante.

Abbeveratoio n.° 5



Figura 5.16

Ubicazione sito: comune di Stia – Pratovecchio (AR).

Quota: 820 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: nessuna specie.

Specie riscontrate dopo la manutenzione:

1. Rana montana (*Rana temporaria*);
2. Tritone crestato (*Triturus cristatus*);
3. Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*).

Osservazioni: l'abbeveratoio n.°5 è situato all'interno di un'estesa area boscosa ed è alimentato da una sorgente perenne. Possiede un'estensione superiore ai 15 m² e una profondità di 80 cm. Al suo interno sono stati trovati oltre 30 cm di detrito fogliare oltre che una piccola popolazione di gambusie (*Gambusia holbrooki*). Per prima cosa sono stati eradicati i pesci e poi si è passati alla rimozione di buona parte del detrito, consentendo così la rapida colonizzazione del sito.

Abbeveratoio n.° 6



Figura 5.17

Ubicazione sito: comune di Poppi (AR).

Quota: 990 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: nessuna specie.

Specie riscontrate dopo la manutenzione: 1. Ululone appenninico (*Bombina pachypus*);
2. Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*).

Osservazioni: l'abbeveratoio n.°6 è situato ai margini di una zona coltivata ed è alimentato da una sorgente perenne. È composto da due blocchi, leggermente sfalsati l'uno dall'altro. Prima dei lavori di manutenzione non possedeva alcun punto sul quale gli anfibi potessero arrampicarsi; per questo motivo sono state costruite tutto intorno all'abbeveratoio solide scale di risalita. Subito dopo i lavori, il blocco più rialzato è stato colonizzato da esemplari di tritone punteggiato mentre il blocco inferiore da individui di ululone appenninico.

Abbeveratoio n.° 7



Figura 5.18

Ubicazione sito: comune di Chiusi della Verna (AR).

Quota: 640 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: nessuna specie.

Specie riscontrate dopo la manutenzione: 1. Tritone crestato (*Triturus cristatus*).

Osservazioni: l'abbeveratoio n.°7 è situato ai confini di un'area coltivata, in una zona ecotonale. Prima dell'intervento l'assenza di una scala di risalita impediva l'entrata da parte degli anfibi; per questo motivo, sono state costruite sia rampe di entrata all'esterno che rampe di uscita all'interno dell'abbeveratoio. Inoltre l'abbeveratoio, alimentato da una sorgente discontinua, era eccessivamente eutrofizzato, tanto che da essere completamente ricoperto di alghe verdi e ripieno di fogliame; dopo la pulizia è stato fatto anche un totale cambio dell'acqua per favorire l'ossigenazione.

Fontanile n.° 1



Figura 5.19

Ubicazione sito: comune di Bagno di Romagna (FC).

Quota: 960 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: 1. Rana montana (*Rana temporaria*).

Specie riscontrate dopo la manutenzione: 1. Rana agile (*Rana dalmatina*);

2. Rana montana (*Rana temporaria*).

Osservazioni: il fontanile prima dei lavori ospitava già una piccola popolazione di rana montana ma era quasi del tutto interrato e pieno di detriti quali rami e foglie. Inoltre, essendo alimentato da una sorgente non perenne, durante la tarda primavera tendeva ad asciugarsi. Per prima cosa è stato ripulito e, una volta metamorfosati i girini, è stato approfondito per essere pronto ad ospitare una nuova popolazione di anfibi nella stagione successiva. Infine, per consentire a livello dell'acqua di non discendere drasticamente durante la stagione estiva, vi è stato canalizzato all'interno un piccolo rivolo che scorreva a pochi metri di distanza.

Fontanile n.° 2



Figura 5.20

Ubicazione sito: comune di Bagno di Romagna (FC).

Quota: 740 metri.

Specie presenti prima della manutenzione: nessuna.

Specie riscontrate dopo la manutenzione: 1. tritone crestato (*Triturus cristatus*);
2. tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*).

Osservazioni: il fontanile prima dell'intervento aveva un'estensione inferiore al metro di larghezza ma al contrario possedeva una discreta profondità (circa 50 cm); inoltre la maggior parte dell'acqua confluiva verso il ruscello situato a meno di 2 metri di distanza. Per favorire la colonizzazione, si è deciso di intervenire allargando il fontanile fino a occupare un'area di circa 18 m² e dalla profondità media di 15 cm. Le nuove caratteristiche morfologiche e in particolare una temperatura media maggiore hanno consentito la colonizzazione da parte del tritone crestato.

5.2.2 Realizzazione di stagni e aree umide

Oltre al ripristino di abbeveratoi e fontanili che fungessero da siti di rifugio e riproduzione per gli anfibi, si è pensato di realizzare stagni e aree umide che potessero contribuire all'espansione delle specie (*stepping stones*). Tali habitat fungono l'importante ruolo di collegamento fra un sito e l'altro, consentendo così alle specie di raggiungere habitat distanti fra loro. In particolare la specie target di questi lavori è l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*) poiché, a causa del ridotto numero di esemplari, pare sia soggetto a problematiche legate alla consanguineità dovute a un eccessivo *inbreeding* che può portare all'insorgere di patologie genetiche e malformazioni.

N.° Stagno/Area umida	Comune di ubicazione	Quota (metri)	Specie di erpetofauna colonizzatrici
1	Bagno di Romagna (FC)	850 m.	▪ <i>Bombina pachypus</i>
2	Bagno di Romagna (FC)	740 m.	▪ <i>Bombina pachypus</i>
3	Poppi (AR)	990 m.	▪ <i>Rana dalmatina</i> ▪ <i>Rana temporaria</i> ▪ <i>Natrix natrix</i>
4	Poppi (AR)	990 m.	▪ <i>Mesotriton alpestris</i> ▪ <i>Lissotriton vulgaris</i> ▪ <i>Triturus carnifex</i> ▪ <i>Natrix natrix</i>

Area umida n°1



Figura 5.21

Ubicazione sito: comune di Bagno di Romagna (FC).

Quota: 850 m.

Specie presenti prima della realizzazione del sito: nessuna.

Specie riscontrate dopo la realizzazione del sito: 1. Ululone appenninico (*Bombina pachypus*).

Osservazioni: l'area umida in questione è stata creata sfruttando l'acqua che fuoriusciva da una sorgente perenne situata a monte; l'acqua confluiva in un piccolo rigagnolo per poi disperdersi in modo disomogeneo lungo un prato assolato. Sfruttando quindi le caratteristiche del luogo, sono state create diverse pozze dalla larghezza variabile dai 50 cm al metro e con profondità media di 15 cm, in modo tale che l'acqua ristagnante potesse raggiungere i livelli di temperatura idonei alla colonizzazione da parte dell'ululone appenninico.

Area umida n°2



Figura 5.22

Ubicazione sito: comune di Bagno di Romagna (FC).

Quota: 740 m.

Specie presenti prima della realizzazione del sito: nessuna.

Specie riscontrate dopo la realizzazione del sito: 1. Ululone appenninico (*Bombina pachypus*).

Osservazioni: l'area umida in questione è stata creata, così come la precedente, sfruttando l'acqua che fuoriusciva da una sorgente perenne situata a monte; l'acqua confluiva diversi rigagnoli per poi finire disperdersi in modo disomogeneo lungo un prato assolato. Sono state perciò create diverse pozze, dalla larghezza variabile da 50 cm al metro e con profondità media di 15 cm, in modo tale che l'acqua ristagnante potesse favorire la colonizzazione da parte dell'ululone appenninico.

Stagno n°1



Figura 5.23

Ubicazione sito: comune di Poppi (AR)

Quota: 990 m.

Specie presenti prima della realizzazione del sito: nessuna.

Specie riscontrate dopo la realizzazione del sito:

1. Rana agile (*Rana dalmatina*);
2. Rana montana (*Rana temporaria*);
3. Natrice dal collare (*Natrix natrix*).

Osservazioni: lo stagno è stato realizzato nei pressi di una sorgente discontinua che riversava una parte dell'acqua lungo un campo incolto. Lo specchio d'acqua misura i 10 metri di lunghezza ed ha una profondità media di 40 cm, tendendo a prosciugarsi a tarda estate: queste caratteristiche lo hanno reso ideale alla colonizzazione da parte di rana agile e rana montana, oltre che ai loro predatori quali la natrice dal collare.

Stagno n°2



Figura 5.24

Ubicazione sito: comune di Poppi (AR)

Quota: 990 m.

Specie presenti prima della realizzazione del sito: nessuna.

Specie riscontrate dopo la realizzazione del sito: 1. Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*);

2. Tritone crestato (*Triturus cristatus*);

3. Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*);

4. Natrice dal collare (*Natrix natrix*).

Osservazioni: lo stagno è stato realizzato nel mezzo di un campo incolto all'interno un'area recintata. Lo specchio d'acqua, dalla lunghezza di 8 metri e con una profondità media di 70 cm, è stato impermeabilizzato utilizzando un telo tecnico. La costante presenza di acqua ha fatto sì che si sviluppassero diverse forme di vita quali insetti acquatici, libellule, chiocchie d'acqua, sanguisughe e anfibi. Il gran numero di prede ha comportato la presenza di diverse natrix dal collare.

5.3 Analisi e discussione dei risultati ottenuti nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi

Le azioni di tutela e conservazione all'interno del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi hanno sin da subito conseguito ottimi risultati. Partendo dagli abbeveratoi e dai fontanili, ben 8 su 9 siti sono stati colonizzati dagli anfibi a distanza di 3 mesi dall'intervento; inoltre in 6 di essi è stata documentata la riproduzione di alcune delle specie presenti.

Ricapitolando, ben 7 specie di erpetofauna hanno beneficiato dei lavori di ripristino e ristrutturazione di abbeveratoi e fontanili:

- 1) Rana agile (*Rana dalmatina*);
- 2) Rana montana (*Rana temporaria*);
- 3) Rana verde (*Pelophylax lessonae*);
- 4) Ululone appenninico (*Bombina pachypus*);
- 5) Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*);
- 6) Tritone crestato (*Triturus carnifex*);
- 7) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*).

Sicuramente la colonizzazione da parte di *Bombina pachypus* è il dato di maggior interesse; considerando poi che l'abbeveratoio in questione si trova sul versante toscano del Parco, dove la specie è poco diffusa, il valore conservazionistico cresce ulteriormente. Dopo la prima segnalazione, sono state accertate diverse deposizioni (**Figura 5.25**) all'interno dell'abbeveratoio anche se, molto probabilmente, appartenenti a una singola coppia. Nel sito sono stati censiti 2 maschi e 1 femmina adulta, ma non è da escludere l'arrivo di altre femmine; inoltre, lo sviluppo dei giovani metamorfosati porterà benefici alla popolazione locale.

Anche l'insediamento di *Mesotriton alpestris*, la specie di urodelo con l'areale meno diffuso all'interno del Parco, assume una certa importanza poiché era assente in alcune delle località dove

invece, grazie al ripristino degli abbeveratoi, è stato censito. Il tritone alpestre ha quindi ampliato il suo areale di distribuzione, anche se la concorrenza con le altre due specie di tritone non gioca a suo favore in un habitat così ristretto; la sua colonizzazione però indica che, in presenza di habitat idonei, la specie potrebbe espandersi e ampliare ulteriormente il proprio areale di diffusione.



Figura 5.25 Alcune delle ovature di *Bombina pachypus* rinvenute all'interno dell'abbeveratoio.

A seguire segnaliamo, all'interno di due dei siti ripristinati, la deposizione di diverse ovature di *Rana temporaria*, anfibio di rilevanza conservazionistica poiché, il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, rappresenta l'apice meridionale dell'areale di distribuzione europeo della specie. In uno dei due siti in cui erano già presenti girini di *Rana temporaria*, si è potuta osservare la successiva deposizione da parte di esemplari di *Rana dalmatina*. Nei mesi successivi alle osservazioni, è stato osservato come una buona parte dei girini siano giunti con successo alla metamorfosi (**Figura 5.26**).

Le due specie che hanno riscontrato il maggior interesse e capacità di adattamento ai nuovi ambienti realizzati sono state certamente *Lissotriton vulgaris* e *Triturus carnifex*. Entrambe le specie sono state rinvenute con un elevato numero d'individui, in particolar modo all'interno degli abbeveratoi. Si è comunque segnalata una netta dominanza da parte del *Triturus carnifex* che, grazie alle maggiori dimensioni e a causa dei fenomeni di cannibalismo della specie, in due abbeveratoi è risultato essere l'unico dei tritoni presenti. In entrambi i casi è stata segnalata la presenza sia di una femmina sia di un maschio adulto, entrambi di grosse dimensioni, accompagnati da qualche esemplare più giovane.



Figura 5.26 Un piccolo metamorfosato di *Rana montana* nei pressi di uno dei siti considerati.

Infine da segnalare la colonizzazione in un solo abbeveratoio di alcuni esemplari di *Pelophylax lessonae*, specie che era già stata censita durante il monitoraggio nelle aree che circondavano il sito.

Per quanto riguarda invece la realizzazione di zone umide, il successo dei lavori è stato immediato tanto che a distanza di un anno, la specie target per questo tipo d'intervento, la *Bombina pachypus*,

ha da subito colonizzato i nuovi habitat a sua disposizione. Grazie al lavoro svolto dagli operatori, queste zone umide si sono rivelate vere e proprie *stepping stones* che hanno permesso l'espansione della specie e l'incontro fra individui appartenenti a popolazioni diverse, favorendo così lo scambio genetico e limitando possibili problemi di consanguineità. Come si può notare osservando la **Figura 5.27**, a distanza di due anni dalla realizzazione del sito, le popolazioni situate nel sito più a monte e indicate con una stella azzurra, sono discese e si sono incontrate con le popolazioni risalenti da fondo valle (stella rossa), stabilendone una nuova all'interno di una delle zone umide realizzate (cerchio verde).

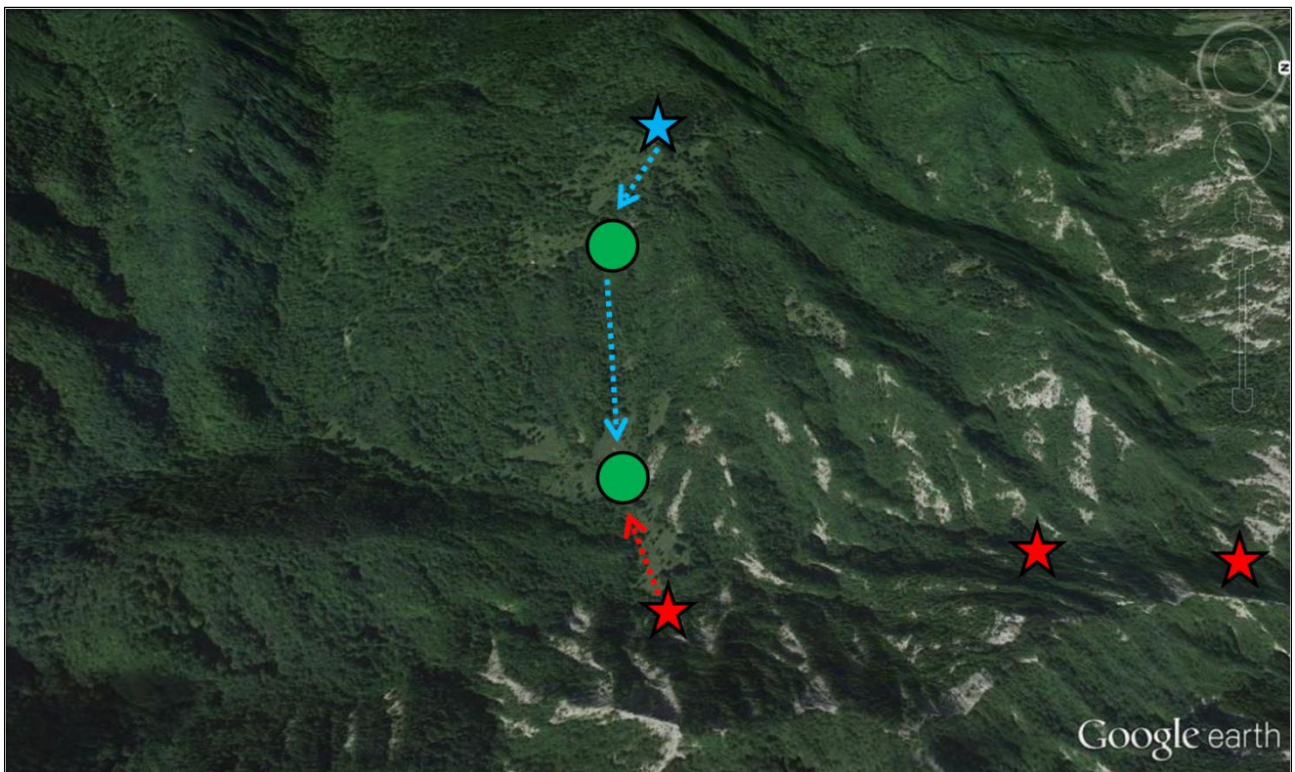


Figura 5.27 L'espansione delle popolazioni di *Bombina pachypus* grazie alle *stepping stones* realizzate.

Analizzando invece gli stagni, il successo dei lavori svolti è stato immediato tanto che, in uno degli stagni costruiti, è stata osservata una femmina di *Rana dalmatina* dopo solo un singolo giorno dalla conclusione dell'intervento.

In generale, tutti e quattro i siti sono stati colonizzati in meno di un mese e in tre di essi si sono riscontrati numerosi casi di riproduzione da parte delle specie presenti.

In totale sono state 7 le specie che hanno beneficiato della realizzazione di stagni e zone umide, 6 di anfibi ed 1 di rettile:

- 1) Rana agile (*Rana dalmatina*);
- 2) Rana montana (*Rana temporaria*);
- 3) Ululone appenninico (*Bombina pachypus*);
- 4) Tritone alpestre (*Mesotriton alpestris*);
- 5) Tritone crestato (*Triturus carnifex*),
- 6) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*);
- 7) *Natrix natrix* (*Natrice dal collare*).

Partendo dall'analisi degli stagni, è subito emersa una sostanziale differenza: nello stagno non impermeabilizzato (**Figura 5.28**), dove l'acqua permane mediamente fino a metà agosto, sono state documentate quelle specie che prediligono una minor competizione ambientale quali



Figura 5.28 Uno scorcio dello stagno non impermeabilizzato durante il mese di maggio 2013.

la *Rana dalmatina* e la *Rana temporaria*. Quest'ultima specie ha particolarmente apprezzato il lavoro svolto dagli operatori poiché, nel mese di marzo 2013, ben 21 coppie hanno deposto all'interno dello stagno; nei mesi successivi il numero di girini era talmente elevato da coprire quasi completamente l'intera superficie dell'acqua (**Figura 5.29**). L'alto numero di prede ha conseguentemente attirato un buon numero di predatori: in un singolo giorno, all'interno dello stagno, sono stati censiti contemporaneamente ben quattro esemplari di *Natrix natrix* intenti a cacciare girini. Nonostante questo, vista la presenza di migliaia di girini, sono state centinaia le giovani rane che sono riuscite a giungere a metamorfosi e abbandonare il luogo di nascita, per poi rifugiarsi all'interno della foresta circostante.

Lo stagno impermeabilizzato (**Figura 5.30**), situato pochi metri a monte rispetto al precedente, grazie alla costante presenza d'acqua ha sviluppato nel tempo un vero e proprio microhabitat, ricchissimo di biodiversità. All'interno dello specchio d'acqua hanno attecchito diverse specie di piante, fra le quali il raro *Potamogeton crispus*, che hanno consentito lo sviluppo e la vita di diverse specie d'insetti e molluschi acquatici, quali la chiocciola d'acqua dolce (*Limnea stagnalis*); da segnalare la cospicua presenza di diverse specie di libellule, quali la *Libellula depressa* (**Figura 5.31**). Infine nello stagno è possibile osservare anche le sanguisughe, ottime indicatrici della qualità dell'acqua. Tutte queste caratteristiche, hanno attirato l'attenzione delle specie che prediligono ambienti con acqua presente durante tutto l'arco dell'anno, cioè i tritoni. Nello stagno sono state difatti censite tutte e tre le specie presenti al Parco, anche se la prima specie ad averlo colonizzato, e di conseguenza quella con il maggior numero di esemplari censiti, è stata il *Triturus carnifex*; tale avvenimento non ha sorpreso poiché, diversi giovani individui, erano stati monitorati nei pressi dell'area oggetto dei lavori. Analizzando le riproduzioni, possiamo citare con certezza quelle di *Triturus carnifex* e *Mesotriton alpestris*, mentre non sono mai state osservate (pur con presenza degli adulti) quelle di *Lissotriton vulgaris*. Come per l'altro stagno, sono stati avvistati alcuni esemplari di *Natrix natrix* a caccia di prede, come quello fotografato in **Figura 5.32**.



Figura 5.29 L'incredibile concentrazione di girini di *Rana montana* all'interno dello stagno non impermeabilizzato.



Figura 5.30 Lo stagno impermeabilizzato, ricco di vegetazione acquatica durante il mese di maggio 2013.



Figura 5.31 Alcune delle specie animali e vegetali che arricchiscono di biodiversità lo stagno.



Figura 5.32 Un esemplare di *Natrix natrix* a caccia di tritoni all'interno dello stagno.

Infine, c'è da considerare come i due stagni, costruiti a pochi metri di distanza l'uno dall'altro, rappresentino un possibile punto cardine per la diffusione delle specie di anfibi presenti in zona: osservando la **Figura 5.33**, notiamo come essi rappresentino una potenziale via di colonizzazione verso sud per le popolazioni di tritone presenti all'interno dello Stagno Traversari, situato nei pressi dell'Eremo di Camaldoli, dello stagno di Metaleto e di quello situato nei pressi della località Asqua. Un eventuale incontro fra le diverse popolazioni favorirebbe lo scambio genico, riducendo il rischio d'*inbreeding*.

La prova dell'importanza della realizzazione di *stepping stones* era già emersa nei mesi antecedenti ai lavori: nella zona di realizzazione degli stagni, tutti gli esemplari di tritone censiti durante il monitoraggio erano in fase terrestre, molto probabilmente a causa della mancanza di un habitat idoneo dove potersi rifugiare e riprodurre.

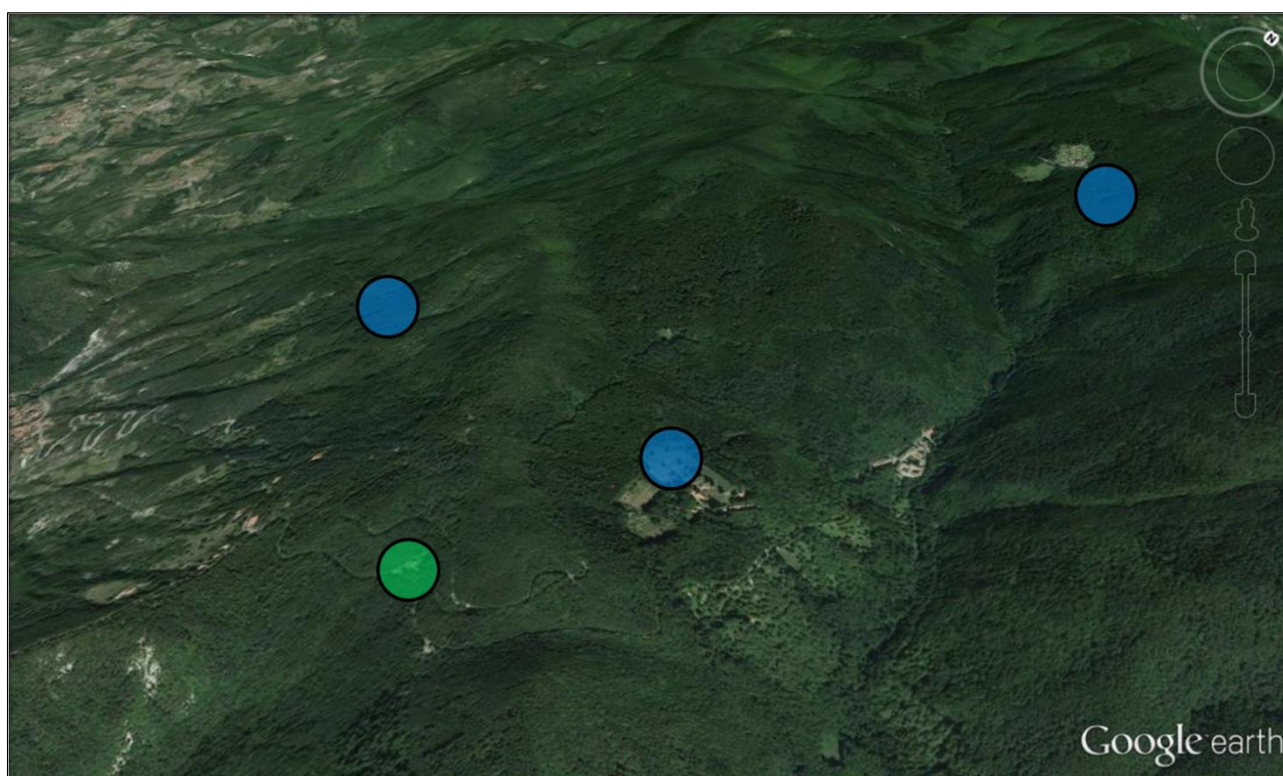


Figura 5.33 In azzurro, da sinistra a destra, la posizione dei tre stagni di Asqua, Metaleto e Traversari; in verde invece la posizione dei due stagni realizzati dagli operatori.

5.4 I problemi di conservazione dell'erpetofauna nella Tenuta di San Rossore

La Tenuta di San Rossore e in generale l'intero Parco regionale, nonostante offrano perle naturali uniche in Italia, quali le estese dune naturali e le ontanete planiziali, sono purtroppo soggette a numerosi problemi di carattere conservazistico.

Il primo e principale problema è la massiccia presenza di specie alloctone che, ormai da numerosi anni, colonizzano l'area protetta; molte di queste specie sono state osservate durante il periodo di monitoraggio, dimostrando che la situazione non è da sottovalutare. Sicuramente, la specie che sta creando il maggior numero di problemi è il gambero della Louisiana, il *Procambarus clarkii* (**Figura 5.34**). Questo gambero, soprannominato killer per la sua aggressività, era allevato a scopo alimentare in una struttura nei pressi del Lago di Massiaciuccoli; alcuni esemplari dell'allevamento sfuggirono al controllo e colonizzarono il lago e le aree umide presenti nelle vicinanze.



Figura 5.34 Un esemplare di *Procambarus clarkii* all'interno del Lago di Massiaciuccoli.

L'espansione della specie è stata esponenziale tanto che la sua diffusione non si limitò alle aree limitrofe, ma coinvolse nel corso degli anni l'intera regione Toscana. La capacità da parte del gambero killer di muoversi anche fuori dall'acqua e compiere vere e proprie "migrazioni" notturne (fino a 2 km a notte), legata a una dieta di carattere onnivoro, ha permesso alla specie di adattarsi a ogni situazione. Successivamente, a causa probabilmente di trasporti accidentali di uova o individui riproduttivi, la specie ha colonizzato e invaso in pratica tutta l'Italia centrale, comprese alcune aree della pianura padana. Focalizzando nuovamente l'attenzione all'interno della Tenuta di San Rossore, possiamo dire con certezza che il *Procambarus clarkii* ha occupato ogni specchio d'acqua a sua disposizione.

Durante il censimento erpetologico, sono stati rinvenuti diversi girini di *Rana dalmatina* e centinaia di larve di tritone con arti mancanti o con ferite causate dal gambero killer; il problema non pare limitato ai soli anfibi, ma è esteso anche ai rettili: da quanto segnalato dal Dott. M. Zuffi, sono stati osservati esemplari di *Procambarus clarkii* nell'intento di predare giovani esemplari *Emys orbicularis*, usciti da pochi giorni dall'uovo. L'eradicazione di questa dannosissima specie alloctona pare impossibile, ma come unica nota positiva, sembra che il gambero killer sia entrato a far parte della catena trofica di altri animali: la specie è difatti soggetta alla predazione da parte di aironi, gabbiani e specie di uccelli trampolieri. Secondo segnalazioni effettuate da Riccardo Gambogi, comandante storico delle guardie della Tenuta di San Rossore, pare che le concentrazioni di *Procambarus clarkii* all'interno del Lago di Massaciuccoli, rispetto a quanto osservato negli anni '90, siano vistosamente diminuite.

Oltre al gambero killer, il Parco purtroppo è ricco di altre specie alloctone quali la nutria (*Myocastor copus*), la gambusia (*Gambusia affinis*), oltre che diverse specie di pesci gatto e di carpe (**Figura 5.35**) in grado di cibarsi di uova di anfibio.



Figura 5.35 Alcune grosse carpe rinvenute all'interno di uno stagno nella Tenuta di San Rossore.



Figura 5.36 Un branco di cinghiali durante le attività di foraggiamento.

Un altro problema di conservazione, di carattere sia diretto che indiretto, è l'eccessiva presenza di cinghiali (*Sus scrofa*, **Figura 5.36**) all'interno della Tenuta. Vista l'assenza del predatore naturale, il lupo, e di appropriati metodi di contenimento della specie, il numero di cinghiali è elevatissimo.

Il problema arrecato dal sovrannumero di cinghiali è di duplice natura. Per eliminarsi i parassiti, acari, pulci e zecche, questi ungulati tendono a fare veri e propri bagni di fango all'interno di zone paludose e pozze (soglio); queste aree umide, a loro volta, sono l'habitat ideale per la riproduzione e lo sviluppo di diverse specie di anfibio. Un eccessivo numero di cinghiali causa quindi un eccessivo calpestio, con il conseguente rischio di perdita di ovature o morte accidentale di qualche individuo adulto. Oltre a questo, il cinghiale è un animale dalla dieta spiccatamente onnivora: sono noti diversi casi di predazione sia di anfibi sia di serpenti trovati sotto tronchi e rocce. Considerando anche i danni causati all'ambiente (in particolare alle piante bulbose), il sovrannumero di questa specie di ungulato provoca grossi problemi di carattere naturalistico e conservazionistico. Unica nota positiva, riscontrata durante il monitoraggio, riguarda la predazione diretta da parte del cinghiale nei confronti del *Procambarus clarkii*; lungo i canali di irrigazione, sono stati osservati alcuni esemplari di *Sus scrofa* intenti a scavare per raggiungere gli esemplari di gambero nascosti negli argini.

Altra specie alloctona presente in buon numero all'interno della Tenuta è la testuggine palustre americana, rinvenuta in diversi canali e stagni. Questa testuggine possiede due sottospecie, la *Trachemys scripta scripta* e la *Trachemys scripta elegans*, entrambe rinvenute durante il monitoraggio. Poiché tali testuggini hanno una dieta principalmente erbivora, i problemi causati all'erpetofauna sono di carattere perlopiù indiretto, quali la competizione per i siti di *basking* con l'autoctona *Emys orbicularis*. Essendo la *Trachemys* di maggiori dimensioni e dotata di un carattere meno schivo, è stato spesso osservato come i siti migliori per la termoregolazione siano occupati da esemplari della suddetta specie, piuttosto che da esemplari di testuggine di palude europea. In altri casi invece, è stata documentata la convivenza di entrambe le specie sullo stesso sito di

termoregolazione (**Figura 5.37**), anche se i posti migliori erano occupati dalla testuggine palustre americana nonostante la presenza d'individui *Emys orbicularis* di maggiori dimensioni.

Un altro problema, legato questa volta al rischio d'ibridazione genetica, è legato alle rane verdi; all'interno della Tenuta, la specie autoctona di rana verde è la *Pelophylax lessonae*. La purezza della specie rischia di essere compromessa dalle passate introduzioni di *Pelophylax ridibundus*, utilizzata per scopi alimentari. Queste due specie di rane verdi sono ibridabili fra loro e in grado di produrre prole fertile: la specie nata dal loro incrocio è stata classificata *Pelophylax esculenta*.



Figura 5.37 Due esemplari di *Emys orbicularis* e uno di *Trachemys scripta scripta* in termoregolazione.

È quindi intuibile come le specie alloctone siano il principale problema per quanto riguarda l'erpetofauna della Tenuta di San Rossore.

Un altro problema di conservazione è legato alla perdita di habitat: Il Parco, a livello storico, ha sofferto di un uso scellerato del territorio, finalizzato esclusivamente a uso e consumo umano. Dopo le prime bonifiche attuate in epoca rinascimentale da parte della famiglia Medici di Firenze, che ridussero la quasi totalità delle aree umide e delle foreste planiziali, gli interventi d'epoca moderna legati alla selvicoltura del pino domestico (*Pinus pinea*) hanno ulteriormente sconvolto il paesaggio naturale locale, trasformandolo in un habitat monotono (**Figura 5.38**). Per mantenere vitali le piccole piante di pino e per favorire la successiva raccolta di pinoli, qualsiasi altra specie di pianta veniva eradicata, eliminando sia copertura boschiva sia un'importante fonte di nutrimento al terreno; inoltre, gli aghi del pino sono in grado di acidificare il terreno, limitando ulteriormente lo sviluppo di altre specie. La scomparsa del sottobosco naturale ha favorito l'evaporazione delle aree umide presenti, limitando ulteriormente le zone umide della Tenuta e l'areale delle specie ad esse legate, *Emys orbicularis* in modo particolare.



Figura 5.38 Una piantagione di *Pinus pinea*: come si può notare dalla foto, il sottobosco è pressoché assente, fatta eccezione per i margini ecotonali (in primo piano).

Infine, possiamo citare l'inquinamento casuato dalla presenza dei fiumi Serchio e Arno che confinano la Tenuta, rispettivamente a nord e a sud. I motivi dell'inquinamento di questi due corsi d'acqua sono dovuti al fatto che, all'interno del loro alveo, si riversano scarichi civili e industriali, residui organici derivanti dagli allevamenti zootecnici, prodotti chimici provenienti dalle industrie conciarie, cartarie e tessili. Naturalmente tutte queste sostanze possono influire in modo negativo sullo sviluppo e la crescita delle uova e delle larve degli anfibi, in particolar modo per quelle popolazioni che vivono a ridosso dei due fiumi.

5.5 Le attività di tutela e conservazione all'interno della Tenuta di San Rossore

Visto quanto emerso dall'analisi delle criticità elencate nel paragrafo precedente, gli interventi e le attività di tutela e conservazione dell'erpetofauna all'interno della Tenuta di San Rossore si sono basate principalmente sulla difesa dalle specie alloctone. Per questo motivo, l'interesse è ricaduto nella realizzazione e protezione di siti riproduttivi per le specie indigene, in modo tale da creare habitat rifugio ideali per la loro vita, riproduzione e sviluppo.

Per confrontare quale potesse essere la soluzione migliore a problema, sono state scelte tre diverse procedure:

- 1) Protezione dei siti di riproduzione preesistenti;
- 2) Realizzazione di nuovi siti di riproduzione;
- 3) Recupero di potenziali siti di riproduzione artificiali (abbeveratoi).

5.5.1 Protezione dei siti di riproduzione preesistenti

La prima opera compiuta all'interno della Tenuta di San Rossore (marzo 2014) è stata la costruzione di una barriera protettiva attorno ad un potenziale sito di riproduzione per anfibi, posto nei pressi di due grossi stagni, entrambi colonizzati da specie alloctone quali *Procambarus clarkii*, *Gambusia affinis* e diverse specie di carpa (**Figura 5.39**).

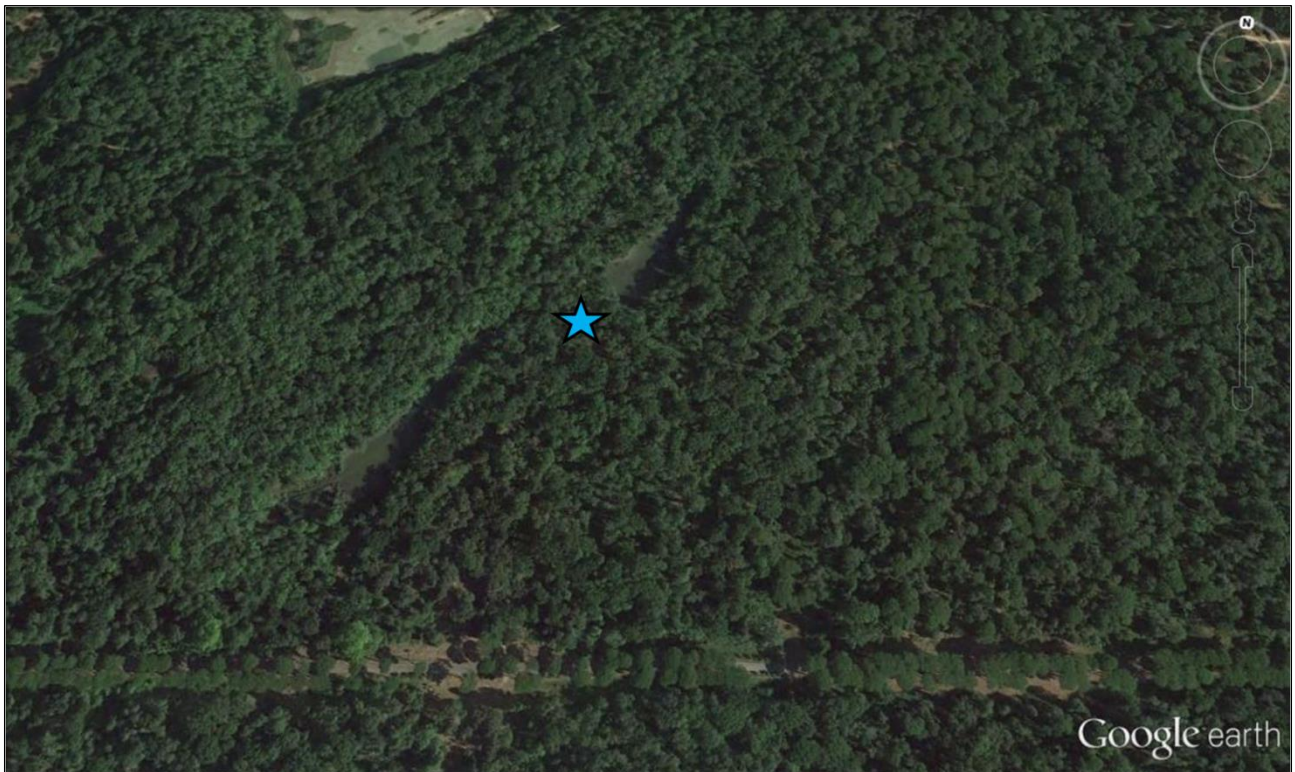


Figura 5.39 La stella azzurra indica il punto di ubicazione del sito prescelto.

Il sito prescelto è composto da due specchi d'acqua della stessa dimensione, circa 10 metri di lunghezza per 3 di larghezza e 60 cm di profondità (**Figura 5.40**). La scelta è ricaduta sul sito perchè era potenzialmente idoneo alla colonizzazione da parte di tutte le specie di anfibio della Tenuta, ma la presenza di *Procambarus clarkii* al suo interno non ne consentiva un adeguato sviluppo; infatti, l'unica specie rinvenuta al momento del primo sopralluogo era un giovane di raganella (*Hyla intermedia*), probabilmente giunto sul sito dopo la sua metamorfosi. Per capire quali potessero essere gli effetti benefici di un'opera di protezione, si è deciso di intervenire solo uno dei due stagni, in modo tale che si potesse confrontare nel tempo l'evoluzione e le differenze fra l'uno e l'altro.



Figura 5.41 Il sito prescelto con i due stagni oggetto del futuro confronto.

Per prima cosa si sono eradicati gli esemplari di *Procambarus clarkii* presenti all'interno dello stagno prescelto e, subito dopo, sono iniziati i lavori di protezione, cioè la costruzione di una barriera costruita con tronchi di legno e supportata da una recinzione di ferro plastificato, con maglie di 0,5 cm (**Figure 5.42 – 5.45**). I tronchi, scelti con cura e attenzione, sono stati posti a distanza di 1 metro dallo specchio d'acqua e misurano dai 30 ai 50 centimetri di diametro, così da impedire la risalita da parte dei gamberi killer e consentire invece quella di rettili ed anfibi, in particolare raganelle e tritoni molto più abili ad arrampicarsi rispetto alla specie invasiva. Dopo aver sistemato con attenzione ogni tronco a disposizione, dietro di essi è stata posta la rete di protezione, in modo tale da fornire un'ulteriore ed efficace barriera protettiva. Per evitare che i gamberi potessero scavare sotto la struttura ed entrare nel sito, la recinzione è stata interrata di 50 cm. Infine, per trasformare la barriera protettiva in un potenziale habitat rifugio, sono stati sistemati piccoli frammenti di ramo, radici e foglie all'interno degli spazi vuoti fra un tronco e l'altro.



Figura 5.42 Il posizionamento dei paletti sui quali verrà successivamente fissata la rete protettiva.



Figura 5.43 La disposizione dei primi tronchi di protezione attorno allo stagno.



Figura 5.44 Alcune fasi dell'interramento e fissaggio della rete protettiva.



Figura 5.45 L'aspetto dello stagno con barriera protettiva a lavori terminati.

5.5.2 Realizzazione di nuovi siti di riproduzione

Il secondo intervento effettuato all'interno della Tenuta (marzo 2014) è stato la realizzazione di un nuovo sito di riproduzione per anfibi. La scelta di costruire un nuovo sito è nata dalla curiosità di osservare l'evoluzione naturale di un habitat privo dell'impatto provocato dalle specie alloctone; in questo modo, si sarebbe potuto confrontare lo sviluppo del sito prescelto con l'ambiente circostante, sia per quanto riguarda la colonizzazione da parte di anfibi e rettili che per l'evoluzione della fauna e vegetazione spontanea. Per questo motivo, oltre al posizionamento di tronchi laterali, si è deciso di aumentare il livello di protezione recintando il sito anche a livello basale, in modo tale che non ci fosse alcuna possibilità di accesso da parte delle specie alloctone. La realizzazione di un nuovo sito comportava però un unico problema, ovvero che una volta costruito ci fosse una costante disponibilità d'acqua, senza bisogno di successivi interventi di riempimento da parte degli operatori. Per questo motivo, si è deciso di realizzare lo stagno a pochi metri dagli argini del Fiume Morto Vecchio (**Figura 5.46**), in modo tale che per capillarità l'acqua contenuta nel terreno defluisse direttamente dal fiume all'interno del sito.

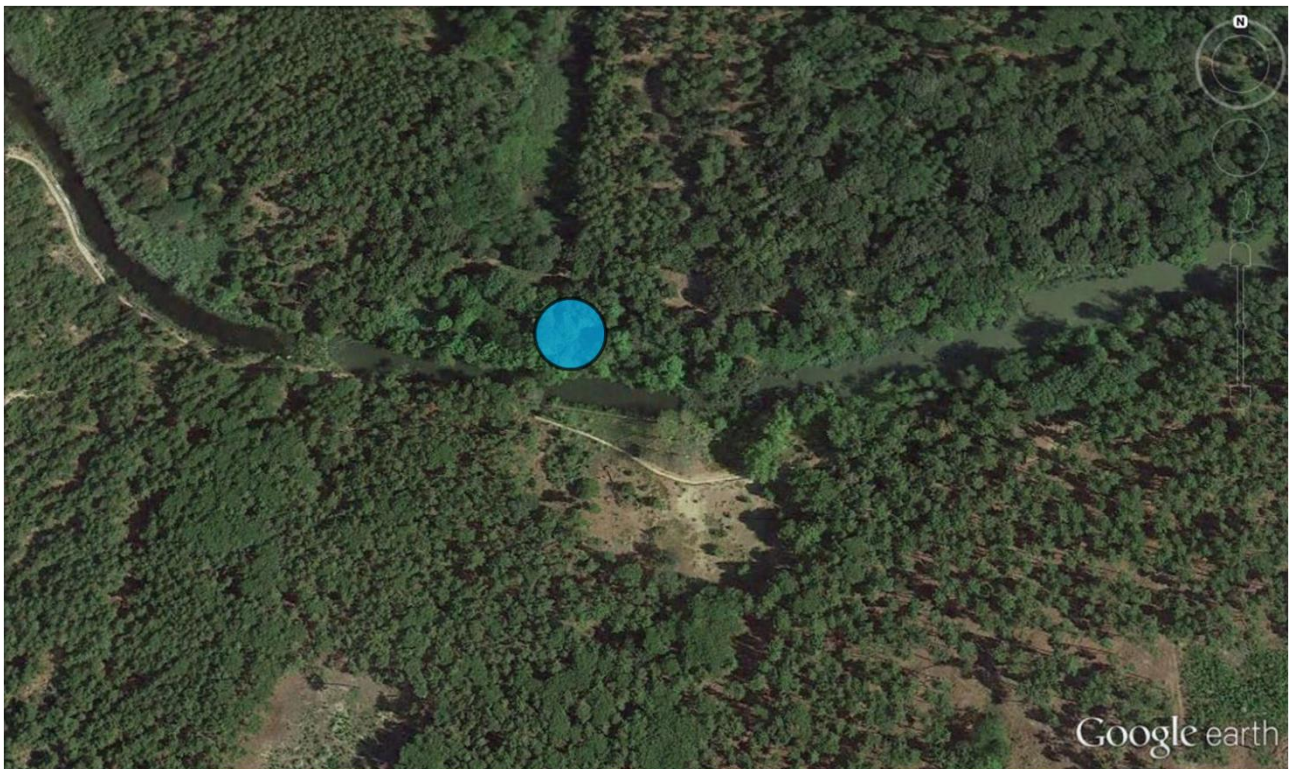


Figura 5.46 Il punto prescelto per la realizzazione dello stagno.

In primo luogo si è scelto il punto in cui si sarebbe iniziato a scavare, cioè al centro di un piccolo prato distante qualche metro dagli alberi vicini, evitando così di danneggiare le loro radici (**Figura 5.47**). Il substrato, un composto misto di terra e sabbia, ha favorito l'esecuzione dei lavori e le operazioni di scavo da parte degli operatori; gli scavi sono stati eseguiti esclusivamente a mano libera, senza l'uso di alcun mezzo pesante che potesse danneggiare e costipare il sottosuolo.

Prima di iniziare le operazioni di scavo, è stata decisa la dimensione del futuro stagno, ovvero 6 metri di lunghezza per 5 metri di larghezza (30 m²); tracciati preliminarmente i confini, si è iniziato a scavare (**Figura 5.48**). Una volta raggiunto il livello dell'acqua, circa 50 cm sotto il livello del suolo, si è deciso di approfondire gli scavi di altri 40 cm in modo tale che, anche in assenza di precipitazioni durante il periodo estivo, lo stagno non rischiasse mai di prosciugarsi.



Figura 5.47 Il prato scelto come sito per la realizzazione dello stagno.



Figura 5.48 Gli operatori durante le fasi di scavo e approfondimento del futuro stagno.

Finiti i lavori di scavo, prima di disporre i tronchi, si sono fissati fra loro i diversi pezzi di rete (la stessa tipologia usata nell'altro sito), legando le maglie con fil di ferro e ottenendo un'unica grande rete dalle dimensioni tali da ricoprire sia il fondo sia le pareti laterali dello stagno. La rete è stata posta e bloccata sul fondo tramite grosse pietre e, in seguito, fissata su paletti precedentemente intagliati (**Figura 5.49**).

In seguito, è stato scavato un piccolo fosato e vi sono stati posti i tronchi protettivi, così da evitare il loro rotolamento laterale nel caso qualche animale avesse tentato di salirvi sopra (**Figura 5.50**). Anche in questo caso, i tronchi di legno erano di taglia tale da impedire la risalita da parte dei gamberi della Louisiana ma, al tempo stesso, consentire l'accesso di anfibi e rettili.

Infine, sono stati spostati nei pressi dello stagno dei grossi tronchi marcescenti (**Figura 5.51 – 5.52**), affinché fornissero un eventuale rifugio e prede alle specie di erpetofauna colonizzatrici del sito.



Figura 5.49 Fasi di fissaggio della rete protettiva.



Figura 5.50 Fase di stabilizzazione dei tronchi all'interno del fossato.



Figure 5.51 – 5.52 L'aspetto finale del nuovo sito.

5.5.3 Recupero di potenziali siti di riproduzione artificiali

Un'altra importante attività di conservazione e tutela delle specie di erpetofauna, anfibi in particolare, ha riguardato il recupero di abbeveratoi, utilizzati un tempo per l'abbeverazione del bestiame all'interno della Tenuta e oggi lasciati cadere in completo disuso.

Il recupero di questi manufatti potrebbe rivelarsi un'incredibile opportunità per le specie di anfibi presenti visto che, grazie alle loro importanti dimensioni (in alcuni casi oltre 10 metri per vasca), avrebbero la capacità di ospitare un alto numero di specie e offrire abbondanti risorse trofiche per tutti gli individui presenti. Inoltre, considerando che sono dotati di pareti lisce e verticali, sono irraggiungibili alle specie alloctone ma potenzialmente accessibili ad anfibi e rettili.

In tutto sono stati scelti 5 abbeveratoi, tutti situati nelle vicinanze di infrastrutture (**Figura 5.53**).

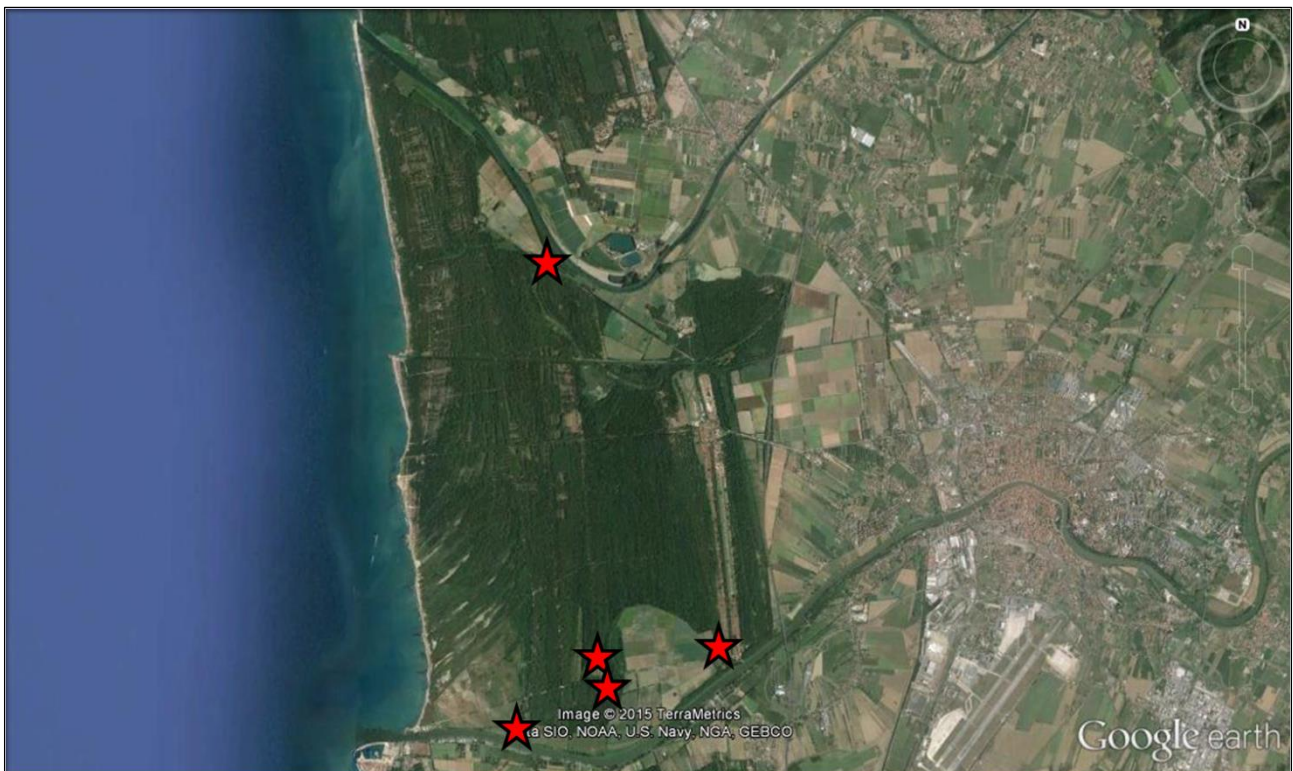


Figura 5.53 Le stelle rosse indicano la posizione degli abbeveratoi recuperati all'interno della Tenuta di San Rossore.

Come si può osservare, quattro degli abbeveratoi prescelti si trovano a sud nella Tenuta, rispettivamente nei pressi delle località Boschetto, Palazzina e Cascine Nuove; il quinto abbeveratoio invece è situato nei pressi di Piaggerta.

Da sottolineare come tutti gli abbeveratoi dispongano di un pozzo di approvvigionamento dell'acqua, utile per un eventuale rifornimento idrico.

I lavori di recupero sono iniziati e terminati nel maggio 2015; ogni abbeveratoio è stato innanzitutto ripulito da detriti, terra e dalla vegetazione cresciuta al suo interno (**Figura 5.54**). Successivamente alla fase di pulizia, è iniziata la fase di recupero vera e propria, ovvero l'impermeabilizzazione delle pareti interne tramite l'applicazione di cemento e idrosilex, un composto organico idrorepellente che offre un maggior potere impermeabilizzante (**Figura 5.55**).

In alcuni casi dagli abbeveratoi si sono dovuti rimuovere e sostituire grandi pezzi di parete, poiché eccessivamente logorate dai fenomeni atmosferici o persino compromesse a causa dell'intrusione di radici delle piante cresciute al loro interno.

Infine, come ultima operazione, si è utilizzata l'acqua presente all'interno dei pozzi per riempire gli abbeveratoi (**Figura 5.56**), in modo di dare vita, nel più breve tempo possibile, a un habitat ideale alla colonizzazione e allo sviluppo delle specie di erpetofauna presenti nelle vicinanze.



Figura 5.54 Rimozione della terra, della vegetazione e dei detriti all'interno di un abbeveratoio.



Figura 5.55 Applicazione del cemento impermeabilizzante sulle pareti laterali dell'abbeveratoio.



Figura 5.56 Il riempimento di uno degli abbeveratoi restaurati.

Di seguito è riportato l'elenco degli abbeveratoi prescelti con località, coordinate geografiche, dimensioni totali della struttura e una breve descrizione dell'intervento di recupero effettuato.

N.° Abbeveratoio	Località	Lavori effettuati
1	Cascine Nuove	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pulizia detriti; ▪ impermeabilizzazione.
2	Palazzina	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pulizia detriti; ▪ impermeabilizzazione.
3	Palazzina	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pulizia detriti; ▪ impermeabilizzazione.
4	Boschetto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pulizia detriti; ▪ impermeabilizzazione; ▪ realizzazione rampe di risalita.
5	Piaggerta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pulizia detriti; ▪ impermeabilizzazione.

Abbeveratoio n.° 1



Figura 5.57

Località: Cascine Nuove.

Coordinate: 43°41'36.63"N - 10°20'26.03"E

Dimensioni totali struttura: 38 metri.

Osservazioni: l'abbeveratoio è situato a pochi passi da Cascine Nuove, al centro di un prato a sfalcio in prossimità di una pineta. La struttura è composta da due grandi vasche, lunghe 18 metri ciascuna e profonde circa 80 centimetri. Prima dei lavori di restauro, all'interno erano presenti numerosi rifiuti, detriti e terra. La struttura generale delle vasche era comunque in buone condizioni; perciò, è stato applicato il cemento impermeabilizzante esclusivamente sopra qualche piccola crepa, rinvenuta sulle pareti laterali. Al centro della struttura è presente un pozzo dal quale poter attingere acqua in caso di mancanza di precipitazioni atmosferiche.

Abbeveratoio n.° 2



Figura 5.58

Località: Palazzina.

Coordinate: 43°41'22.57"N - 10°18'57.85"E

Dimensioni totali struttura: 28 metri.

Osservazioni: l'abbeveratoio è situato su di un prato, al centro di una grossa infrastruttura situata nei pressi di un bosco misto. L'intera struttura è composta da un pozzo centrale e da due vasche di 12 metri l'una, profonde circa 60 centimetri. Prima dei lavori di restauro, entrambe le vasche erano completamente ricoperte da un alto strato di terra e dalla vegetazione cresciuta all'interno. In questo caso, a causa delle intrusioni radicali, la struttura laterale dell'abbeveratoio presentava numerose crepe, alcune molto profonde ed estese; per questo motivo, si è deciso di stendere una consistente quantità di cemento e idrosilex. Per facilitare la risalita degli anfibi all'interno dell'abbeveratoio non sono state tagliate le piante di rovo e rosmarino, situate ai lati.

Abbeveratoio n.° 3



Figura 5.59

Località: Palazzina.

Coordinate: 43°41'11.35"N - 10°19'2.30"E

Dimensioni totali struttura: 16 metri.

Osservazioni: l'abbeveratoio si trova nel centro di un prato, di fronte ad un'infrastruttura situata nelle vicinanze della località Palazzina. La struttura è composta da un pozzo di approvvigionamento per l'acqua e da un'unica vasca di 14 metri di lunghezza, con una profondità di 80 centimetri. Prima dell'intervento di recupero, l'abbeveratoio era colmo di terreno, vegetazione e detriti; al suo interno era inoltre cresciuto un giovane bagolaro (*Celtis australis*) di 2 metri di altezza, le cui radici avevano completamente compromesso la parte basale. Per questo motivo, è stato necessario rompere e rimuovere la maggior parte della struttura interna, rimpiazzandola con un nuovo strato di cemento e idrosilex.

Abbeveratoio n.° 4



Figura 5.60

Località: Boschetto.

Coordinate: 43°40'53.31"N - 10°18'8.20"E

Dimensioni totali struttura: 20 metri.

Osservazioni: l'abbeveratoio è posto in un prato situato a pochi passi da un'infrastruttura. Il sito è composta da due vasche di 9 metri l'una, profonde circa 60 cm, divise da una struttura centrale con all'interno un pozzo di approvvigionamento. Prima degli interventi di recupero, nell'abbeveratoio si trovavano diversi residui cementizi, dovuti alla rottura di un precedente intervento di restauro non andato a buon fine. La struttura comunque appariva in discrete condizioni, fatta eccezione per la presenza di alcune depressioni causate dalla caduta del vecchio strato cementizio e per l'abbondante presenza di licheni; per questo motivo, si è deciso di applicare una sottile mano di cemento sulla parte basale, mentre la maggior parte del restauro ha coinvolto le pareti laterali.

Abbeveratoio n.° 5



Figura 5.61

Località: Piaggerta.

Coordinate: 43°44'49.64"N - 10°18'24.38"E

Dimensioni totali struttura: 7 metri.

Osservazioni: l'abbeveratoio è posto su di un prato a fianco di una strada sterrata, nei pressi di due infrastrutture. La struttura è composta da un'unica vasca di 6 metri di lunghezza, con un piccolo pozzo situato nella parte retrostante. Prima dell'attività di recupero, l'abbeveratoio era completamente ricoperto di terra e invaso dalla vegetazione, tanto che le parti laterali erano molto danneggiate a causa delle radici penetrate all'interno. Dopo la pulizia, sono state eradiccate le piante e l'intero apparato radicale; sono state quindi rimosse le parti compromesse e rimpiazzate con un nuovo strato di cemento.

5.6 Analisi e discussione dei risultati ottenuti nella Tenuta di San Rossore

I lavori di conservazione e tutela all'interno della Tenuta di San Rossore sono iniziati a marzo 2014 e terminati a fine maggio 2015, anche se sono in progetto ulteriori interventi da effettuare nel corso dei prossimi anni.

Per quanto riguarda i risultati, abbiamo ottenuto sin da subito interessanti dati per quanto le aree umide realizzate nel 2014, mentre ancora non disponiamo dei dati di colonizzazione dei siti artificiali recuperati nel 2015. Il motivo di questa momentanea carenza di informazioni, è esclusivamente dovuta al fatto che il periodo riproduttivo delle specie di erpetofauna presenti in Tenuta, e la conseguente colonizzazione dei siti riproduttivi, inizia nei mesi di febbraio e marzo, ovvero in un arco di tempo antecedente ai lavori effettuati. Nonostante questo, come vedremo in seguito, siamo riusciti a sfruttare parte degli abbeveratoi come *nursery* per lo sviluppo di alcune larve di anfibio, recuperate da siti naturali completamente invasi dai *Procambarus clarkii*.

Partendo dai lavori effettuati nel 2014, possiamo segnalare che entrambi i siti sui quali si è intervenuto hanno riscontrato un ottimo successo di colonizzazione da parte dell'erpetofauna. Per quanto concerne il primo sito, cioè i due stagni situati l'uno affianco all'altro, è stato possibile notare sin da subito un'enorme differenza in termini di presenza, riproduzione delle specie e numero di esemplari fra lo stagno dotato di barriere protettive e quello privo di tali accorgimenti.

Nello stagno senza barriere protettive, ad aprile 2015, sono state rinvenute esclusivamente una decina di larve di tritone crestato (*Triturus carnifex*) e nessun adulto; il motivo di questa carenza biologica è dovuto sicuramente alla presenza del gambero della Louisiana: alcune delle larve rinvenute all'interno dello specchio d'acqua risultavano mutilate e ferite, chiaro segno di tentata predazione da parte del *Procambarus clarkii*.

Al contrario, all'interno dello stagno protetto da barriere, durante i sopralluoghi (**Figura 5.62**) sono state rinvenute ben 4 specie diverse, ovvero:

- 1) Tritone crestato (*Triturus carnifex*);
- 2) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*);
- 3) Raganelle (*Hyla intermedia*);
- 4) Rana verde (*Pelophylax sp.*).



Figura 5.62 Uno dei sopralluoghi e censimenti effettuati sul sito ad aprile 2015.

Oltre al numero di specie diverse, il dato di maggior rilevanza è stato il rinvenimento di oltre 200 larve di tritone crestato e una cinquantina di tritone punteggiato, queste ultime completamente assenti nello stagno non protetto, probabilmente vittime sia del gambero della Louisiana sia della minor capacità competitiva, rispetto al *Triturus carnifex*, in caso di stress ecologico. Il successo della colonizzazione del sito recintato, imputabile all'assenza del *Procambarus clarkii*, lascia riflettere su quali potrebbero essere gli scenari della Tenuta in assenza della specie alloctona.

All'interno del sito sono inoltre stati rinvenuti anche diversi adulti appartenenti alle due specie di tritone (**Figura 5.63**) e qualche giovane di rana verde e di raganella. La quasi totalità delle larve di anfibio, censite all'interno del sito protetto, hanno successivamente raggiunto la metamorfosi implementando così le popolazioni circostanti.



Figura 5.63 Un esemplare di *Lissotriton vulgaris* trovato all'interno del sito protetto con barriere.

Passando ad analizzare il sito realizzato *ex novo*, cioè lo stagno situato lungo il Fiume Morto Vecchio, possiamo affermare che anche in questo caso gli interventi compiuti dagli operatori hanno ottenuto i risultati sperati. All'interno dello stagno, durante i sopralluoghi avvenuti nel marzo e maggio 2015 (**Figura 5.64**), sono state rinvenute 4 specie diverse:

- 1) Tritone crestato (*Triturus cristatus*);
- 2) Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*);
- 3) Rana verde (*Pelophylax sp.*);
- 4) Natrice dal collare (*Natrix natrix*).



Figura 5.64 Lo stagno a distanza di un anno dalla sua realizzazione: si nota già un'abbondante vegetazione acquatica.

Non tutte le specie sono state rinvenute in ambiente acquatico: nello stagno erano presenti diversi esemplari di tritone punteggiato e qualche individuo adulto di rana verde, mentre all'interno dei tronchi situati sugli argini dello specchio d'acqua, sono stati trovati diversi giovani sia di tritone crestato che di tritone punteggiato (**Figure 5.65 e 5.66**), probabilmente futuri colonizzatori del sito. Inoltre, nascosto sotto una roccia, è stato trovato un esemplare di natrice dal collare, probabilmente attratto dal numero crescente di prede a sua disposizione.

Oltre alle specie di erpetofauna presenti, è stato interessante osservare l'evoluzione dello stagno: nel giro di pochi mesi diverse piante e alghe acquatiche hanno attecchito nel sito, quali menta acquatica (*Mentha aquatica*), giunchi (*Juncus sp.*) e lenticchia d'acqua (*Lemna minor*), consentendo ombreggiamento ed ossigenazione allo stagno, oltre che favorire l'arrivo e lo sviluppo di crostacei e molluschi d'acqua dolce, insetti pattinatori e odonati.



Figura 5.65 Un esemplare di *Triturus carnifex* (in fase terrestre) all'interno di un tronco posto sul bordo dello stagno.



Figura 5.66 Un giovane di *Lissotriton vulgaris* in fase terrestre, nascosto fra il muschio ai bordi dello stagno.

Inoltre c'è da sottolineare come le reti protettive, in entrambi gli stagni, non siano servite solo come difesa dalle specie alloctone ma anche come ostacolo per quelle autoctone potenzialmente dannose, quali i cinghiali (*Sus scrofa*) che, a causa del loro sovrannumero all'interno della Tenuta, sono una causa secondaria della scomparsa di anfibi e rettili. I danni provocati da questa specie di ungulato sono riscontrabili in particolare durante la fase di pulizia e rimozione dei parassiti cutanei (acari, pulci e zecche); i cinghiali di fatto sfruttano le pozze d'acqua per potersi rotolare e coprire di fango, per poi strofinare il corpo contro oggetti ruvidi e coriacei. Per questo motivo, il rischio comportato dal sovrannumero della specie è di schiacciare tutte le uova, i girini e persino adulti di anfibio presenti nelle pozze, compromettendo l'intera popolazione locale. La presenza di reti ha quindi bloccato l'accesso ai cinghiali, impedendo così di utilizzare i siti come sogli per la pulizia.

Per quanto riguarda invece gli abbeveratoi, come descritto a inizio paragrafo, i lavori di restauro sono terminati a fine maggio 2015, impedendo alla specie di erpetofauna (anfibi in particolare) di colonizzare il sito poiché, tutte le specie della Tenuta, erano entrate in acqua per riprodursi sin dai primi di febbraio; per questo motivo, per ottenere dati d'interesse conservazionistico, sarà necessario aspettare la prossima primavera.

Nel frattempo, è stata presa la decisione di sfruttare in ogni modo il lavoro svolto: dopo circa un mese dal loro riempimento, una volta istauratesi all'interno degli abbeveratoi le prime forme di vita vegetale e organismi acquatici, si è deciso di prelevare alcune larve e girini di anfibio, situate nelle vicinanze degli abbeveratoi, e riporle all'interno dei nuovi habitat (**Figure 5.67 e 5.68**). I motivi di tale scelta non sono stati casuali, ma si è stabilito di prelevare esclusivamente le larve e i girini di anfibio la cui vita fosse a rischio, ovvero gli individui ritrovati all'interno di piccoli stagni e pozze d'acqua invase dal *Procambarus clarkii*.



Figura 5.67 Il prelievo di alcune larve di anfibio dalle piccole pozze invase dai gamberi killer.



Figura 5.68 Un girino di *Pelophylax sp.* posizionato all'interno del laghetto ed ormai pronto alla metamorfosi.

Si è trattato quindi di una vera e propria operazione di “salvataggio”, che ha consentito di recuperare una piccola parte delle larve di anfibio nate in Tenuta e destinate molto probabilmente alla morte, poiché la maggior parte di esse era mutilata a causa della stretta convivenza, in uno spazio limitato, con il gambero della Louisiana; grazie a questo, lo sviluppo e la crescita all’interno di un habitat protetto e inaccessibile alle specie alloctone, ha consentito alle larve catturate di giungere a completa metamorfosi.

Infine, per aumentare il valore delle attività compiute, sensibilizzare e coinvolgere il maggior numero di persone sulle problematiche legate all’erpetofauna, è stato deciso di sfruttare e trasformare gli stagni e gli abbeveratoi in mete turistiche, poste lungo itinerari escursionistici; così facendo, le guide locali possono spiegare al cittadino quale sia l’importanza dei lavori svolti, mostrando la vita, lo sviluppo e l’etologia di queste classi di vertebrati spesso trascurate dall’opinione pubblica.

Conclusioni

Analizzando con attenzione i dati raccolti durante questi 6 anni di lavoro, dal gennaio 2010 a settembre 2015, il risultato non può che essere più che soddisfacente.

Per quanto concerne il monitoraggio erpetologico, se si sommano i dati raccolti durante i 4 anni di monitoraggio al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (gennaio 2010 – dicembre 2013) e quelli ottenuti all'interno della Tenuta di San Rossore (gennaio 2014 ad oggi), otteniamo un totale di oltre 47.000 segnalazioni GPS. Il lavoro e lo sforzo dei 30 operatori, accompagnato da un'incredibile passione ed entusiasmo, ha permesso la raccolta dei dati durante tutte le stagioni dell'anno, compresi i giorni di pioggia e maltempo e persino nelle ore notturne. In totale sono state censite 22 del 23 specie segnalate in passato all'interno PNFC e 17 su 17 delle specie attualmente segnalate all'interno della Tenuta di San Rossore.

Fra i dati di maggior rilevanza scientifica ottenuti dal monitoraggio all'interno Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, sicuramente possiamo citare il gran numero di siti di *Bombina pachypus*, rinvenuto in 73 delle 475 celle di rilevamento. Questa specie, rara e localizzata lungo l'Appennino centro settentrionale, è localmente diffusa all'interno e nelle zone limitrofe del Parco Nazionale, indicando l'alta qualità naturale. Oltre ai dati raccolti sull'ululone appenninico, possiamo evidenziare anche le numerose osservazioni riguardanti *Rana temporaria* e *Mesotriton alpestris*, poiché gli ambienti del Parco Nazionale rappresentano gli estremi meridionali del loro areale di distribuzione europeo. Per quanto riguarda i rettili, importanti dati sono stati raccolti su *Coronella austriaca*, animale elusivo e difficile da monitorare viste le sue abitudini crepuscolari: per il monitoraggio di questa specie, è stato necessario effettuare diversi sopralluoghi sia all'alba che al tramonto.

Per quanto riguarda il monitoraggio all'interno della Tenuta di San Rossore, sicuramente salta all'occhio l'incredibile numero di segnalazioni raccolte per *Hyla intermedia* e *Bufo viridis*,

censiti con densità a volte superiori al migliaio di individui per km². Nonostante la presenza del temibile *Procambarus clarkii*, queste due specie riescono tuttora a vivere, riprodursi e svilupparsi senza problemi grazie alla durata della loro fase riproduttiva, che si conclude prima del risveglio dall'ibernazione del gambero alloctono. Di primaria importanza anche le numerose segnalazioni di *Emys orbicularis*, specie di grande rilevanza conservazionistica, che trova rifugio all'interno delle foreste e zone umide planiziali della Tenuta, habitat quasi del tutto scomparsi nel resto d'Italia. Grazie ai dati ottenuti dal monitoraggio, siamo consapevoli del fatto che la specie goda di ottima salute all'interno dell'area protetta.

Esaminando invece i dati ottenuti dalle attività di tutela e conservazione svolte nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (2012-2013), possiamo felicemente segnalare come tutti i lavori compiuti, abbiano sin da subito riscontrato un grande successo in termini di conservazione scientifica. Tutti gli habitat recuperati (abbeveratoi e fontanili), tutte le zone umide e stagni realizzati, sono stati immediatamente colonizzati da diverse specie di erpetofauna locale e, nella maggior parte di essi, sono stati segnalati persino casi di riproduzione. Anche in questo caso, da segnalare in primis le riproduzioni di *Bombina pachypus* e *Mesotriton alpestris*, specie di fortissimo interesse conservazionistico, che hanno sfruttato i siti realizzati come *stepping stones* per ampliare il loro areale di distribuzione. Oltre a loro, altre specie di anfibi protetti quali *Triturus carnifex* e *Rana temporaria* hanno invece consolidato la loro presenza, aggiungendo fra i siti riproduttivi quelli realizzati dagli operati a quelli naturali.

Anche i dati raccolti all'interno della Tenuta di San Rossore (2014-2015) non sono di minor importanza scientifica, poiché sin da subito hanno evidenziato il successo delle attività di conservazione e tutela svolte. Grazie alla costruzione di barriere di difesa e protezione attorno ai siti di riproduzione, numerosi esemplari di anfibi hanno colonizzato e si sono riprodotti con successo, evitando di essere feriti o predati dal *Procambarus clarkii*. Il dato di maggior impatto visivo è stato osservare l'enorme differenza in termini di successo riproduttivo fra i siti protetti e i siti limitrofi

non protetti: nei primi, il numero di larve ha superato le 200 unità e, di conseguenza, gli individui che hanno raggiunto la metamorfosi è stato elevato; nei secondi, il numero delle larve era di poco superiore alle 10 unità, il che ha comportato un ridottissimo apporto numerico di metamorfosati. In attesa dei dati di colonizzazione degli abbeveratoi, recuperati a maggio 2015 e potenzialmente osservabili nella primavera del 2016, il quadro dei risultati ottenuti è più che soddisfacente.

In conclusione, grazie alla passione e al costante lavoro svolto dagli operatori (**Figure 6.1 – 6.4**) durante i 6 anni di progetto, è stato possibile raccogliere numerosissimi dati dall'elevato valore scientifico e conservazionistico. Tali dati hanno fatto emergere le diversità, i problemi e le qualità delle specie di anfibi e rettili presenti al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi e nella Tenuta di San Rossore, offrendo diversi spunti di riflessione sulle loro potenzialità biologiche. Inoltre, sono state poste le basi per gli eventuali e futuri interventi di conservazione e tutela da compiere per migliorare, o quanto meno conservare, le popolazioni di erpetofauna presenti. Le attività di conservazione non possono però prescindere da una corretta sensibilizzazione, in modo tale che la tutela di queste due classi di vertebrati non dipenda solo dagli enti pubblici ma anche dalla curiosità, dal rispetto e dall'interesse dei singoli cittadini.



Figura 6.1 Gli operatori del 2012 al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.



Figura 6.2 Gli operatori del 2013 al Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.



Figura 6.3 Gli operatori del 2013 nella Tenuta di San Rossore.



Figura 6.4 Gli operatori del 2015 nella Tenuta di San Rossore.

Operatori

Figura 6.1 – In alto, da sinistra a destra: Bernardo Borri, Manuel Falconetti, Eugenio Cavallari, Danio Miserocchi; in basso, da sinistra a destra: Lorenzo Baldi, Luca Coppari, Sara Le Fosse, Giorgia Severi, Andrea Boscherini.

Figura 6.2 – In alto, da sinistra a destra: Angelica Plini, Bernardo Borri, Luca Coppari, Fabio Farina, Sebastian Bedani, Stefano Maffei, Benedetta Ravaioli, Debora Silvio, Riccardo Banchi; in basso, da sinistra a destra: Mattia Foschini, Danio Miserocchi, Mariano Fabrizi, Erica Mazza, Francesca Sardi.

Figura 6.3 – In alto, da sinistra a destra: Gilberto Cerasuolo, Riccardo Novaga, Lorenzo Baldi, Nadia, Manuel Falconetti, Leonardo Stefanini, Andrea Boscherini; in basso, da sinistra a destra: Ilaria Fulghesu, Julia, Bernardo Borri, Luca Coppari.

Figura 6.4 – In alto, da sinistra a destra: Manuel Falconetti, Luca Coppari; in basso, da sinistra a destra: Bernardo Borri, Riccardo Banchi, Stefano Galioto, Angelo Mozzachiodi, Fabio, Angelica Plini, Eleonora Benni.

Bibliografia

- AA.VV., 2003. Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Dove gli alberi toccano il cielo. Giunti Firenze e Parco Nazionale delle Foreste Caentinesi.
- Adams, M. J. 2000. Pond permanence and the effects of exotic vertebrates on anurans. *Ecological applications* 10:559-568.
- Adams, M. J., C. A. Pearl, and R. B. Bury. 2003. Indirect facilitation of an anuran invasion by non-native fishes. *Ecology Letters* 6:343-351.
- Agostini N., Senni L., Benvenuto C., (eds.). 2005 – Atlante della Biodiversità del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Volume I (Felci e Licopodi, Orchidee, Coleotteri Carabidi, Coleotteri Cerambicidi, Farfalle e Falene, Anfibi e Rettili, Uccelli). Ente Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi.
- Allran, J. W., and W. H. Karasov. 2000. Effects of atrazine and nitrate on northern leopard frog (*Rana pipiens*) larvae exposed in the laboratory from posthatch through metamorphosis. *Environmental Toxicology & Chemistry* 19:2850-2855.
- Altig, R., and Ireland, P. H. 1984. A key to salamander larvae and larviform adults of the United States and Canada. *Herpetologica* 40: 212-218.
- Andre, S. E., Parker, J., and Briggs, C. J. 2008. Effect of temperature on host response to *Batrachochytrium dendrobatidis* infection in the Mountain Yellow-legged Frog (*Rana muscosa*). *Journal of Wildlife Diseases* 44: 716-720.
- Andreone F. (1992) - Valutazione e categorizzazione dello status della batracofauna (*Amphibia*) in Piemonte e Valle d'Aosta. *Quad. Civ.Staz. Idrobiol.*, 19: 27-40.
- Ankley, G. T., J. E. Tietge, D. L. DeFoe, K. M. Jensen, G. W. Holcombe, E. J. Durhan, and S. A. Diamond. 1998. Effects of ultraviolet light and methoprene on survival and development of *Rana pipiens*. *Environmental Toxicology and Chemistry* 17:2530-2542.

- Ankley, G.T., Degitz, S.J., Diamond, S. A., Tietge, J.E. 2004. Assessment of environmental stressors potentially responsible for malformations in North American anuran amphibians. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 58:7-16.
- Anzalone, C. R., L. B. Kats, and M. S. Gordon. 1998. Effects of solar UV-B radiation on embryonic development in *Hyla cadaverina*, *Hyla regilla*, and *Taricha torosa*. *Conservation Biology* 12:646-653.
- Aplin, K., and Kirkpatrick, P. 2000. Chytridiomycosis in southwest Australia: historical sampling documents the date of introduction, rates of spread and seasonal epidemiology, and sheds new light on chytrid ecology. In: *Getting the Jump! On Amphibian Disease: Conference and Workshop Compendium*. Cairns, August 2000.
- Aprea G., Lo Cascio P., Corti C., Zuffi M.A.L., 2011. *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758). *Fauna d'Italia*. 47.
- Araujo et al. 2006. Climate warming and the decline of amphibians and reptiles in Europe. *J. Biogeogr.* 33:1712-1728.
- Banks, C., and McCracken, H. 2002. Captive management and pathology of sharp snouted dayfrogs, *Taudactylus acutirostris*, at Melbourne and Taronga zoos. Pp. 94-102 in *Frogs in the Community*. Proceedings of the Brisbane Symposium, edited by A. E. O. Natrass. Queensland Frog Society, East Brisbane.
- Barbagli F., Gellini S., Tellini Florenzano G., Verdecchia M. 2009. Specie animali di interesse comunitario presenti nei SIC e ZPS del Parco (distribuzione, status e strategie di conservazione). Museo di Storia Naturale di Firenze, Museo Ornitologico "F.Foschi" di Forlì. Relazione inedita.
- Beebee T. J. C. (1983) - Amphibian breeding sites in Sussex 1977-1983: pond losses and changes in species abundance. *British Journal of Herpetology*, 6: 342-346.

- Beebee T. J. C. (1996) - Ecology and Conservation of Amphibians. Chapman & Hall, London: 1-201.
- Beebee, T. J. C. 1995. Amphibian Breeding and Climate. *Nature* 374:219-220.
- Belden, L. K., and A. R. Blaustein. 2002a. Exposure of red-legged frog embryos to ambient UV-B radiation in the field negatively affects larval growth and development. *Oecologia* (Berlin) 130:551-554.
- Belden, L. K., E. L. Wildy, and A. R. Blaustein. 2000. Growth, survival and behaviour of larval long-toed salamanders (*Ambystoma macrodactylum*) exposed to ambient levels of UV-B radiation. *Journal of Zoology* 251:473-479.
- Berger, L., Marantelli, G., Skerratt, L. F., and Speare, R. 2005. Virulence of the amphibian chytrid fungus *Batrachochytrium dendrobatidis* varies with the strain. *Diseases of Aquatic Organisms* 68: 47-50.
- Berger, L., R. Speare, P. Daszak, D. E. Green, A. A. Cunningham, C. L. Goggin, R. Slocombe, M. A. Ragan, A. D. Hyatt, K. R. McDonald, H. B. Hines, K. R. Lips, G. Marantelli, and H. Parkes. 1998. Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 95:9031-9036.
- Berger, L., Speare, R., and Hyatt, A. 1999a. Chytrid fungi and amphibian declines: overview, implications, and future directions. In Campbell, A. (ed.) *Declines and Disappearances of Australian Frogs*. Environment Australia, Canberra, pp. 23-33.
- Berger, L., Speare, R., and Kent, A. 1999b. Diagnosis of chytridiomycosis of amphibians by histological examination. *Zoos Print Journal* 15: 184-190.
- Berger, L., Speare, R., Hines, H., Marantelli, G., et al. 2004. Effect of season and temperature on mortality in amphibians due to chytridiomycosis. *Australian Veterinary Journal* 82: 31-36.

- Blaustein A.R., Wake D.B. et Sousa W.P. (1994) - Amphibian Declines: Judging, stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology*, 8(1): 60-71.
- Blaustein, A. R., A. C. Hatch, L. K. Belden, E. Scheessele, and J. M. Kiesecker. 2003. Global Change: challenges facing amphibians. Pages 199-213 in R. D. Semlitsch, editor. *Amphibian Conservation*. Smithsonian Institution, Washington.
- Blaustein, A. R., and D. B. Wake. 1995. The Puzzle of Declining Amphibian Populations. *Scientific American* 272:52-57.
- Blaustein, A. R., D. G. Hokit, R. K. O'Hara, and R. A. Holt. 1994. Pathogenic fungus contributes to amphibian losses in the Pacific Northwest. *Biological Conservation* 67:251-254.
- Blaustein, A. R., J. M. Romansic, J. M. Kiesecker, and A. C. Hatch. 2003. Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines. *Diversity & Distributions* 9:123-140.
- Blaustein, A.R. and B.A. Bancroft. 2007. Amphibian population declines: evolutionary considerations. *BioScience* 57: 437-444.
- Blaustein, A.R., A.C. Hatch, L.K. Belden and E.A. Scheessele. 2003. "Global change: challenges facing amphibians". *Amphibian Conservation*. R. D. Semlitsch, Smithsonian Press.
- Blaustein, A.R., Belden, L.K., Olson, D.H., Green, D.M., Root, T.L., and J.M. Kiesecker. 2001. Amphibian breeding and climate change. *Conservation Biology* 15(6):1804-1809.
- Blaustein, A.R., D.B. Wake and W.P. Sousa. 1994. Amphibian declines: judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8:60-71.

- Boone, M. D., and C. M. Bridges. 2003. Effects of pesticides on amphibian populations. Pages 152-167 in R. D. Semlitsch, editor. Amphibian Conservation. Smithsonian Institution, Washington.
- Boone, M. D., and R. D. Semlitsch. 2002. Interactions of an insecticide with competition and pond drying in amphibian communities. *Ecological Applications* 12:307-316.
- Bosch, J., and Martínez-Solano, I. 2006. Chytrid fungus infection related to unusual mortalities of *Salamandra salamandra* and *Bufo bufo* in the Peñalara Natural Park (Central Spain). *Oryx* 40: 84-89.
- Bovero, S., Sotgiu, G., Angelini, C., Doglio, S., Gazzaniga, E., and Cunningham, A. A. 2008. Detection of chytridiomycosis caused by *Batrachochytrium dendrobatidis* in the endangered Sardinian newt (*Euproctus platycephalus*) in southern Sardinia, Italy. *Journal of Wildlife Diseases* 44: 712-715.
- Bridges, C. M. 1999. Effects of a pesticide on tadpole activity and predator avoidance behavior. *Journal of Herpetology* 33:303-306.
- Bridges, C. M. 1999b. Predator-prey interactions between two amphibian species: Effects of insecticide exposure. *Aquatic Ecology* 33:205-211.
- Briggs, C. J., Knapp, R. A., and Vredenburg, V. T. 2010. Enzootic and epizootic dynamics of the chytrid fungal pathogen of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107: 9695-9700.
- Bruno S. (1973) - Anfibi d'Italia: Caudata. *Natura* 64 (3-4): 209-450.
- Carey, C., and M. A. Alexander. 2003. Climate change and amphibian declines: is there a link? *Diversity and Distributions* 9:111-121.
- Cheng, T. L., Rovito, S. M., Wake, D. B., and Vredenburg, V. T. 2011. Coincident mass extirpation of neotropical amphibians with the emergence of the infectious fungal

- pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis*. Proceedings of the National Academy of Sciences USA. Published online before print May 4, 2011, doi: 10.1073/pnas.1105538108.
- Christin, M.-S., D. Gendron Andree, P. Brousseau, L. Menard, J. Marcogliese David, D. Cyr, S. Ruby, and M. Fournier. 2003. Effects of agricultural pesticides on the immune system of *Rana pipiens* and on its resistance to parasitic infection. *Environmental Toxicology & Chemistry* [print] 22:1127-1133.
 - Clark, K. L., and B. D. Lazerte. 1985. A laboratory study of the effects of aluminum and pH on amphibian eggs and tadpoles. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 42:1544-1551.
 - Clark, K. L., and B. D. Lazerte. 1987. Intraspecific variation in hydrogen ion and aluminum toxicity in *Bufo americanus* and *Ambystoma maculatum*. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences* 44:1622-1628.
 - Coady, K.K., Murphy, M.B., Villeneuve, D.L., Hecker, M., Jones, P.D., Carr, J.A., Solomon, K.R., Smith, E.E., Van Der Kraak, G., Kendall, R.J., and Giesy, J.P. 2004. Effects of atrazine on metamorphosis, growth, and gonadal development in the Green Frog (*Rana clamitans*). *Journal of Toxicology and Environmental Health Part A* 67:941-957.
 - Cooper N, Bielby J, Thomas GH, Purvis A (2008) Macroecology and extinction risk correlates of frogs. *Global Ecology and Biogeography* 17(2): 211-221.
 - Corn, P. S., and J. C. Fogleman. 1984. Extinction of Montane Populations of the Northern Leopard Frog (*Rana Pipiens*) in Colorado. *Journal of Herpetology* 18:147-152.
 - Corn, Paul Stephen and Muths, Erin. 2002. Variable Breeding Phenology Affects the Exposure of Amphibian Embryos to Ultraviolet Radiation. *Ecology*, Vol. 83, No. 11 pp. 2958-2963.
 - Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E. & Sindaco R., 2010. Fauna d'Italia Reptilia.. Vol. XLV. Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE Editoria Specializzata S.r.l., Bologna.

- Cox, G. W. 1999. Alien species in North America and Hawaii : impacts on natural ecosystems. Island Press, Washington, D.C.
- Crossland, M. R., Direct and indirect effects of the introduced toad *Bufo marinus* (Anura: Bufonidae) on populations of native anuran larvae in Australia in *Ecography*, 2000, pp. 283-290.
- Crudele G. (1988) - La Fauna. In: Padula M., Crudele G., Descrizione naturalistica delle foreste demaniali casentinesi di Campigna-Lama nell'appennino tosco-romagnolo, pag. 376-379. Regione Emilia Romagna.
- D'amico C., Quilghini G., Zoccola A., Agostini N.: La foresta della Lama. Nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Parco Naz. Foreste Casentinesi.
- Daszak, P., A. A. Cunningham, and A. D. Hyatt. 2003. Infectious disease and amphibian population declines. *Diversity & Distributions* 9:141-150.
- Daszak, P., Berger, L., Cunningham, A. A., Hyatt, A. D., Green, D. E., and Speare, R. 1999. Emerging infectious disease and amphibian population declines. *Emerging Infectious Diseases* 5: 735-748.
- Daszak, P., Berger, L., Cunningham, A. A., Longcore, J. E., Brown, C. C., and Porter, D. 2004. Experimental evidence that the bullfrog (*Rana catesbeiana*) is a potential carrier of chytridiomycosis, an emerging fungal disease of amphibians. *Herpetological Journal* 14: 201-207.
- Daszak, P., Cunningham, A. A., and Hyatt, A. D. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife: threats to biodiversity and human health. *Science* 287: 443-449.
- Davidson, Carlos, Shaffer, H. Bradley and Jennings, Mark R. Declines of the California Red-Legged Frog: Climate, UV-B, Habitat, and Pesticides Hypotheses. 2001. *Ecological Applications*, Vol. 11, No. 2, pp. 464-479.

- Dodd, C. K., and L. L. Smith. 2003. Habitat destruction and alteration: historical trends and future prospects for amphibians. Pages 94-112 in R. D. Semlitsch, editor. *Amphibian Conservation*. Smithsonian Institution, Washington.
- Donnelly, M. A., and M. L. Crump. 1998. Potential effects of climate change on two neotropical amphibian assemblages. *Climate Change* 39:541-561.
- Drake, J. A., and International Council of Scientific Unions. Scientific Committee on Problems of the Environment. 1989. *Biological invasions : a global perspective*. Published on behalf of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) of the International Council of Scientific Unions (ICSU) by Wiley, Chichester ; New York.
- Edgar, P. & Bird, D. R., 2006. "Action Plan for the Conservation of the Crested Newt *Triturus cristatus* species complex in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Strasbourg, 2006 Nov 26-30." Cited 2007 Apr 2.
- FAO (2007). *State of the World's Forests*. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations.
- Fisher, M. P., and Garner, T. W. 2007. The relationship between the introduction of *Batrachochytrium dendrobatidis*, the international trade in amphibians and introduced amphibian species. *Fungal Biology Review* 21: 2ñ9.
- Garner, T. W. J., Walker, S., Bosch, J., Hyatt, A. D., Cunningham, A. A., and Fisher, M. C. 2005. Chytrid fungus in Europe. *Emerging Infectious Diseases* 11: 1639-1641.
- Garner, T. W., Perkins, M., Govindarajulu, P., Seglie, D., Walker, S., Cunningham, A. A., and Fisher, M. C. 2006. The emerging amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* globally infects introduced populations of the North American bullfrog, *Rana catesbeiana*. *Biology Letters* 2: 455-459.
- Greulich, K., Pflugmacher, S. 2003. Differences in susceptibility of various life stages of amphibians to pesticide exposure. *Aquatic Toxicology* 65:329-336.

- Halliday, T. R. 1998. A declining amphibian conundrum. *Nature* 394: 418-419.
- Harris, R. N., James, T. Y., Lauer, A., Simon, M. A., and Patel, A. 2008. The amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* is inhibited by the cutaneous bacteria of amphibian species. *EcoHealth* 3: 53-56.
- Hartel T., Nemes S., Cogalniceanu D., Ollerer K., Schweiger O., Moga C.I. & Demeter L., 2007. The effect of fish and aquatic habitat complexity on amphibians. *Hydrobiologia* 583: 173-182.
- Hayes, T. B., A. Collins, M. Lee, M. Mendoza, N. Noriega, A. A. Stuart, and A. Vonk. 2002b. Hermaphroditic, demasculinized frogs after exposure to the herbicide atrazine at low ecologically relevant doses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99:5476-5480.
- Hayes, T., K. Haston, M. Tsui, A. Hoang, C. Haeffele, and A. Vonk. 2002a. Herbicides: Feminization of male frogs in the wild. *Nature* 419:895-896.
- *Herpetologica Italica*, Calci 29 settembre-3 ottobre 2004. Riassunti: 51-52.
- Ingram, G. J. 1990. The mystery of the disappearing frogs. *Wildlife Australia* 27:6-7.
- IUCN, Conservation International, and NatureServe. (2006) *Global Amphibian Assessment*. . Downloaded on 11 April 2008.
- Jensen, J. B., and C. D. Camp. 2003. Human exploitation of amphibians: direct and indirect impacts. Pages 199-213 in R. D. Semlitsch, editor. *Amphibian Conservation*. Smithsonian Institution, Washington.
- Johnson, M. L., and Speare, R. 2005. Possible modes of dissemination of the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis* in the environment. *Diseases of Aquatic Organisms* 65: 181-186.

- Johnson, M. L., Berger, L., Philips, L., and Speare, R. 2003. Fungicidal effects of chemical disinfectants, UV light, desiccation and heat on the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis*. *Diseases of Aquatic Organisms* 57: 255-260.
- Kloskowski J., 2009. Size-structured effects of common carp on reproduction of pond-breeding amphibians. *Hydrobiologia* 635: 205-213.
- L. Bianchi, A. Bottacci, G. Calamini, A. Maltoni, B. Mariotti, G. Quilghini, F. Salbitano, A. Tani, A. Zoccola, M. Paci. 2009. La Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino - 1959-2009. 50 anni di conservazione della Biodiversità. Corpo Forestale dello Stato e Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.
- L., Razzetti E., Sindaco R. (Eds): 153-163. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Calderini.
- Lanza B. (1965) - Il *Triturus alpestris* (Laurenti) e la *Rana temporaria* L. sull'Appennino. *Archivio Bot. Ital.*, 41: 261-262.
- Lanza B. (1972) - Sulla presenza di *Triturus alpestris apuanus* (Bonaparte) nella Toscana centrale. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.*, 113 (4): 357-365.
- Lanza B. (1983) - Anfibi, Rettili (Amphibia, Reptilia). C.N.R. AQ/1/205 -Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane- 27, 196 pp.
- Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M.A., Corti, C. & Razzetti, E. 2007. *Fauna d'Italia Amphibia*. Vol. XLII. Edizioni Calderini de Il Sole 24 ORE Editoria Specializzata S.r.l., Bologna.
- Lapini L. (1984) *Catalogo della collezione erpetologica del museo friulano di storia naturale*. *Pubb. Mus. Friul. St. nat. Com. Udine*, 30: 87.
- Lars-Anders Hansson. 2004. Plasticity in Pigmentation Induced by Conflicting Threats from Predation and UV Radiation. *Ecology*, Vol. 85, No. 4. pp. 1005-1016.

- Marantelli, G., Berger, L., Speare, R., and Keegan, L. 2004. Distribution of the amphibian chytrid *Batrachochytrium dendrobatidis* and keratin during tadpole development. *Pacific Conservation Biology* 10: 173-179.
- Marsh, D. M., and P. C. Trenham. 2001. Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conservation Biology* 15:40-49.
- Mazzoni R, Cunningham AA, Daszak P, Apolo A, Perdomo E, et al. (2003) Emerging pathogen of wild amphibians in frogs (*Rana catesbeiana*) farmed for international trade. *Emerging Infectious Diseases* 9: 3-30.
- Mazzotti S. (1986) - Anfibi. In Bertusi M.G., Studio della fauna appenninica. Informazioni I.B.C. (5): 67-72.
- Mazzotti S. (1988) - Indagini preliminari sulla batracofauna dell'Appennino Emiliano-Romagnolo ed aspetti di protezione degli anfibi. *Boll.Mus.St.Nat.Lunigiana* 6-7: 181-188 Aulla 1988.
- Mazzotti S. (1989) - Anfibi della Romagna. In AA.VV., Territorio e aspetti naturalistici. Autonomie Ed. Bologna: 209-216.
- Mazzotti S., Stagni G. (1993) - Gli Anfibi e i Rettili dell'Emilia Romagna. Regione Emilia Romagna, I.B.A.C.N., Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, 147 pp.
- Moyle, P. B. 1996. Effects of invading species on freshwater and estuarine ecosystems. Pages 86-92 in *Proceedings of the Norway/UN Conference on Alien Species*. Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Trondheim, Norway.
- Oka T., Mitsui N., Hinago M., et al. 2006. All ZZ male *Xenopus laevis* provides a clear sex-reversal test for feminizing endocrine disruptors. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 63:236-243.
- Padula M. (1984) - La Riserva Naturale integrale di Sasso Fratino nelle Foreste Demaniali Casentinesi. (Appennino Tosco-Romagnolo). M.A.F., Ediz. Copygraph, Firenze.

- Parmesan, C. 2006. Ecological and evolutionary responses to recent climate change. *Annual Review of Ecology and Systematics* 37: 637-669.
- Phillips, B. L. and R. Shine (2005). "The morphology, and hence impact, of an invasive species (the cane toad, *Bufo marinus*): changes with time since colonisation." *Animal Conservation* 8(04): 407-413.
- Piazzini S., 2013. Crostacei Decapodi, Lepidotteri Ropaloceri, Anfibi, Rettili delle valli del Bidente di Campigna, delle Celle e di Ridracoli (Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna). Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Relazione inedita.
- Piazzini S., 2013a. La fauna minore (Crostacei Decapodi, Lepidotteri Ropaloceri, Anfibi, Rettili) delle valli del Rabbi, del Montone e del Tramazzo (Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna). Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Relazione inedita.
- Piazzini S., 2013b. La fauna minore (Crostacei Decapodi, Lepidotteri Ropaloceri, Pesci Anfibi, Rettili) della Valle di Pietrapazza (Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna). Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Relazione inedita.
- Piazzini S., 2013c. Crostacei Decapodi, Lepidotteri Ropaloceri, Anfibi, Rettili delle valli del Bidente di Campigna, delle Celle e di Ridracoli (Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna). Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Relazione inedita.
- Piazzini S., Caruso T., Favilli L. & Manganeli G.. 2011. The role of predators, habitat attributes, and spatial autocorrelation on the distribution of eggs in the northern spectacled salamander (*Salamandrina perspicillata*). *Journal of Herpetology* 45(3): 389-394.

- Piazzini S., Caruso T., Favilli L. & Manganelli G.. 2011. The role of predators, habitat attributes, and spatial autocorrelation on the distribution of eggs in the northern spectacled salamander (*Salamandrina perspicillata*). *Journal of Herpetology* 45(3): 389-394.
- Piazzini S., Favilli L. & Manganelli G., 2005. Atlante degli anfibi della provincia di Siena. Sistema delle Riserve Naturali della Provincia di Siena, Quaderni Naturalistici, 1: 112 pp.
- Reading, C. J. 2007. Linking global warming to amphibian declines through its effects on female body condition and survivorship. *Oecologia* 151: 125-131.
- Reptilia, Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E., Sindaco R. (Eds): 277-285. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Calderini.
- Rohr, J.R., Crumrine, P.W. 2005. Effects of an herbicide and an insecticide on pond community structure and processes. *Ecological Society of America* 15:1135-1147.
- Romansic, J.M., K.A. Diez, E.M. Higashi, A.R. Blaustein. 2006. Effects of nitrate and the pathogenic water mold *Saprolegnia* on survival of amphibian larvae. *Diseases of Aquatic Organisms*. 68: 235-243.
- Ron, S. R. 2005. Predicting the distribution of the amphibian pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* in the New World. *Biotropica* 37: 209-221.
- Rouse, J. D., C. A. Bishop, and J. Struger. 1999. Nitrogen pollution: An assessment of its threat to amphibian survival. *Environmental Health Perspectives* 107:799-803.
- Rovito, S. M., Parra-Olea, G., Viquez-Almazán, C. R., Papenfuss, T. J., and Wake, D. B. 2009. Dramatic declines in neotropical salamander populations are an important part of the global amphibian crisis. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106: 3231-3236.
- Ruffo S. & Stoch F. (a cura di), 2007. Ckmap: Checklist and distribution of the italian fauna. Ministero dell'Ambiente Servizio di Conservazione della Natura. CD Rom.
- Ruffo S. & Stoch F. (a cura di), 2007. Ckmap: Checklist and distribution of the italian fauna. Ministero dell'Ambiente Servizio di Conservazione della Natura. CD Rom.

- Scaravelli D. (1994) - *Coronella girondica*. Segnalazioni faunistiche. Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna, 3: 69-70.
- Scaravelli D., Tedaldi G. (1996) - L'erpetofauna del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna: dati preliminari. Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica, Volume 71 (1994): 59-64.
- Schloegel, L. M., Picco, A. M., Kilpatrick, A. M., Davies, A. J., Hyatt, A. D., and Daszak, P. 2009. Magnitude of the US trade in amphibians and presence of *Batrachochytrium dendrobatidis* and ranavirus infection in imported North American bullfrogs (*Rana catesbeiana*). Biological Conservation 142: 1420-1426.
- Scoccianti G., 2001. Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione. WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido Persichino Grafica, Firenze
- SHI (Societas Herpetologica Italica), 2006. Ripopolamenti ittici e Anfibi. Documento della Commissione Conservazione.
- Silvestri A. (1972) - Osservazioni di Zoologia Romagnola. Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Forlì, 291 pp.
- Silvestri A. (1978) - La Vipera (*Vipera aspis*) in Romagna. Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura di Forlì, 24 pp.
- Simeone S., (1991) - La Fauna del Parco del Crinale Romagnolo. Pag 48-56 ed Speedgraphic Forlì, 109 pp.
- Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F., 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Firenze.
- Skerratt, L. F., Berger, L., Speare, R., Cashins, S., McDonald, K. R., Phillott, A. D., Hines, H. B., and Kenyon, N. 2007. Spread of chytridiomycosis has caused the rapid global decline and extinction of frogs. EcoHealth 4: 125-134.

- Societas Herpetologica Italica (1996) - Atlante provvisorio degli Anfibi e dei Rettili italiani. Ann. Mus Civ. di St. Nat. "G. Doria", vol. XCI: 95-178.
- Stagni, G., Scoccianti, C., and Fusini, R. 2002. Segnalazione di chytridiomicosi in popolazioni di *Bombina pachypus* (Anura, Bombinatoridae) dell'Appennino tosco-emiliano. Abstracts IV; Congresso della Societas Herpetologica Italica; Napoli: Societas Herpetologica Italica; 2002.
- Stuart et al. (2004) Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science 306:1783-1786.
- Tedaldi G. - Gli Anfibi Urodeli nel Crinale Romagnolo (Provincia di Forlì-Cesena): distribuzione, note di ecologia e azioni volte alla tutela delle loro popolazioni". Atti del I° Congresso Nazionale della *Societas Herpetologica Italica*, Torino 2-6 ottobre 1996, Bollettino del Museo regionale di Scienze Naturali di Torino.
- Tedaldi G. & Carlini D. Status delle conoscenze sulla distribuzione degli Anfibi nella Provincia di Forlì-Cesena. Atti del II° Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi", Morbegno (Sondrio) 15-16 maggio 1997.
- Tedaldi G. & Laghi P., 2011. Monitoraggio ambientale del sito Gorga Nera e di alcune aree analoghe nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi (relazione preliminare dopo il primo anno di studio). Relazione inedita.
- Tedaldi G. (1997) - Gli Anfibi e i Rettili del Parco, il Piano di ricerca. Tratto da "Crinali", (notizie dal Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, M.Falterona e Campigna) anno IV, n° 9 (autunno 1997): pg. 7
- Tedaldi G. (1998) - Guida agli Anfibi e ai Rettili della Romagna. Maggioli editori.
- Tedaldi G. (1998): Osservazioni Ecologiche sulla Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*) e sulla Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata*) nelle Foreste di Campigna e della Lama (Appennino Forlivese).

- Tedaldi G. 2001. Indicazioni gestionali su alcune specie di anfibi in pericolo di conservazione nel territorio del Parco. In: Gualazzi S. e S. Gellini (eds.). I vertebrati del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Stato delle conoscenze. Indicazioni per la conservazione e la gestione. STERNA e DREAM, Ente Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona, Campigna, inedito, pp. 3-26.
- Tedaldi G. 2003. Anfibi e Rettili nel Parco. I Quaderni del Parco Serie Natura. Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, S. Giustino Umbro (PG).
- Tedaldi G. 2005. Anfibi e Rettili. Amphibia - Reptilia. In: Agostini N., Senni L. & Benvenuto C. (eds.). Atlante della biodiversità del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi. Volume I (Felci e Licopodi, Orchidee, Coleotteri carabidi, Coleotteri cerambicidi, Farfalle e Falene, Anfibi e Rettili, Uccelli)-Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, pagg. 153-168.
- Tedaldi G., Scaravelli D. & Crudele G. (1996) - *Triturus alpestris apuanus* in Provincia di Forlì-Cesena e considerazioni sulla sua presenza nell'Appennino Tosco-Romagnolo. Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna, 5: 49-54.
- Tedaldi G., Scaravelli D. & Crudele G. (in stampa) - Note ecologiche e azioni di tutela per gli Anfibi nelle Riserve Biogenetiche Casentinesi (Appennino Tosco-Romagnolo). Atti del II° Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi", Morbegno (Sondrio) 15-16 maggio 1997.
- Tedaldi G., Scaravelli D. (1994) - Primo contributo alla conoscenza degli Anfibi e dei Rettili delle Foreste Casentinesi. Parchi, 13: 70-73.
- Teti A., Zuffi M.A.L., 2004. Attività di basking nella testuggine palustre europea, *Emys orbicularis*, nella Tenuta di San Rossore (Parco Naturale di Migliarino S.Rossore Massaciuccoli, Pisa). V Congresso Nazionale Societas.

- Tomašević N., Cvetković D., Miaud C., Aleksić I. & Crnobrnja-Isailović J., 2008. Interannual variation in the life history traits between neighbouring populations of the widespread amphibian *Bufo bufo*. *Revue d'écologie: la terre et la vie*, 63: 371-381.
- Vanni S. & Lanza B. (1982) - Note di erpetologia italiana: Salamandra, Triturus, Rana, Phyllodactylus, Podarcis, Coronella, Vipera. *Natura*, Milano, 73: 3-22.
- Vanni S. & Nistri A., 2006. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Toscana. Firenze.
- Vanni S. (1980) - Note sulla Salamandrina dagli occhiali (*Salamandrina terdigitata* Lacépède 1788) in Toscana. *Atti. Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem. ser. B vol. LXXXVII*: 135-159.
- Vanni S., Lanza B. (1978) - Note di erpetologia della Toscana: *Salamandra*, *Rana catesbeiana*, *Rana temporaria*, *Phyllodactylus*, *Coluber*, *Natrix natrix*, *Vipera*. *Natura*, Milano 69 (1-2): 42-58.
- Vanni S., Nistri A. & Corti C. (in stampa) - Progetto atlante erpetologico della Toscana. Risultati preliminari. *Atti del I° Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica*, Torino 2-6 ottobre 1996, *Bollettino del Museo regionale di Scienze Naturali di Torino*.
- Vianelli M. (1996) - Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna (Guida), pag. 94-96. Octavo edizioni, 208 pp.
- Voyles, J., Berger, L., Young, S., Speare, R., Webb, R., and Warner, J. 2007. Electrolyte depletion and osmotic imbalance in amphibians with chytridiomycosis. *Diseases of Aquatic Organisms* 77: 113-118.
- Voyles, J., Young, S., Berger, L., Campbell, C., Voyles, W. F., Dinudom, A., Cook, D., Webb, R., Alford, R. A., Skerratt, L. F., and Speare, R. 2009. Pathogenesis of chytridiomycosis, a cause of catastrophic amphibian declines. *Science* 326: 582-585.
- Vredenburg, V. T., Knapp, R. A., Tunstall, T. S., and Briggs, C. J. 2010. Dynamics of an emerging disease drive large-scale amphibian population extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107: 9689-9694.

- Wake (2007) Climate change implicated in amphibian and lizard declines. PNAS 104:8201-8202.
- Walker, S., Bosch, J., James, T. Y., Litvintseva, A., Valls, J. A. O., PiÒa, S., Garcia, G., Abadie Rosa, G., Cunningham, A. A., Hole, S., Griffiths, R., and Fisher, M. C. 2008. Invasive pathogens threaten species recovery programs. Current Biology 18: R853-R854.
- Weldon, C., du Preez, L. H., Hyatt, A. D., Muller, R., and Speare, R. 2004. Origin of the amphibian chytrid fungus. Emerging Infectious Diseases 10: 2100-2105.
- Young, S., Berger, L., and Speare, R. 2007. Amphibian chytridiomycosis: strategies for captive management and conservation. International Zoo Yearbook 41: 1-11.
- Zangheri P. (1969) - Repertorio della flora e della fauna della Romagna. Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Memorie fuori serie n° I, (tomo IV), 1775 pp.
- Zangheri P. (1976) - La natura in Romagna. Scritti in memoria di A. Toschi (Suppl. Ricerche Biol. Selvaggina): pag. 806-807.
- Zuffi M.A.L., Di Cerbo A.R., Fritz U., 2011. *Emys orbicularis*. Fauna d'Italia. 47. Reptilia, Corti C., Capula M., Luiselli.
- Zuffi M.A.L., Foschi E., 2014. Gli Anfibi e i Rettili del Parco Regionale Migliarino San Rossore Massaciuccoli:distribuzione, diffusione e uso dell'habitat. X Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Genova 15-18 ottobre 2014, Riassunti: 61.
- Zuffi M.A.L., Foschi E., 2015. Gli Anfibi e i Rettili del Parco Regionale Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli: distribuzione, diffusione e uso dell'habitat. In: Doria G., Poggi R., Salvidio S., Tavano M. (2015). Atti X Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica (Genova, 15-18 ottobre 2014), Ianieri Edizioni, Pescara: 261-262.

Elenco Immagini

Capitolo 1

Figura 1.1 <http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>

Figura 1.2 https://en.wikipedia.org/wiki/Frosted_flatwoods_salamander

Figura 1.3 <https://en.wikipedia.org/wiki/Flatwoods>

Figura 1.4 https://it.wikipedia.org/wiki/Rhinella_marina

Figura 1.5 https://en.wikipedia.org/wiki/River_tree_frog

Figura 1.6 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Truite_fario

Figura 1.7 http://en.wikipedia.org/wiki/Lithobates_pipiens

Figura 1.8 http://en.wikipedia.org/wiki/Saprolognia_ferax

Figura 1.9 <https://en.wikipedia.org/wiki/Batrachochytrium>

Figura 1.10 http://www.fs.fed.us/pnw/lwm/aem/images/world_bd_update_june2014.png

Figura 1.11 https://it.wikipedia.org/wiki/Conraua_goliath

Figura 1.12 Foto di Andrea Boscherini

Figura 1.13 https://it.wikipedia.org/wiki/Lithobates_catesbeianus/File:North-American-bullfrog1.jpg

Figura 1.14 <http://www.julienews.it>

Figura 1.15 https://en.wikipedia.org/wiki/Green_water_snake

Figura 1.16 https://vi.wikipedia.org/wiki/Deirochelys_reticularia

Figura 1.17 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tuatara_Sphenodon_punctatus.jpg

Figura 1.18 https://en.wikipedia.org/wiki/Galapagos_tortoise

Figura 1.19 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Carpobrotus_edulis.jpg

Figura 1.20 https://en.wikipedia.org/wiki/Anniella_pulchra_nigra

Figura 1.21 https://en.wikipedia.org/wiki/Green_sea_turtle

Figura 1.22 https://it.wikipedia.org/wiki/Dermochelys_coriacea

Figura 1.23 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Podocnemis_expansa.jpg

Figura 1.24 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vipera_wagner.jpg

Capitolo 2

Figura 2.1 <http://meteolive.leonardo.it/news/Climatologia>

Figure 2.2 – 2.4 Foto di Andrea Boscherini

Figura 2.5 https://it.wikipedia.org/wiki/Euproctus_platycephalus

Figura 2.6 Foto di Andrea Boscherini

Figura 2.7 http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=6126

Figura 2.8 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vipera_ammodytes.jpg

Figura 2.9 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vipera_ursinii.jpg

Figura 2.10 https://it.wikipedia.org/wiki/Podarcis_raffoneae

Figura 2.11 https://it.wikipedia.org/wiki/Podarcis_tiliguerta

Figura 2.12 <http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane.php>

Figura 2.13 https://it.wikipedia.org/wiki/Rana_latastei

Figura 2.14 Foto di Andrea Boscherini

Figura 2.15 https://it.wikipedia.org/wiki/Canali_irrigazione

Figure 2.16 – 2.21 Foto di Andrea Boscherini

Figura 2.22 https://en.wikipedia.org/wiki/Lepomis_Gibbosus

Figura 2.23 https://it.wikipedia.org/wiki/Carassius_carassius

Figura 2.24 https://it.wikipedia.org/wiki/Gambusia_holbrooki

Figura 2.25 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bullfrog_\(Rana_catesbeiana\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bullfrog_(Rana_catesbeiana).jpg)

Figura 2.26 https://en.wikipedia.org/wiki/Procambarus_clarkii

Figure 2.27 – 2.28 Foto di Andrea Boscherini

Figura 2.29 https://it.wikipedia.org/wiki/Podarcis_raffonae

Figura 2.30 https://it.wikipedia.org/wiki/Podarcis_sicula

Figura 2.31 Foto di Andrea Boscherini

Figura 2.32 http://www.naturamediterraneo.com/forum_rettili

Figure 2.33 – 2.34 https://it.wikipedia.org/wiki/Trachemys_scripta

Figure 2.35 https://it.wikipedia.org/wiki/Vipera_ammodytes

Figura 2.36 https://it.wikipedia.org/wiki/Testudo_hermanni

Capitolo 3

Figure 3.1 Foto di Parco Nazionale Foreste Casentinesi

Figura 3.2 Foto di Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli

Figure 3.3 – 3.4 <http://www.parks.it>

Figure 3.5 – 3.6 Foto di Andrea Boscherini

Figura 3.7 https://it.wikipedia.org/wiki/Felis_silvestris_silvestris

Figura 3.8 https://it.wikipedia.org/wiki/Dryocopus_martius

Figura 3.9 https://it.wikipedia.org/wiki/Rosalia_alpina

Figura 3.10 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Osmoderma_erecita-mt.jpg

Figure 3.11 – 3.27 Foto di Andrea Boscherini

Figura 3.28 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hypericum_helodes_1.jpg

Figura 3.29 https://it.wikipedia.org/wiki/Charadrius_alexandrinus

Figura 3.30 https://it.wikipedia.org/wiki/Merops_apiaster

Figure 3.31 – 3.35 Foto di Andrea Boscherini

Figura 3.36 https://it.wikipedia.org/wiki/Chalcides_chalcides

Figura 3.37 Foto di Andrea Boscherini

Figura 3.38 https://en.wikipedia.org/wiki/Tarentola_mauritanica

Figure 3.39 – 3.41 Foto di Andrea Boscherini

Capitolo 4

Figure 4.1 – 4.25 Foto e mappe di Andrea Boscherini

Figura 4.26 https://it.wikipedia.org/wiki/Podarcis_sicula

Figure 4.27 – 4.37

Figura 4.38 Foto di Gianni Neto

Figure 4.39 – 4.61 Foto di Andrea Boscherini

Figura 4.62 Foto di Manuel Falconetti

Figure 4.63 – 4.72 Foto e mappe di Andrea Boscherini

Figura 4.73 https://it.wikipedia.org/wiki/Tarentula_mauritanica

Figure 4.75 – 4.79 Foto di Andrea Boscherini

Figura 4.80 https://it.wikipedia.org/wiki/Chalcides_chalcides

Figure 4.81 – 4.89 Foto e mappe di Andrea Boscherini

Figura 4.90 https://en.wikipedia.org/wiki/Chalcides_chalcides

Figure 4.91 – 4.102 Foto e mappe di Andrea Boscherini

Figura 4.103 Foto di Riccardo Novaga

Figure 4.104 -4.105 Foto di Andrea Boscherini

Capitolo 5

Figure 5.1 – 5.67 Foto di Andrea Boscherini

Figura 5.68 Foto di Riccardo Banchi

Capitolo 6

Figure 6.1 – 6.4 Foto di Andrea Boscherini

