

Alma Mater Studiorum – Università di Bologna

Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali - BiGeA

Scuola di Scienze

Corso di Laurea in

Scienze Naturali

Classe L-32 Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura

**Conservazione degli anfibi nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi,
Monte Falterona e Campigna con particolare riferimento alla vallata di
Pietrapazza e importanza delle georeferenziazioni dei dati naturalistici in
una banca dati.**

Candidato: Andrea Ghirelli

Relatore: Chiar.mo.Prof.Stefano Tommasini

Il Sessione di Laurea

Anno Accademico 2012 / 2013

Indice

- 1 Obiettivi
- 2 Introduzione – Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna.
 - 2.1 Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna
 - 2.2 Storia
 - 2.3 Clima
 - 2.4 Geologia
 - 2.5 Vegetazione
 - 2.6 Fauna
- 3 Descrizione e stato di conservazione delle specie di anfibi presenti all'interno del Parco, con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza.
 - 3.1 *Salamandra salamandra gigliolii*
 - 3.2 *Salamandrina perspicillata*
 - 3.3 *Mesotritons alpestris apuanus*
 - 3.4 *Triturus carnifex*
 - 3.5 *Lissotritons vulgaris meridionalis*
 - 3.6 *Spelomantes italicus*
 - 3.7 *Bombina pachypus*
 - 3.8 *Bufo bufo*
 - 3.9 *Pelophylax klepton hispanicus e Pelophylax bergeri*
 - 3.10 *Rana dalmatina*
 - 3.11 *Rana italica*

3.12 *Rana temporaria honnati*

4 Creazione di database

4.1 Il mio lavoro nella creazione di database che saranno poi immessi in una banca dati tramite il GIS

4.2 Sviluppi futuri

5 Conclusioni

6 Bibliografia

7 Sitografia

Ringraziamenti

1 Obiettivi

L'obiettivo principale della mia tesi di laurea è quello di fornire un quadro generale sulla situazione degli anfibi all'interno del PNFC, con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza. Con questo scritto cercherò di fornire indicazioni utili sul loro stato di conservazione, sulla prevenzione da possibili rischi e sulla ricerca, in casi ove le informazioni siano scarse.

Andando ad analizzare il lavoro svolto dal dott. Piazzini sulla vallata di Pietrapazza cercherò inoltre di creare un foglio elettronico Excel, mettendo in ordine le informazioni utili per una georeferenziazione tramite il GIS; nei fogli elettronici degli anfibi verrà messo il sito riproduttivo, i giorni in cui esso è stato visitato, le specie presenti, l'abbondanza riproduttiva e la numerosità.

Il mio lavoro non si è limitato a creare un foglio elettronico solo per gli anfibi ma si è soffermato anche su altre specie presenti nella vallata di Pietrapazza come i Decapodi e i Lepidotteri. Spero in questo modo di semplificare le operazioni di immissione dei dati in una banca dati virtuale e di essere d'aiuto al Parco nel lavoro di georeferenziazione del materiale.

2 Introduzione - Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna

2.1 Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna

Il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna si estende su una superficie di circa 36.000 ha in un territorio a cavallo tra le provincie di Forlì-Cesena, Arezzo e Firenze. Il Parco è allungato in direzione NW-SE nella dorsale appenninica, essa non solo funge da confine geografico tra Emilia-Romagna e Toscana ma è anche una sorta di confine naturale tra il versante adriatico e quello tirrenico.

La nascita del Parco si ha nel 1994, dopo essere stato istituito nel 1993, anche se vanta tradizioni secolari nella gestione delle foreste.



In foto: territorio del Parco e disposizione geografica dello stesso

Come già accennato e come si può intuire dal nome “Foreste Casentinesi”, il ruolo di protagonista all'interno del Parco viene svolto dalla foresta. L'imponenza forestale si manifesta con 29.000 ha di superficie boscata, con una copertura arborea pari all'80% del territorio del Parco, che fa sì che esso sia il Parco con la maggiore percentuale di copertura arborea in Italia.



In foto: Alta valle del Bidente – riserva integrale di Sasso Fratino

2.2 Storia

Le prime notizie che si hanno delle Foreste Casentinesi risalgono al lontano 1012. All'inizio del nuovo millennio, un certo Maldolo, feudatario del vescovo di Arezzo, donò un appezzamento di terreno a San Romualdo, in questo primo nucleo di territorio il Santo formò l'ordine dei Camaldolesi. I possedimenti di Camaldoli andarono aumentando fino al 1886, anno in cui un Regio Decreto sopprime gli ordini ecclesiastici e ne ordinò la confisca dei patrimoni. Anche la gestione forestale intorno all'abitato fu sotto la cura dei Camaldolesi fino al 1886. Oltre a rispettare precise norme nella gestione forestale, con regole precise sul taglio e sulla piantumazione, essi sostituirono l'originale bosco misto, con abetine bianche pure. La motivazione principale fu sicuramente quella spirituale, l'abete bianco è infatti un albero dal portamento raffinato e simbolo di meditazione e sapienza.

Rimanendo in tema di monasteri, nel 1213 venne fondato il convento della Verna, in cui San Francesco d'Assisi ebbe le stigmate nel 1224, questo è sicuramente un luogo magico, ove la meditazione e il silenzio della foresta regnano sovrani.

La storia delle Foreste Casentinesi non fu affatto più facile dal 1012 in poi, l'intero territorio passò nel 1380 sotto la Repubblica Fiorentina che stremò la resistenza della foresta. Sono sicuramente questi gli anni più cupi per il territorio del Parco, in questi anni veniva prediletto l'abete bianco a scapito di tutti gli altri alberi e vi fu un forte disboscamento per scopi produttivi. Nessuna regola venne seguita, anzi venne addirittura fatto il taglio a raso; le uniche zone che riuscirono a scampare al disastro furono le zone limitrofe al monastero Camaldolese e l'attuale zona della Riserva Integrale di Sasso Fratino, che data l'acclività dei suoi rilievi e la mancanza di strade rimase quasi immutata.

Fu sicuramente il 1838 l'anno di svolta per le Foreste Casentinesi, anno in cui un tecnico forestale boemo di nome Karl Siemon fu chiamato a redigere il nuovo piano di assestamento forestale dal Granduca di Toscana Leopoldo II°. Esso, preoccupato dallo stato di conservazione del bosco promosse una grande campagna di rimboschimenti, prediligendo l'abete bianco, che all'epoca era preferito rispetto alle conifere nei manuali selviculturali. Promosse inoltre anche nuove attività, come la vetreria nella foresta della Lama e la Burraia sopra la Campagna. In ambito faunistico esso effettuò scelte oggi discutibili ma sicuramente importanti per l'epoca, effettuò l'introduzione di cervi e caprioli dalla Germania e mufloni dalla Sardegna.



In foto: Karl Siemon



In foto: Eremo di Camaldoli

Dopo la morte di Siemon le foreste passarono di mano in mano, fino ad arrivare nelle mani dello Stato Italiano, che nel 1914 acquisì l'intero patrimonio forestale, venne così a formarsi l'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali, che contava allora su 7.288 ha.

La Seconda Guerra Mondiale oltre a creare un pesante danno ai residenti degradò il patrimonio forestale, a seguito di numerosi tagli non regolati. Dopo il conflitto numerose persone scelsero di

andarsene dalla montagna, terreni e pascoli diventarono allora foresta e essa raggiunse limiti inferiori che mai prima aveva raggiunto.

Dopo la guerra non fu solo il patrimonio boschivo a risentirne in negativo, anche molti animali furono uccisi in maniera ingente. Furono effettuati così numerosi rimboschimenti e reintroduzioni, una novità fu la reintroduzione del cinghiale, effettuata negli anni '70-'80 con popolazioni provenienti dalla Maremma e dalla Sardegna, il cinghiale era estinto in Casentino addirittura nel 1200.

Nel 1959 si giunse all'istituzione della prima Riserva Naturale Integrale presente in territorio italiano, nacque la Riserva di Sasso Fratino, che dai 113 ha fu ampliata fino ai 764 odierni.

La scelta della riserva proprio in quel punto fu dovuta al fatto che è sempre stata una zona poco frequentata, questo si deve quasi totalmente alla difficoltà nel raggiungere un luogo scosceso e con scarse vie di comunicazione come quello.

Finalmente nel 1994 si riuscì ad arrivare all'istituzione del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, a completamento di un'opera di gestione forestale e di storia durata come abbiamo visto svariati secoli.

2.3 Clima

Il clima all'interno del Parco può essere definito fresco ed umido.

Per quanto riguarda le precipitazioni, esse hanno un picco nei periodi autunnali-primaverili con un minimo durante la stagione estiva. A causa delle correnti umide provenienti dal mar Adriatico, nel versante romagnolo le precipitazioni sono più abbondanti, per il resto non vi sono differenze rilevanti tra i due versanti.

La temperatura media si aggira intorno ai 10°C con minime di -10°C nei mesi invernali e massime che superano i 22°C nei mesi estivi. Nelle zone poste in prossimità del crinale vi sono banchi di nebbia e nuvole basse anche nei mesi estivi, questo tende a portare umidità anche durante la “bella” stagione.

I venti più impetuosi provengono sicuramente da sud ovest (libeccio), questo può essere testimoniato dall'inclinazione verso il versante romagnolo delle faggete che si trovano in prossimità del crinale.

Le precipitazioni nevose sono distribuite dal periodo che va da novembre ad aprile, con una maggiore frequenza nei mesi di dicembre e di gennaio. Nella stazione termo-pluviometrica di Campigna sono 20 i giorni di precipitazione nevosa, con circa 64 giorni di permanenza al suolo.

2.4 Geologia



In foto: Formazione Marnoso-Arenacea all'interno del Parco

La formazione geologica dominante nel Parco è sicuramente quella della Formazione Marnoso-Arenacea, costituita da sedimenti di ambiente marino profondo che risalgono al Miocene medio (da 23 Ma a 5 Ma). Essa è caratterizzata da grandi strati di arenaria a cemento carbonatico, spessi da una decina di cm a qualche metro alternati a strati di marne più sottili e più facilmente erodibili, in quanto costituite da materiali marnosi e argillosi. L'origine di questa formazione è legata ad un processo che si generava nelle piattaforme costiere che circondavano il nascente Appennino; qui si accumulavano giganteschi apporti detritici da parte dei corsi d'acqua capaci di un grande trasporto solido e quando la scarpata continentale non era più in grado di sostenere il peso di questi detriti avvenivano gigantesche frane sottomarine che coinvolgevano enormi quantità di materiale ancora non consolidato. La mobilitazione in massa portava questo detrito a ri-sedimentare nella parte più profonda del bacino distribuendosi su enormi superfici. Questo fenomeno che prende il nome di torbidite avviene ancora oggi in molte località, tra le più importanti vi sono le foci dei grandi fiumi come il Nilo e il Gange.



In foto: Formazione Marnoso Arenacea presente nel territorio del Parco

Percorrendo la strada che da Santa Sofia porta a Stia, quindi passando dal versante romagnolo a quello toscano si possono notare differenze paesaggistiche importanti. Il versante toscano ha pendenze più dolci a causa della tettonica divergente, distensiva rispetto al versante romagnolo che è invece modellato da tettonica prevalentemente compressiva. Nel versante romagnolo si possono infatti notare pendii più aspri, come quello dove è situata la Riserva Naturale Integrale di Sasso Fratino e valli più incavate, come quella della Lama.

I rilievi più importanti presenti nel territorio del Parco sono il *M. Falterona* (1654 m s.l.m), dove sorge l'Arno e il *M. Falco*, che con i suoi 1658 m è il rilievo più alto della zona.

2.5 Vegetazione

Come già detto in precedenza la superficie boscata all'interno del Parco è pari a circa l'80% dell'intero territorio, la vegetazione predominante alle quote più alte è sicuramente quella caratterizzata dall'abietifaggeta. Il componente fondamentale di questo tipo di vegetazione è sicuramente il faggio (*Fagus sylvatica*), accompagnato spesso dall'abete bianco (*Abies alba*) e dall'acero di monte (*Acer pseudoplatanus*). Le abetine sono imponenti soprattutto in versante toscano con un picco nei pressi dell'Eremo di Camaldoli, dove la gestione delle foreste era riservata ai monaci dell'abbazia. Il rinnovamento delle abetine, viene effettuato da parte dell'uomo, esemplari adulti vengono tagliati e nuove piante vengono piantate, evitando lo stadio di germinazione e di crescita che risulterebbe molto difficile a causa dell'enorme quantità di aghi presente nel substrato. Data le modeste altitudini che raggiungono i maggiori rilievi, non sono presenti all'interno del Parco praterie primarie, le zone aperte sono infatti presenti in piccole percentuali, fra queste la più importante è sicuramente la Burraia nei pressi della Campigna. La fascia sottostante la faggeta è caratterizzata da una vegetazione caratterizzata da querceti misti, assieme a querce di vario genere come cerro, rovere e roverella compaiono alberi quali il tiglio, l'olmo, l'orniello, il castagno e diversi aceri.

Sono presenti inoltre in varie zone estensioni forestali rimboscate di pino nero, esse sono importanti per quanto riguarda la stabilità dei versanti.

La zona del Parco è importante per un altro motivo, in questo territorio si rinvennero molte specie che raggiungono qui il limite meridionale del proprio areale, esso infatti rappresenta una zona limite tra la fascia alpina e la fascia mediterranea; tra queste specie possono essere ricordate il mirtillo rosso e l'aglio serpentino, specie di recente scoperta.



In foto: Fageta



In foto: *Allium victorialis*

2.6 Fauna

L'elevata estensione delle foreste, la diversità degli ambienti presenti e il grado di tutela all'interno del Parco rendono questa zona ottimale per la tutela e la conservazione della biodiversità.

Tra gli invertebrati gli esemplari più tutelati e rari sono sicuramente la *Rosalia alpina* e le popolazioni di granchio e gambero di fiume, protetto e molto raro, essi infatti frequentano solo acque limpide e pulite.



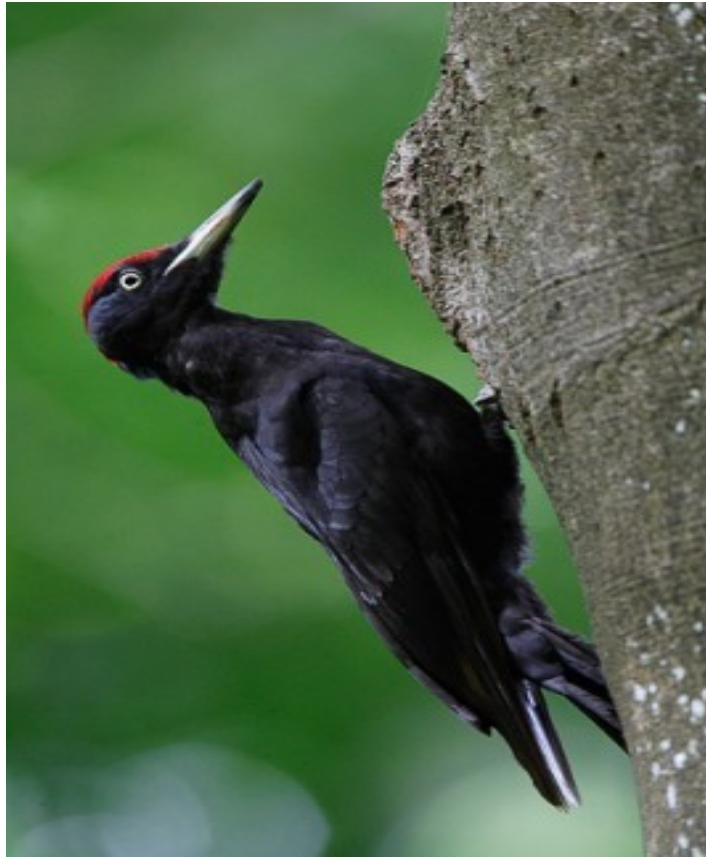
In foto: *Rosalia alpina*

Per quanto riguarda gli anfibi e la fauna minore, come dirò in seguito, molto importante e rara è la presenza della salamandrina di Savi, della salamandra pezzata e della rana montana, presente soprattutto alle quote superiori del Parco.

Anche per quanto riguarda l'avifauna si hanno delle particolarità e un'elevata ricchezza di specie.

Tra queste è sicuramente da citare la presenza del picchio nero, presente all'interno della Riserva Naturale di Sasso Fratino e nelle zone limitrofe ad essa. In passato la sua presenza non è

documentata e questo dà valore alla Riserva Integrale in quanto il picchio nero frequenta soltanto zone ove il disturbo antropico sia praticamente nullo.



In foto: *Dryocopus martius*

Altre eccellenze presenti all'interno del Parco sono il gufo reale e l'aquila reale, che nidifica nelle zone limitrofe al M. Penna e all'invaso di Ridracoli.

Recenti studi sono stati effettuati anche per valutare la presenza di un felide, il gatto selvatico; con telecamere montate in zone strategiche è stata accertata una sua moderata presenza.

All'interno del Parco, data l'estensione notevole di zona forestata, vi è un numero molto grande di ungulati selvatici. Per la famiglia dei Cervidi sono presenti il daino, il capriolo e il cervo, tra questi soltanto il capriolo è autoctono ed è presente negli scritti a partire dall'800 mentre le altre specie sono frutto di introduzioni successive. Anche l'unico bovide presente nel parco, il muflone, è frutto di una introduzione successiva, le introduzioni furono effettuate prelevando esemplari dalla

Sardegna e l'artefice fu, come detto in precedenza, il tecnico forestale Karl Siemon.



In foto: *Cervus elaphus*

Il muflone è stato per più volte dichiarato estinto, a causa della difficoltà di monitoraggio e dell'esiguo numero di esemplari. Recenti indagini hanno però confermato la presenza di una popolazione con un numero di individui dai 10 ai 20 nella fascia che va da Poggio Scali a M.Penna. Una presenza molto importante, sicuramente la più numerosa tra gli ungulati, è quella del cinghiale selvatico, introdotto all'inizio degli anni '80.

Per quanto riguarda il lupo, la sua presenza è documentata fin dall'inizio dell'800, e nonostante l'attività di sterminio ad esso dedicata nel corso degli anni continua ancora oggi. Negli anno '60 esso fu considerato estinto, a causa delle attività di bracconaggio e del numero esiguo di esemplari, in realtà non scomparve mai del tutto e oggi è presente e tutelato in tutto il territorio del Parco.



In foto: *Canis lupus italicus*



In foto: *Ovis musimon*

3. Descrizione e stato di conservazione delle specie di anfibi presenti all'interno del Parco, con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

In questa parte si parlerà di tutte le specie di anfibi presenti all'interno del PNFC, di essi verrà fornita una descrizione morfologica, l'areale di distribuzione con particolare riguardo alla vallata di Pietrapazza, la biologia, l'etologia, le minacce e le possibili misure di tutela da adottare.

Lo scopo principale di questa carrellata è quello di fornire uno specchio della situazione attuale per la conservazione degli anfibi all'Interno del Parco, cercando ove possibile, di dare suggerimenti atti ad una migliore conservazione.

La vallata di Pietrapazza, una perla incastonata all'interno del Parco, è una vallata molto suggestiva, molteplici sono le storie e i racconti di un'epoca ormai "lontana", in cui essa era un importante centro abitativo in cui molte culture conoscevano un punto di incontro, essa era infatti una delle porte d'accesso per il centro e il nord Italia. La vallata è stata scelta anche perché vi è tuttora una ricerca in atto e i dati della tesi saranno quindi riferiti agli ultimi anni e avranno perciò un margine di errore limitato.

3.1 Salamandra comune o pezzata (*Salamandra salmandra gigliolii*)



In foto: Salamandra pezzata



In foto: Salamandra pezzata

Descrizione

Anfibio Urodelo facente parte della famiglia Salamandridae.

E' facilmente riconoscibile a causa della colorazione caratteristica nera con vistose macchie gialle. Il colore giallo può variare e avere tonalità diverse, fino ad arrivare all'arancio-rossastro. Molti tendono ancora a confondere le salamandre con i tritoni, tuttavia i tritoni presentano macchie colorate esclusivamente sul ventre e mai sulle parti superiori. Il colore "acceso" serve anche come tutela da eventuali predatori, avverte i predatori che essa non è commestibile e potrebbe avere un sapore sgradevole.

E' il più grande urodelo italiano, ha una lunghezza che si aggira intorno ai 15-20 cm e le femmine sono generalmente più grandi dei maschi. Nella stagione riproduttiva, a causa del rigonfiamento del ventre, le femmine sono facilmente riconoscibili, mentre in Autunno i maschi presentano la cloaca più accentuata. La pelle è cosparsa di numerose ghiandole secernenti muco, che serve a proteggere l'animale da eventuali infezioni e a ridurre la disidratazione.

Le due sottospecie presenti in Italia si distinguono per la diversa proporzione di estensione della colorazione gialla e nera. Nella ssp. *salamandra*, presente lungo l'arco alpino fino ad arrivare alle Alpi Marittime, prevale la colorazione nera mentre il giallo è limitato in genere a formare piccole macchie. Nella ssp. *gigliolii* la colorazione gialla è più estesa, le macchie sono più espanse, spesso fuse tra loro a formare vermicolature, in alcune popolazioni meridionali il giallo è prevalente rispetto al nero.

La ssp. presente nel Parco è quindi la *gigliolii*, anche se l'areale di distribuzione non è esageratamente distante dal limite dell'areale della ssp. *salamandra* e quindi avrà una colorazione gialla non troppo accentuata come nelle popolazioni più meridionali.

La femmina partorisce piccole larve acquatiche lunghe circa 30 mm, esse arrivano alla lunghezza di circa 60 mm al momento della metamorfosi. Le larve ricordano molto l'esemplare adulto ma si

distinguono da esso per la presenza di ciuffi branchiali ai lati della testa. Vi è inoltre la presenza di una cresta dorso-caudale che tende a ridursi con lo sviluppo. La larva ha una colorazione tendente al bruno-nerastro con macchiette nerastre e punteggiature a riflessi metallici. Le macchiette gialle, tipiche dell'esemplare adulto, compaiono quando la larva si avvicina al momento della metamorfosi.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

In Europa è largamente distribuita, è presente in vaste aree dell'Europa centro-meridionale e occidentale. Il suo areale comprende gran parte della penisola Iberica, dell'Europa centrale e verso oriente fino alla Romania. E' presente anche nei Balcani e verso sud si spinge fino alla Grecia. E' inoltre presente con varie sottospecie anche in Marocco, Algeria e Tunisia.

In Italia è presente sia nelle Alpi che negli Appennini (dalle Alpi Marittime alla Calabria). E' stata recentemente segnalata la sua presenza anche sulla Sicilia, sui monti Nebrodi e sull'Etna, ma questo dato necessita di conferme.

Nell'area del Parco è ampiamente diffusa, è localizzata nella fascia altitudinale che va dai 700 ai 1200 metri ed appare con maggiore frequenza nella fascia che va dai 700 ai 900 metri.

Nella vallata presa in esame, quella di Pietrapazza, è presente in 8 siti riproduttivi compresi tra i 718 e i 1120 metri.

Il punto in cui la Salamandra pezzata risulta più abbondante è il fosso della Bocca, dalla confluenza con l'affluente proveniente da prato ai grilli a monte per 300 metri. Questo tratto di ruscello, lungo 300 metri, è stato utilizzato nel 2012 per la riproduzione da 80 coppie di salamandra pezzata. Il motivo principale per cui la salamandra trova in questo tratto di ruscello il suo luogo idoneo di riproduzione è la mancanza di trote fario, la presenza di acque limpide e ben ossigenate e la scarsità di vegetazione acquatica.



In foto: Tratto del fosso della Bocca

Biologia ed etologia

Gli ambienti prediletti della salamandra pezzata sembrano essere le faggete ad alto fusto, a causa del microclima fresco e della abbondante lettiera. La lettiera offre riparo e disponibilità di cibo, in essa sono infatti presenti numerosi insetti, ragni e millepiedi. La piovosità sembra essere il fattore che più di tutti influenza la presenza della specie nel sito. La riproduzione avviene a terra, prevalentemente in primavera ma anche in autunno.

Per quanto riguarda i siti riproduttivi, quelli maggiormente adatti sono i piccoli torrenti, con una portata non troppo elevata e una moderata presenza o ancor meglio assenza della trota fario.

Le larve si riscontrano prevalentemente in zone in cui il corso d'acqua è meno forte, occasionalmente in pozze e abbeveratoi per il bestiame.

Specie prevalentemente notturna attiva da marzo a novembre, trascorre il periodo invernale in uno stato di ibernazione, nascosta in anfratti, gallerie scavate nel terreno da roditori, cavità tra le

rocce e nella lettiera delle fustaie di *fagus*.

Dalla metà di aprile fino alla fine di giugno si assiste alla deposizione delle larve, in un numero variabile da 8 a 70, esse possiedono branchie e arti ben sviluppati e si differenziano dalle altre larve per la presenza di macchie chiare alla base degli arti.

Fattori di rischio

Un fattore di rischio è rappresentato dalla distruzione dei boschi a seguito di incendi e di tagli indiscriminati, ma quello sicuramente più importante è dovuto alla predazione da parte della trota fario. La ripopolazione, spesso eccessiva, di questo salmonide per la pescasportiva e la sua introduzione in tratti di torrente ove prima non era presente è sicuramente la più grande minaccia a cui va incontro la salamandra pezzata.

Per tutelare questo tipo di anfibio sarebbe necessario ridurre l'immissione di trote fario o di altri salmonidi nei corsi d'acqua più lunghi e cessarla nei piccoli corsi d'acqua, habitat idonei alla riproduzione della salamandra pezzata.

Salamandrina di Savi (*Salamandrina perspicillata*)



In foto: *Salamandrina perspicillata*, è evidente la V rovesciata dietro gli occhi e le colorazioni nere, bianche e rossastre sul ventre.

Descrizione

Anfibio anuro facente parte della famiglia Salamandridae.

Questo anfibio ha una lunghezza media che si aggira intorno ai 9 cm e raggiunge una dimensione massima di circa 11 cm. Il corpo è particolarmente snello tanto che l'animale può sembrare disidratato o denutrito. Presenta un dorso che va dal bruno al nero e ha sulla testa una evidente macchia a V ad apice posteriore, caratteristica che la rende particolare e a cui si deve il nome comune. Le parti inferiori sono di vari colori, si passa dal nero, al bianco al rossastro.

E' presente un leggero dimorfismo sessuale, le femmine risultano essere infatti leggermente più grandi dei maschi. La caratteristica che la rende nettamente distinguibile dagli altri anfibi urodela è

il numero delle dita nel piede, al contrario degli altri urodela che hanno 5 dita, essa ne possiede soltanto quattro. Le larve hanno il dorso dal giallastro-rosato al bruno, macchiettate di scuro. È presente una cresta cervicale che con il proseguo dello sviluppo va via via scomparendo. Gli individui che hanno subito da poco la metamorfosi hanno le parti dorsali brune e le parti ventrali biancastre o rosate.

Il genere annovera due specie endemiche dell'Italia, *Salamandrina perspicillata* tipica dell'Appennino settentrionale e centrale e *Salamandrina terdigitata* tipica dell'Appennino meridionale. La descrizione della specie, data la notevole somiglianza è da ritenersi valida sia per la salamandrina perspicillata che per quella terdigitata, data la notevole somiglianza.

Areale di distribuzione con articolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

La salamandrina di Savi è un endemismo italiano, in particolare dell'Appennino, la si può trovare dalla Liguria all'Aspromonte.

Salamandrina perspicillata è distribuita dal Lazio / Molise fino alla Liguria.

Il limite occidentale di distribuzione si trova nella provincia di Genova ma ci sono stati anche avvistamenti verso le zone di Savona. Si rinviene nel versante padano degli Appennini e nei rilievi per-appenninici.

Nel versante toscano del Parco è rara e localizzata ed è presente solo in poche stazioni, mentre nel versante romagnolo ha una distribuzione piuttosto ampia.

La fascia altimetrica adatta a questo tipo di anfibio è quella che va dai 400 ai 1000 metri.

Nella vallata di Pietrapazza, nelle stazioni idonee è relativamente abbondante. La sua presenza è stata riscontrata in ben 29 siti compresi tra i 455 e i 930 metri.



In foto: tratto del ramo sorgivo destro del fosso del Palaino.

Il tratto che è risultato più idoneo alla riproduzione della salamandrina perspicillata è il ramo risorgivo destro del fosso del Palaino, questo tratto di fiume è stato utilizzato nel 2012 da circa 100 coppie di *Salamandrina perspicillata*. Anche in questo caso la mancanza della trota fario e le acque limpide con una portata non troppo elevata sono importanti per la riproduzione di questo anfibio.

Biologia ed etologia

Ha una adattabilità maggiore rispetto alla salamandra pezzata, i suoi habitat prediletti sono i boschi ombrosi posti all'interno di fresche vallate. La sua presenza è stata riscontrata sia in boschi freschi composti da faggio e da abeti bianchi sia in querceti misti di roverella e frassino minore. La sua presenza è sicuramente fortemente legata all'acqua e quindi è più facilmente rintracciabile in zone poste in prossimità di corsi d'acqua.

In piccola percentuale è stata anche rinvenuta in prati e pascoli arbustati, qui la sua presenza è da collegare alle vasche di origine antropica, come per esempio gli abbeveratoi per il bestiame.

Ha attitudini terrestri e solo la femmina si reca nel periodo dell'ovodeposizione in acqua. L'ovodeposizione avviene a partire da metà aprile, a partire da questo periodo vengono deposte in genere dalle 40 alle 60 uova su substrati sommersi come fondali rocciosi, radici e rami secchi.

Nella zona del Parco Nazionale delle foreste Casentinesi è attiva a terra da circa metà settembre a metà giugno.

Nei mesi invernali gli esemplari si disperdono nella lettiera, ove per il colore mimetico sono difficilmente individuabili. Nei mesi più caldi la salamandrina trova rifugio nei luoghi più umidi e rallenta la sua attività.

Il periodo in cui è più facile osservarle è verso la fine del mese di maggio, in questo periodo le femmine si concentrano a decine nei luoghi adatti per ovodeporre.

Un accoppiamento non è mai stato documentato quindi non è possibile stabilire il periodo dell'incontro sessuale, anche se dagli studi condotti sulle gonadi maschili si ipotizza che il periodo si è relativamente esteso.

Alla schiusa delle uova, le larve si presentano con una lunghezza variabile dai 7 ai 13 mm, presentano bilancieri, mancano gli arti posteriori e talvolta anche quelli anteriori. Entro i 19 mm di lunghezza sono già presenti entrambi gli arti, con la presenza della caratteristica che rende inconfondibile questa specie, le 4 dita.

La fase larvale dura in genere dai 2 ai 5 mesi, in relazione a fattori climatici e trofici, può superare anche l'anno in casi estremamente particolari. Al primo anno di vita la lunghezza media è di circa 35 mm, a maturità la lunghezza può arrivare anche a 11 cm.

La maturità sessuale è raggiunta in genere verso il quarto anno di vita mentre la longevità massima è di 12 anni.

Le larve si nutrono prevalentemente di piccoli artropodi acquatici mentre gli individui adulti si cibano quasi esclusivamente di piccoli animali terrestri che sono rinvenibili nella lettiera.

I predatori della salamandrina sono molto numerosi, il più pericoloso per quanto riguarda

l'esemplare adulto è sicuramente la trota.

Se disturbata può girarsi e mostrare i colori sgargianti presenti sul dorso e talvolta può fingersi morta.

Fattori di rischio

Le uova e le larve vengono predate da insetti acquaioli, da crostacei d'acqua dolce e dalla temibile trota fario, la quale può attaccare senza problemi anche gli esemplari adulti.

Sono noti anche casi di predazione di larve di salamandrina da parte di larve di salamandra pezzata.

E' importante per la sua conservazione non distruggere gli habitat idonei alla sua ovodeposizione e quelli limitrofi, in quanto questa ridurrebbe drasticamente la possibilità di riproduzione dell'anfibio.

Anche in questo caso la minaccia più grande è sicuramente rappresentata dalla trota fario, introdotta in zone ove non era presente è immessa in quantità eccessiva in zone in cui era già presente per la pescasportiva. In zone ove la presenza della trota fario risulta eccessiva non è stata infatti riscontrata la presenza della salamandrina. Occorre quindi regolare l'immissione di questo salmonide soprattutto nei tratti di torrenti più brevi.

All'interno del Parco Nazionale ultimamente sono stati anche effettuati dei lavori di ripristino o di modifica di vecchi abbeveratoi per poter facilitare la riproduzione di questo anfibio.

3.3 Tritone alpestre o montano (*Mesotritons alpestris apuanus*)



In foto: esemplare maschile di tritone alpestre. Facilmente distinguibile dalla femmina in quanto sono evidenti le colorazioni sgargianti, la banda azzurra sui fianchi e la cresta dorsale.

Descrizione

Anfibio urodelo facente parte della famiglia Salamandridae, è l'unica specie del genere Ichthyosaura.

Raggiunge gli 8-10 cm di lunghezza e può arrivare ad un massimo di 12 cm nelle femmine.

Il dorso è di una colorazione olivastra e le parti inferiori sono arancio-rossastre. Il ventre è privo di punteggiatura, caratteristica che li rende distinguibili dalle altre specie, come per esempio dal tritone punteggiato.

Presenta una punteggiatura tendente al nero sulla gola e lungo i fianchi si sviluppa una banda bianca punteggiata di nero.

Durante la fase acquatica e di corteggiamento i maschi sviluppano una colorazione accesa, una cresta gialla e nera si forma sul dorso e nei fianchi compare una striscia azzurra, nella femmina la

cresta dorsale è assente e le parti dorsali non assumono di solito iridescenze azzurre. Negli individui neotenici, la pinna caudale può iniziare più avanti, a volte anche a metà del corpo, come nelle larve. Altre caratteristiche consentono di distinguere gli individui neotenici, tra queste la testa più slargata e i lobi labiali più evidenti.

In Italia sono presenti tre sottospecie, distinguibili per la distribuzione, la colorazione, l'ecologia e per aspetti riguardanti il corteggiamento.

La sottospecie presente all'interno del Parco Nazionale è quella *apuanis*, diffusa dalle Alpi liguri all'appennino centro settentrionale. Esso presenta una colorazione del dorso variabile. Nei maschi è evidente la colorazione azzurra con la banda argentea laterale, provvista di grandi macchie nerastre, le macchie sulla gola sono evidenti ma sono di solito assenti sul ventre. Le femmine presentano un dorso bruno e le parti ventrali sono giallo-aranciate, con macchie nere sulla gola e sul torace e raramente sul ventre.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

L'areale di distribuzione della specie è relativamente vasto nell'Europa centrale, è rinvenibile dalla Danimarca alla Grecia e dalla costa francese fino all'Ucraina. In Italia è presente con tre delle quattordici sottospecie ed è presente sia sulle Alpi sia sugli Appennini, ogni sottospecie è inoltre riconoscibile dalle altre.

Come detto in precedenza la sottospecie presente negli appennini settentrionali è quella *apuanus*, la popolazione più meridionale raggiunge i monti della Laga nel Lazio, ma essa è piuttosto isolata.

All'interno del Parco è conosciuto per pochissime località. E' presente nel laghetto Traversari presso l'Eremo di Camaldoli, a Metaledo e a Moggiona e in una zona nei pressi della Verna, di poco esterne ai confini del Parco Nazionale. Assai raro sul versante romagnolo, è stato rinvenuto di recente all'interno della riserva naturale di Sasso Fratino e nella conca della Lama.

Nella vallata di Pietrapazza, anche dopo gli ultimi studi recenti, la sua presenza non è stata rilevata.

Biologia ed etologia

E' uno dei tritoni europei maggiormente acquatici, in Italia è sicuramente quello che trascorre più tempo nella fase acquatica, alcuni esemplari passano anche tutta la vita in acqua. In Italia è tipico di ambiente alpini e prealpini mentre in alcune parti d'Europa è presente anche in ambienti pianiziari o collinari. La fascia altitudinale per cui risulta maggiormente diffuso è quella che va dai 200 ai 1600 metri.

Essi sono adattabili a una moltitudine di luoghi ma preferiscono pozze d'acqua semi-permanenti localizzati in faggeta o ai limiti di impianti selvicolturali di pino nero, in cui la presenza dei pesci sia limitata o assente; sono rari i casi in cui il tritone venga rinvenuto in ambienti fluviali, esso preferisce infatti pozze isolate.

Nonostante questo tritone abbia tendenze per lo più acquatiche, esso riesce a compiere spostamenti a terra fino ad arrivare anche ad 1 km di distanza.

Il periodo riproduttivo di *Mesotritons alpestris apuanus* risulta avere un primo picco nel periodo autunnale – invernale, i maschi raggiungono gli specchi d'acqua in seguito ad un periodo di estivazione ed espongono le loro livree colorate. Nel periodo invernale le popolazioni rimangono inattive, a terra o in acqua, con l'innalzarsi delle temperature e l'arrivo della buona stagione gli esemplari tornano in acqua.

Quanto appena detto accade in alcune popolazioni, come detto in precedenza alcuni esemplari trascorrono l'intera durata della vita in acqua, soprattutto per quanto riguarda gli individui neotenici.

Nell'alimentazione esiste una differenza importante tra gli individui metamorfosati e gli individui pedomorfici, le prede sono in entrambi i casi risucchiate con l'acqua ma dato che nei metamorfosati gli archi branchiali sono chiusi l'acqua dovrà essere espulsa dalla bocca.

Da questa differenza deriva una diversa efficienza nella cattura di prede diverse, gli individui

metamorfosati sono più efficienti nel catturare invertebrati terrestri mentre quelli pedomorfici nella cattura di crostacei acquatici.

Il corteggiamento è uno dei meno complessi e si svolge in acqua.

Fattori di rischio

Anche in questo caso il maggior fattore di rischio per la specie è rappresentato dall'introduzione di ittiofauna, soprattutto per pesca sportiva. Come nel caso della salamandra, questi individui sono prede appetibili per molti tipi di pesci.

Altri fattori di rischio sono dovuti all'agricoltura intensiva e alla pastorizia indiscriminata che produce un'eutrofizzazione sempre più espansa delle acque.

3.4 Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*)



In foto: Femmina di *Triturus carnifex*, riconoscibile dalla stria dorsale gialla

Descrizione

È il tritone di maggiori dimensioni presente nel territorio italiano, la lunghezza degli adulti è in media di 10 – 15 cm con un massimo di 21 cm, le femmine come nella maggior parte delle specie sono più grandi dei maschi.

Il corpo si presenta robusto, sub-rotondeggiante, con una caratteristica cresta dorsale presente nel maschio a margine dentellato o seghettato che si estende dalla base del muso all'altezza della cloaca.

Le pinne caudali e ventrali sono ben sviluppate e a margine quasi liscio. Le zampe anteriori e

posteriori sono abbastanza sviluppate, con dita lunghe e sempre prive di lobature, caratteristica che è invece evidente nelle zampe posteriori del tritone punteggiato.

Il ventre assume una colorazione che va dal giallo al rosso passando spesso per tonalità arancio, con un numero variabile di macchie nerastre. Talora le macchie si uniscono tra loro e riducono la superficie della colorazione di fondo.

La gola è bruno-nerastra, nelle altre specie presenti in Italia assume invece una colorazione biancastra o arancione.

Nel corso del periodo a terra la colorazione dorsale di fondo diventa più nerastra, mentre la parte ventrale mantiene più o meno la stessa colorazione. La cresta dorsale in questo periodo appare ridotta nel maschio.

Il dimorfismo sessuale appare piuttosto evidente, il maschio come già detto in precedenza ha una cresta dorsale sul dorso piuttosto evidente, soprattutto nel periodo acquatico.

I giovani o i subadulti non presentano la cresta dorsale e al suo posto compare, come nelle femmine adulte, una stria longitudinale gialla.

Le uova hanno una colorazione uniforme tendente al giallastro, caratteristica che le rende distinguibili rispetto alle altre specie di tritoni presenti in Italia. Appena le uova si schiudono le larve misurano circa 9-10 mm e al momento della metamorfosi circa i 60mm. Tra la zampa anteriore e quella posteriore sono presenti 15 solchi verticali. Le larve giovani hanno delle dita lunghissime, quasi filiformi, carattere altamente diagnostico che se individuato nel giusto periodo può portare al riconoscimento immediato della larva.

Il colore delle regioni dorsali è tendente al verdastro ma tende ad andare verso tonalità di grigio. Il ventre è giallastro maculato, nelle larve giovani le maculature appaiono meno evidenti ma con il passare del tempo esse sono ben individuabili.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

Tritus carnifex è da poco tempo una specie a se stante, in precedenza era considerato una sottospecie di *T.cristatus*. Ha un areale abbastanza disgiunto, è presente in gran parte d'Italia, nella parte alpina austriaca, In Ungheria, Rep.Ceca, in gran parte di Slovenia , in Croazia e con un altro nucleo anche in Bosnia Erzegovina, Serbia, Albania, Macedonia e Grecia.

In Italia è presente in gran parte del territorio,dalle Alpi fino ad arrivare alla Calabria meridionale. Raggiunge un livello altitudinale di 1800 metri sul livello del mare. Alcune popolazioni sono state introdotte in Germania, nel bacino di Ginevra, in Olanda, Belgio e addirittura nelle isole Azzorre. Queste introduzioni di origine antropica derivano probabilmente da popolazioni provenienti dalla Toscana.

Specie largamente diffusa anche nel territorio del PNFC, nella vallata di Pietrapazza però è da ritenersi rara, è infatti presente solo in due siti riproduttivi. I siti riproduttivi sono rappresentati da stagni ed abbeveratoi, quasi mai si riscontrano lungo corsi fluviali.

Uno dei due luoghi all'interno della vallata di Pietrapazza in cui è stata riscontrata la sua presenza è Pian della Saporita, un acquitrino situato a circa 885 m in cui nel 2012 è stata riscontrata la riproduzione di circa dieci coppie di tritone crestato.

Biologia ed etologia

In confronto ad altri tritoni è in misura minore legato all'acqua. Nel periodo riproduttivo frequenta diversi tipi di bacini idrici tra i quali pozze, abbeveratoi, anse con debole velocità della corrente, stagni all'interno di boschi di conifere o in boschi misti di latifogli e laghetti.

Per quanto riguarda la vita terrestre, come per altri anfibi, trova rifugio sotto rocce, tronchi e nella lettiera. Alla fine dell'Inverno avviene la traslocazione verso il sito riproduttivo, questi spostamenti sono stati e sono oggetto di molti studi.

Come per gli altri tritoni il comportamento del maschio durante il corteggiamento è assai particolare.

Durante la fase riproduttiva ciascuna femmina depone in genere 200-300 uova singolarmente su substrati sommersi come foglie e rami. Lo sviluppo embrionale impiega circa 40 giorni per completarsi mentre la metamorfosi avviene circa dopo 3 mesi di tempo.



In foto: Pian della Saporita

Fattori di rischio

Nonostante la sua ampia diffusione in gran parte del territorio italiano, anche il tritone crestato appare in costante diminuzione. I motivi principali di rischio sono la distruzione degli habitat idonei alla sua riproduzione e l'immissione di fauna ittica tra cui i salmonidi. Nel versante romagnolo del PNFC la sua presenza è meno capillare che nel versante toscano, in quanto vi è una carenza di habitat idonei alla riproduzione della specie. Gli stagni infatti sono rari e gli abbeveratoi difficilmente raggiungibili dalle specie, per questo ultimamente sono stati ristrutturati vecchi abbeveratoi tramite l'introduzione di scale di rimonta per facilitare la risalita degli anfibi.

3.5 Tritone punteggiato italiano (*Lissotritons vulgaris meridionalis*)



In foto: *Lissotritons vulgaris meridionalis*

Descrizione

E' il tritone più piccolo presente in territorio italiano, raggiunge in media gli 8 cm di lunghezza nella ssp. Italiana *meridionalis*. Anche in questo caso vi è un elevato dimorfismo sessuale, le femmine sono significativamente più grandi dei maschi.

Sul capo sono presenti strie longitudinali scure, una delle quali passa attraverso l'occhio.

Un particolare molto importante nella diagnostica e nel riconoscimento sono le dita del piede palmate nel maschio. La coda si assottiglia lentamente fino a diventare appuntita.

Il corpo assume tonalità brunastre con macchie scure presenti nei lati e sul ventre, a volte vi è anche la presenza di sfumature arancio poste sui fianchi, frequenti durante il periodo riproduttivo.

E' presente anche in questa specie una cresta dorsale, più pronunciata nei maschi nel periodo della fregola.

Il ventre presenta una colorazione giallo-aranciato al centro e più chiaro ai lati, dove sono presenti frequenti macchie nere. La gola è più chiara dell'addome e presenta anche questa frequenti macchiettature.

Nei maschi in fregola la cloaca è molto rigonfia.

L'uovo, deposto molto spesso tra due foglie in substrati acquatici è bicolore, a differenza del tritone crestato.

La larva, subito dopo la schiusa, si presenta con un colore brunastro, coda appuntita e dita molto corte.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

In Italia è presente la ssp. *meridionalis* a parte una limitata porzione dell'estremo nord-orientale in provincia di Udine.

L.vulgaris meridionalis occupa la restante parte del territorio italiano, fino ad arrivare alla Campania meridionale. La sua distribuzione è per la maggior parte paraptrica con il tritone crestato italiano.

Al di fuori dei confini italiani è presente in Svizzera, in buona parte della Slovenia e in Croazia.

Nel PNFC è relativamente diffuso dal piano basale a quello montano, con una distribuzione minore nel versante romagnolo.

Nella vallata di Pietrapazza la specie è rara ed è presente solo in tre siti, tra gli 885 e i 940 m. Una delle stazioni in cui è stata rilevata la sua presenza è un abbeveratoio presente nei pressi di poggio della Bertesca. In questo abbeveratoi nel 2012 si sono riprodotte tre coppie di tritone punteggiato.



In foto: Abbeveratoio nei pressi della Bertesca, una delle poche stazioni dove il tritone punteggiato si è riprodotto nella vallata di Pietrapazza.

Biologia ed etologia

Questa specie di tritone frequenta una grande varietà di ambienti acquatici e terrestri. Predilige stagni fermi, fossi con una bassa scorrevolezza di acqua e abbeveratoi.

E' poco presente in corsi fluviali ove sia abbondante la presenza della fauna ittica.

Durante la fase acquatica molto importante è la vegetazione sommersa, mentre gli ambienti terrestri favorevoli sono i boschi igrofili, le brughiere e i pascoli di derivazione.

La fascia altitudinale in cui risulta maggiormente diffuso è quella che va dal livello del mare a 1700 metri di altitudine.

E' il più terricolo dei tritoni italiani, rimanendo in acqua solo per il periodo adatto alla riproduzione.

La deposizione anche in questo caso è preceduta da un complesso rituale di corteggiamento.

Il numero di uova deposte per stagione riproduttiva sembra essere intorno alle 200- 300.

La maturità sessuale è raggiunta all'età di circa tre anni e l'età massima riscontrata è di sei anni.

Il regime alimentare è basato essenzialmente su piccoli crostacei, lombrichi e altre specie di piccola taglia

Fattori di rischio

In Italia il tritone punteggiato non sembra essere a rischio tuttavia sono molte le morti dovute al traffico automobilistico, all'introduzione di fauna ittica e alla distruzione/mancanza degli habitat.

All'interno del PNFC il problema più grosso è quello della mancanza di habitat idonei alla loro riproduzione, soprattutto nel versante romagnolo.

Nel versante romagnolo del Parco è presente infatti in poche stazioni perché sono pochi gli habitat idonei alla sua riproduzione.

Negli ultimi anni, assieme all'aiuto dei volontari del Parco si sta cercando di ricreare gli habitat adatti alla sua riproduzione e di modificare gli abbeveratoi con una scala di rimonta in pietra per facilitare la risalita dei tritoni.

Nel versante toscano risulta essere più diffuso.

3.6 Geotritone italiano (*Speleomantes italicus*)



In foto: *Speleomantes italicus*

Descrizione

Lunghezza media di circa 9 cm con una lunghezza massima che può arrivare a 12 cm nelle femmine adulte. Colore dorsale tendente al terra bruciata, con macchie di svariati colori, licheniformi o terra di Siena che in alcuni individui prevalgono addirittura sul colore di fondo.

Ventre che va da una tonalità noce a una tonalità nerastra, con svariate punteggiature biancastre che sono in genere meno evidenti rispetto al colore di fondo.

Caratteristica altamente diagnostica che consente l'individuazione immediata rispetto agli altri tritoni è la presenza di piedi e mani palmate.

E' presente un certo dimorfismo sessuale, i maschi per esempio possiedono una lieve protuberanza posta in corrispondenza del mento.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

Specie monotipica, con colorazione piuttosto uniforme in tutto l'areale, una differenza marcata si può riscontrare solo nella parte NW dell'areale dove la colorazione del dorso può presentare colorazione verdastra estesa.

Endemismo dell'appennino centrale e settentrionale, con limite settentrionale nelle Alpi apuane e settentrionale nell'appennino abruzzese.

All'interno del PNFC la specie è conosciuta per varie zone ed è accertata dai 500 ai 1200 metri.

Nella ricerca sulla vallata di Pietrapazza non è stato riscontrato in nessun sito, in quanto non frequenta gli ambienti analizzati nello studio essendo terricolo.

Biologia ed etologia

Specie rinvenuta tra gli 80 m s.l.m. Fino ai 1598 m delle Alpi Apuane.

In genere frequenta ambienti ipogei o cavità nel suolo, radici e la lettiera presente alla base di grandi alberi nelle foreste.

La specie ha una elevata plasticità, è stata rinvenuta infatti anche in foresta in pieno giorno e quindi a diversi livelli di piovosità, umidità e insolazione.

Si nutre prevalentemente di piccole prede, come coleotteri, gasteropodi e larve di lepidotteri.

E' molto abile nella predazione notturna, è in grado di vedere la preda anche nella totale oscurità grazie ad un olfatto sensibilissimo. Anche di giorno sembra preferire gli ambienti illuminati della grotta, quindi come strumento di caccia preferisce comunque usare la vista.

In estate si spostano, all'interno della grotta, a maggiore distanza dall'ingresso.

I periodi di maggiore attività sono in primavera ed in autunno.

Sembra possa esistere una segregazione spaziale dagli adulti ai subadulti all'interno della grotta.

L'utilizzo del morso sembra sia legato alla difesa delle ovature, se disturbato il geotritone si arrotola su se stesso, questo provoca spesso la caduta degli animali quando questi si trovano su superfici verticali inclinate e può quindi essere un efficace strumento di fuga.

Fattori di rischio

I principali fattori di minaccia sono legati allo sfruttamento dei boschi senza criteri naturalistici e alla turisticizzazione e "valorizzazione" delle cavità naturali.

3.7 Ululone appenninico (*Bombina pachypus*)



In foto: *Bombina pachypus*

Descrizione

Rospo anuro di piccole dimensioni, di lunghezza media di 5 cm. Ha il dorso color grigio-olivastro o marrone con macchie più scure e pelle ruvida al contatto. Questa rugosità è dovuta alla presenza di numerose verruche corrispondenti alle ghiandole sierose sottocutanee.

Il ventre ha un colore di fondo grigio-bluastro con macchie gialle abbondanti, in molti casi esse occupano una superficie maggiore rispetto al colore di fondo.

Anche la pupilla è un carattere altamente diagnostico dell'individuo, essa si presenta di aspetto cuoriforme con apice rivolto verso il basso.

Esiste un leggero dimorfismo sessuale anche se non accentuato, le femmine sono infatti più grandi

dei maschi e inoltre nel periodo riproduttivo il maschio presenta escrescenze nerastre sulla faccia ventrale dell'avambraccio e sulle prime tre dita degli arti anteriori.

L'uovo, appena deposto, ha un diametro di 2 mm con il polo vegetativo biancastro e quello animale scuro.

Alla schiusa delle uova la larva ha una colorazione del dorso brunastra mentre il ventre assume una colorazione biancastra. La lunghezza delle piccole larve è in media di circa 8 mm, il neometamorfosato è lungo invece circa 14-15 mm e assume la tipica colorazione del ventre fin da subito.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

L'ululone appenninico è un endemismo italiano, è da considerarsi tale solo dalla fine degli anni novanta quando la specie fu distinta dall'affine *Bombina variegata*, presente nell'Italia alpina e nell'Europa centro-orientale. Diffuso dalla Liguria centrale fino all'Aspromonte, è presente in entrambi i versanti dell'Appennino e anche in zone pedemontane. In Sicilia la sua presenza è tuttora oggetto di studio.

Nel PNFC è diffuso dai 400 ai 1000 m, con un picco massimo verso i 700 m. Non è localmente raro, sono note almeno 30 stazioni note all'interno dell'area protetta, in altre zone dell'Appennino è invece da considerarsi raro. Nella vallata di Pietrapazza la sua presenza è da considerarsi rara, è presente infatti in 4 siti riproduttivi, in due di questi non è stata accertata la riproduzione e negli altri è stata accertata ma solo con una e due coppie riproduttive. I siti individuati sono localizzati a quote comprese tra 530 e 700 m.

Uno dei siti in cui si è riprodotto è un acquitrino posto nelle vicinanze di campo della Segna, qui è stata rinvenuta la presenza di 2 esemplari adulti per entrambi i sessi e di numerose larve.

L'ombreggiamento risulta eccessivo e vi è un elevato calpestio da parte degli ungulati selvatici, il recinto andrebbe recintato per evitare l'eccessivo calpestio.



In foto: Acquitrino nei pressi di Campo della Sega

Biologia ed etologia

Frequenta ampie gamme di raccolte d'acqua di piccole dimensioni, come pozze temporanee, anse morte, abbeveratoi, vasche e canali. La specie è distribuita in ambienti collinari e montani, mentre le popolazioni in ambienti planiziari sono in forte rarefazione.

In autunno inoltrato l'ululone sverna in pietre o anfratti vicino in genere alla pozza frequentata. Nelle regioni centro-settentrionali e nelle zone più elevate il periodo di attività è più breve che in aree planiziari, l'ibernazione può iniziare anche in settembre mentre la fase acquatica può iniziare alla fine di aprile. Anche in piena estate l'ululone può non essere rintracciato nelle pozze a causa di un periodo di estivazione.

E' una specie prevalentemente diurna, ed è visibile nelle giornate estive, immobile sulla superficie dell'acqua.

Se disturbato assume, come per la salamandrina di Savi, una posizione inarcata mettendo in evidenza la sua vivace colorazione. Può inoltre secernere sostanze molto irritanti.

I maschi, durante la stagione riproduttiva possono riprodursi svariate volte perché hanno una spermiazione più o meno continua.

Il nome "ululone" deriva dal verso che questo emette durante la stagione riproduttiva per attirare la femmina e per delimitare il territorio.

Le femmine depongono una decina di uova singolarmente sulla vegetazione sommersa e se il periodo è favorevole, non vi è quindi una elevata siccità, la deposizione può avvenire in modo continuo anche per un mese.

Un altro fattore molto importante che è stato studiato in questa specie è la sua elevata filopatria, le femmine infatti prediligono lo stesso specchio d'acqua in cui la deposizione è avvenuta anche l'anno precedente.

Fattori di rischio

Molti sono i rischi che corre questa specie, uno di questi è sicuramente rappresentato dalla frammentazione degli habitat e dalla distruzione degli habitat idonei alla riproduzione e alla deposizione delle uova.

Il prosciugamento delle pozze e lo scarso successo riproduttivo dovuto anche alla predazione elevata da parte della biscia del collare sono due dei principali fattori di rischio a cui va incontro.

Anche alcuni elementi patogeni come il *Batrachochytrium dendrobatidis*, un micromicete, sono sicuramente responsabili dell'elevato tasso di mortalità rilevato in alcune popolazioni.

Nelle stazioni analizzate nella vallata di Pietrapazza altri motivi di rischio sembrano essere rappresentati dall'eccessivo sviluppo della vegetazione riparale e dal calpestio degli ungulati selvatici, come i cinghiali.

3.8 Rospo comune (*Bufo bufo*)



In foto: *Bufo Bufo*

Descrizione

Il cranio è fortemente ossificato e con un profilo alto, il timpano è visibile sono nella parte anteriore e ha un diametro circa la metà de quello dell'occhio. Le zampe anteriori sono molto robuste e presentano dita corte, di cui il terzo dito è il maggiore. Negli arti anteriori vi è assenza di palmatura. Gli arti posteriori sono moderatamente allungati con palmatura estesa soprattutto nel periodo della fregola. La pelle ha un aspetto rugoso, con estese verruche. Nelle parti ventrali la pelle appare meno verrucosa, soprattutto nelle parti toraciche.

Il colore della pelle è variabile, si può passare dal bruno, al grigio o al rossastro con macchiettature scure evidenti.

L'iride è rossa o dorata.

Il dimorfismo sessuale è evidentissimo, con le femmine che sono di gran lunga più grandi dei maschi, esse possono infatti raggiungere i 22 cm mentre i maschi raggiungono al massimo i 12 cm.

Le uova sono piccole, misurano circa 2 mm di diametro e hanno una colorazione completamente nera. Esse sono poste all'interno di un cordone gelatinoso che può arrivare ad una lunghezza di tre metri.

Il girino ha dimensioni ridotte, circa 32 mm e deve almeno 3/5 della sua lunghezza totale alla coda.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

E' una specie politipica presente in tutta l'Europa, in Africa del Nord e ad eccezione delle principali isole mediterranee è presente ad est fino all'Unione Sovietica.

All'interno del territorio italiano è uno degli anfibi più comuni, se non il più comune.

E' presente in tutto il territorio, ed è diffusa dalle Alpi fino alla punta meridionale della Calabria, manca solo nella Sardegna ove la sua presenza non è riscontrata.

All'interno del PNFC è ben diffusa dalla quota più bassa fino ad un limite massimo di 1500 m, è stata infatti rinvenuta anche nei prati della Burraia di Campigna.

Nella vallata di Pietrapazza è molto comune, è risultata presente in 15 siti riproduttivi compresi tra i 455 e i 765 m.

Uno dei tanti siti in cui la presenza del rospo comune risulta abbondante è il fosso del Trogo, in questo punto sono state trovate numerose larve e giovani e si stima che nel 2012 si siano riprodotte 10 coppie di rospo comune.



In foto: Parte del fosso del Trogo, uno dei tanti affluenti del Bidente di Pietrapazza.

Biologia ed etologia

E' sicuramente l'anfibio più comune in Italia ed ha un elevato grado di adattabilità, riesce a sopportare un' ampia gamma di gradi e di altitudine.

Ha abitudini prevalentemente notturne e preferisce le giornate fresche dopo i giorni di pioggia per uscire allo scoperto.

Al di fuori del periodo degli amori conduce una vita quasi esclusivamente terrestre.

La dieta del rospo è piuttosto varia, mangia diversi tipi di invertebrati terrestri non disdegnando anche piccoli vertebrati, talora si nutre anche di conspecifici.

Lo strumento principale con cui il rospo si nutre è sicuramente la lingua, essa è appiccicosa nella parte ventrale e quindi le prede rimangono intrappolate non riuscendo a liberarsi, il movimento con cui l'atto di caccia si compie è velocissimo, nell'ordine di 1/20 di secondo. La digestione avviene di solito nel periodo di svernamento invernale, l'animale trascorre infatti l'inverno in

anfratti, grotte, boschi ma anche ambienti antropizzati come cantine e muri. Il periodo dello svernamento e della fregola dipende molto dall'andamento stagionale e dal clima, in altitudine avviene più tardi che nelle zone pianeggianti.

I rospi non sono comunque mai più distanti in regola di 1000 m dal luogo riproduttivo e alla fine del periodo di svernamento si assiste alla loro migrazione verso questi siti.

I siti riproduttivi adatti alla fregola sono molti, tra questi laghi, pozze, canali, paludi, vasche e in alcuni casi addirittura in grotta. In genere ogni individuo è fedele al luogo di nascita per quanto concerne la riproduzione.

Le lotte per la riproduzione sono molto violente, tanto che qualche individuo rischia la morte per soffocamento o per micosi, alla fine del periodo riproduttivo il numero dei maschi che sono riusciti a riprodursi si aggira intorno al 20% soltanto.

Le uova sono deposte in un numero variabile da 1000 a 10000 in cordoni mucillaginosi che possono essere lunghi anche qualche metro. La schiusa avviene dopo 2 settimane e il girino impiega poi 3 mesi per diventare un piccolo rospetto.

I predatori più pericolosi per il rospo sono la biscia dal collare e alcuni uccelli e mammiferi. Se l'animale si sente in pericolo si gonfia, si erge sulle zampe e tiene la testa rivolta verso il basso per poter sembrare più grosso, in certi casi può emettere getti irritanti per la mucosa prodotti dalla ghiandola parotide.

La possibilità di ibridazione con il rospo smeraldino è limitata dalle divergenze ecologiche tra le due specie, in genere gli ambienti adatti alla riproduzione sono diversi e soprattutto la riproduzione inizia con netto anticipo.

Fattori di rischio

Il fattore di rischio più importante per questa specie stanno nello spostamento che va dal luogo di svernamento al sito riproduttivo. Non vi sono altre particolari minacce in quanto il rospo comune è

una specie adattabile a una grande varietà di ambienti e inoltre è l'unica specie tra gli anfibii presenti nel PNFC le cui larve sono inappetibili ai pesci.

3.9 Rana di Uzzell (*Pelophylax klepton hispanicus*)

Rana di Berger (*Pelophylax bergeri*)

Premessa: molteplici sono le difficoltà nel riconoscimento e nella sistematica delle rane verdi in Italia, per questo motivo, dato che morfologicamente sono difficilmente distinguibili e che entrambe frequentano di solito gli stessi luoghi, ho deciso di fare per entrambe un'unica scheda, in cui metterò in evidenza le differenze esistenti tra le due.



In foto: *Pelophylax klepton hispanicus*

Descrizione

Sulla base di ricerche bioacustiche, morfometriche e elettroforetiche *P.bergeri* e *P.klepton hispanicus* (sistema B-H) sono state divise da *P.lessonae* e da *P.klepton esculentus* (sistema L-E). *Bergeri* risulta essere, nel sistema B-H, la specie non ibrida, mentre *hispanicus* sembra essere derivata da una ibridazione tra *P.bergeri* e *P. ridibundus*, specie per altro non presente al giorno

d'oggi in Italia.

In entrambi i taxa la testa è più larga che lunga con un profilo a forma arrotondata mentre il corpo risulta essere abbastanza slanciato. La pupilla, come per altre specie di rane verdi, è dorata con macchiettature nerastre più o meno evidenti. Il dorso ha una colorazione tendente al verde con macchie più scure che a volte si riuniscono in bande o assumono forme varie, è presente molto spesso una linea dorsale mediana chiara che dall'apice del muso arriva fino alla cloaca. Il ventre è più chiaro, ha un colore bianco- giallastro con macchiettature tendenti al grigio e la pelle appare debolmente verrucata.

In base ai soli caratteri morfologici e cromatici è più difficile distinguere *P.bergeri* da *P.hispanicus* rispetto alle altre specie del sistema L-E. La *bergeri* rispetto alla *hispanicus* ha la testa leggermente più stretta, una taglia media inferiore e la colorazione di fondo della parte posteriore delle cosce aranciata, mentre in *hispanicus* questa colorazione tende al biancastro.

Occorre ricordare che tramite analisi genetiche e molecolari le due specie del sistema B-H possono essere agevolmente riconosciute.

Le uova sembrano essere molto simili a quelle delle rane del sistema L-E, hanno un diametro di 2 mm e una colorazione bruna all'emisfero animale e giallastra a quello vegetativo. Le uova sono emesse in ammassi gelatinosi nella vegetazione sommersa, in quantità però meno consistenti rispetto alle rane rosse, in quanto sono possibili più deposizioni nell'arco dell'anno.

I maschi sono in genere più piccoli delle femmine, essi hanno sacchi vocali estroflettibili e arti anteriori più robusti. Come per altre specie di anfibi, durante il periodo della fregola, il cuscinetto basale della parte interna del dito si munisce di spine cornee, esse servono per una migliore presa dell'esemplare maschio sulla femmina. Durante il periodo della fregola il maschio va incontro anche a variazione della colorazione del dorso e l'iride diventa marcatamente dorata, queste modificazioni sono state osservate in numerose specie di anfibi.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

P. bergeri e *P. hispanicus* sono presenti in Italia a sud di una linea immaginaria congiungente Rimini e Genova, nell'isola d'Elba, in Sicilia e in Corsica. Può essere che il sistema B-H e il sistema L-E venga in contatto nella zona meridionale della pianura Padana, in quanto in una piccola zona gli areali sono contigui. Tuttavia ancora molti sono gli studi da condurre sulle rane verdi in Italia e notevoli sono le difficoltà del riconoscimento in natura delle diverse specie.

All'interno del PNFC è conosciuta per poche località (6 stazioni), fino ad un'altezza di 1000 metri, una delle stazioni in cui è sicuramente presente è nel laghetto dell'Eremo di Camaldoli. Data la scarsa quantità di dati in merito alle rane verdi non si hanno dati attendibili.

All'interno della vallata di Pietrapazza e nelle zone prese in esame la sua presenza non è stata accertata.

Biologia ed etologia

E' una specie altamente legata all'acqua, si ritrova spesso sul bordo di laghi, paludi, stagni, pozze e non di rado si ritrova in abbeveratoi e fontanili. Per quanto riguarda l'altitudine esse si ritrovano dal livello del mare fino ad un altitudine massima di 1600 metri.

Grazie ad un elevato grado di eterozigosi negli ambienti disturbati *P.hispanicus* sembra essere presente in maniera maggiore rispetto a *P.bergeri*, al contrario, in ambienti ad elevata naturalità è la *P.bergeri* ad essere in numero maggiore rispetto alla *P.hispanicus*. La frequenza nelle popolazioni miste tra *P.bergeri* e *P.hispanicus* è diventata negli ultimi anni anche un indice dell'ambiente umido, più *P.bergeri* sono presenti e più l'ambiente è ad elevata naturalità. La vita attiva varia a seconda dell'altitudine e del clima, nella zone montane il periodo di latenza può durare diversi mesi, da ottobre a marzo, mentre nelle zone di pianura esso è molto più breve, e può durare anche soli quattro mesi. Anche l'accoppiamento e la deposizione delle uova subiscono degli effetti

dell'altitudine e del clima, per le popolazioni montane il periodo riproduttivo va da maggio a giugno mentre nelle aree pianeggianti va da marzo ad aprile. Le femmine depongono un numero di uova variabile dalle 1000 alle 4000 e queste vengono immediatamente fecondate dal maschio. La schiusa delle uova avviene dopo un periodo che dura al massimo un mese e la metamorfosi delle larve ha luogo dopo 3-4 mesi.

L'accoppiamento *bergeri*bergeri* genera solo prole *bergeri* (genoma BB), l'accoppiamento *bergeri*hispanicus* genera solo l'ibrido *hispanicus* (genoma BH), mentre l'accoppiamento *hispanicus*hispanicus* è possibile ma la prole risulta non vitale.

La dieta sembra essere costituita da diverse specie di invertebrati e da piccoli vertebrati, non si hanno però notizie chiare sull'alimentazione per scarsità di informazioni e di dati.

Fattori di rischio

Anche in questo caso, data la scarsità di informazioni e la difficoltà nella sistematica delle rane verdi italiane, non ci sono informazioni adeguate a valutare lo status delle popolazioni italiane di *bergeri* e di *hispanicus*.

Sicuramente, anche se esse non possono essere considerate in pericolo, i cambiamenti ambientali che sta operando l'uomo sul territorio stanno facendo aumentare la rarefazione di queste specie sul territorio italiano.

La raccolta di esse a scopo alimentare è adeguatamente tutelato in diverse regioni d'Italia e sembra essere basso il rischio dovuto a questo motivo.

Il motivo di rischio sicuramente maggiore è quello dovuto all'introduzione di specie alloctone ma affini, esse potrebbero produrre infatti un importante inquinamento genetico.

3.10 Rana dalmatina (*Rana dalmatina*)



In foto: *Rana dalmatina*

Descrizione

E' una rana rossa di media taglia, i maschi misurano circa 7 cm mentre le femmine possono arrivare ad un massimo di 10 cm.

Due delle caratteristiche che facilitano la sua individuazione sono il muso lungo e spigoloso e il timpano prossimo all'occhio e ben visibile.

Il colore tipico di questo animale è il marrone chiaro tendente al rossastro, a differenza di altre rane rosse il colore è piuttosto uniforme e poche sono le macchie più scure, poste soprattutto sul dorso e lateralmente.

Le parti ventrali sono bianco-giallastre senza macchiettature.

Il timpano è ben evidente ed è collocato nella macchia temporale nerastra posta dietro l'occhio, in questa specie la macchia temporale è più evidente rispetto alle altre rane rosse e non termina dietro l'occhio ma può arrivare sfumando all'apice del muso.

Come per altre specie il maschio, durante il periodo riproduttivo, presenta una callosità accentuata sul lato interno del piede per non scivolare dal dorso della femmina durante l'accoppiamento.

L'uovo è più scuro all'emisfero animale e va schiarendosi man mano che si va verso quello vegetativo.

La femmina depone un'unica ovatura arrivando a deporre fino a 800 uova agglutinate tra loro per mezzo di involucri gelatinosi. L'ovatura è situata poco sotto il limite dell'acqua e con il passare del tempo si gonfia affiorando sulla superficie.

La larva alla nascita ha una lunghezza di circa 8-10 mm arrivando ad una lunghezza di 60 mm nel corso dello sviluppo. La coda ha una lunghezza che è circa il doppio del tronco e rappresenta la parte più lunga della larva.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

Distribuita nell'Europa centrale, settentrionale e meridionale, raggiunge il limite di distribuzione a nord in Svezia meridionale con popolazioni molto frammentate mentre a sud il limite meridionale è rappresentato dalle popolazioni turche. Per quanto riguarda i limiti orientali e occidentali della specie essi sono stati individuati rispettivamente in Ucraina occidentale e in Spagna nord orientale, con una popolazione isolata nella provincia di Victoria.

In Italia è praticamente presente in tutte le regioni, è però assente nelle due grandi isole.

All'interno del PNFC risulta essere diffusa dalle fasce basali alle fasce più alte, sicuramente fino a 1300 metri.

Nella vallata di Pietrapazza la sua presenza è rara, è stata individuata infatti solo in due siti, e in uno dei quali la riproduzione non è stata accertata.

Nei pressi dell'Eremo Nuovo vi è una stazione in cui sono state trovate numerose larve di Rana dalmatina e si stima che nel 2012 vi si siano riprodotte due coppie.



In foto: acquitrino nei pressi dell'Eremo Nuovo, una delle poche stazioni all'interno della vallata di Pietrapazza in cui sono state individuate della larve di *Rana dalmatina*.

Biologia ed etologia

Tra le specie di rane rosse, la *Rana dalmatina* è sicuramente quella meno legata all'acqua. Trascorre tutta la sua vita a parte il periodo legato alla riproduzione in boschi misti, campi o prati.

Ha una elevata adattabilità ecologica, sopporta infatti fasce altitudinali molto variabili, dal livello del mare ai 2000 metri e si adatta bene a vari ambienti, boschi di origine antropica, ripariali, boschi misti e boschi di latifoglie come le faggete. E' prevalentemente attiva durante la notte dove esce in cerca di piccoli invertebrati che si trovano all'interno della lettiera.

Come per gran parte degli anfibi, anche la rana dalmatina rallenta la sua attività metabolica sul

finire dell'autunno, in inverno trascorre infatti un periodo di ibernazione nascosta in piccoli anfratti tra le rocce, gli alberi o sotto la lettiera, in alcuni individui meridionali non vi è questo periodo di ibernazione.

Come già detto il periodo che questo anuro trascorre in acqua è molto breve e anche la riproduzione avviene in un periodo di tempo molto breve, in genere da febbraio a marzo.

Predilige per la riproduzione habitat stagnanti come piccole pozze, abbeveratoi e anse morte dei fiumi. I maschi escono per primi per dirigersi verso i siti di riproduzione e entrano in competizione con gli altri maschi per cercare di conquistare il sito riproduttivo emettendo una serie di richiami. Si è evidenziata anche una elevata filopatria, gli individui frequentano sempre la stessa pozza ove hanno deposto anche l'anno precedente.

La distanza dal sito riproduttivo può essere a volte anche molto lunga, nell'ordine di 1 km.

La maturità sessuale è raggiunta circa al terzo anno di età mentre gli individui più longevi raggiungono al massimo gli 8 anni di età.

Il periodo riproduttivo è influenzato dalla quota, con un ritardo di circa 1 settimana ogni cento metri di altitudine. L'accoppiamento avviene in genere di notte nel giro di poche ore, la femmina abbandona subito il sito riproduttivo mentre i maschi vi si trattengono per un periodo che può durare fino ad un mese.

Lo sviluppo embrionale si compie circa in tre settimane mentre la metamorfosi impiega circa 3 mesi per essere portata a termine. I neometamorfosati compiono immediatamente una migrazione dallo specchio d'acqua ai boschi circostanti.

Fattori di rischio

In Italia si osservano numerose popolazioni anche se frammentate. Sopporta anche habitat antropizzati, è presente infatti anche in pioppeti e in abbeveratoi di origine antropica. Il pericolo più grande sembra essere rappresentato dalla distruzione degli habitat, soprattutto in pianura, e

dall'inquinamento delle acque.

All'interno del PNFC il pericolo più grande sembra essere dovuto all'interramento degli habitat idonei alla riproduzione, è auspicabile in alcuni siti la realizzazione di scavi manuali di approfondimento.

3.11 *Rana appenninica (Rana italica)*



In foto: *Rana italica* fotografata nel Bidente di Pietrapazza

Descrizione

Anfibio anuro di media lunghezza, ha una lunghezza media di 5 cm con un massimo di 6,5 cm nelle femmine adulte, che sono sempre più grandi dei maschi.

La colorazione del dorso è grigio-marrone chiaro con delle macchie e striature più scure tendenti al nerastro.

Il ventre è chiaro, biancastro, con la gola fortemente punteggiata di nero a parte lungo una linea mediana dove è evidente una stria biancastra.

E' molto evidente anche in questa specie la macchia temporale nera ai lati del capo, inoltre è presente anche una stria temporale chiara che dalla base dell'occhio arriva al margine della bocca.

Larghe striature più o meno sfumate compaiono nelle parte dorsale degli arti posteriori.

Le vocalizzazioni che questo anfibio emette non sono udibili dall'uomo, alcune vocalizzazioni effettuate sott'acqua sono rilevabili tramite l'idrofono.

Il maschio presenta una callosità scura e ruvida sul lato interno del primo dito della mano, questo carattere sessuale è utile durante la fregola in quanto l'animale evita di scivolare dal dorso della femmina.

Un altro carattere che permette di riconoscere il maschio dalla femmina è il dimorfismo cromatico; la femmina ha un colore di fondo rossiccio mentre il maschio presenta colori di fondo che vanno dal grigio chiaro al marrone chiaro.

La femmina depone 4-5 ovature per un totale di uova deposte che va dalle 250 alle 500.

La schiusura delle uova impiega dai 15 ai 30 giorni per avvenire, da questo momento in poi una piccola larva, con una lunga coda e di forma ovoidale inizia la sua avventura acquatica; naturalmente come per molte altre specie di anfibio la deposizione delle ovature avviene su substrati sommersi come rocce, tronchi e foglie.

La durata della fase acquatica e dello sviluppo larvale è fortemente condizionato dalla temperatura, in acque particolarmente tiepide lo sviluppo impiega due mesi per portarsi a termine mentre in acque più fredde è necessario a volte anche più di tre mesi.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

Agli inizi degli anni novanta le differenze genetiche evidenziate tra la *R. Graeca* e la *R. Italica* giustificarono l'elevazione a nuova specie del taxon appenninico, prima compreso in quello di origine balcanica.

La specie è quindi da considerarsi un endemismo italiano con distribuzione appenninica, è presente dalla Liguria centrale fino a tutta la Calabria, con una piccolissima parte dell'areale che interessa anche il Piemonte sud-orientale.

Gli individui sembrano essere in numero maggiore nei torrenti ionici e tirrenici mentre i corsi d'acqua adriatici hanno un minor numero di individui.

La specie è molto comune all'interno del PNFC e d è rinvenibile da una fascia altitudinale che va dai 450 ai 1500 m.

Nella vallata di Pietrapazza, dalle ultime ricerche condotte dal dott. Piazzini, sono stati individuati 38 siti compresi tra 455 e 910, la riproduzione è stata accertata in 30 di essi, con un limite massimo altitudinale di 815 m.

Uno dei siti in cui l'abbondanza riproduttiva è stata più elevata è una parte del Bidente di Pietrapazza che va dalla confluenza con il fosso Rignone a monte fino alla confluenza con il fosso della Bocca. La copertura arborea consiste in boschi misti di latifoglie mesofile e mesotermofile con un ombreggiamento che arriva anche al 90 %.

In questo tratto di fiume si sono riprodotte nel 2012 circa 70 coppie di rana appenninica, durante le ricerche sono state identificati 2 femmine adulte, 4 maschi adulti e numerosissime larve.

Numerosissime sono le trote e la relativa scarsità di anfibi trovati si deve principalmente a questo, la maggior parte di essi è stata infatti rinvenuta in pozze secondarie.



In foto: parte del torrente di Pietrapazza in cui si sono riprodotte nel 2012 numerosissime rane appenniniche.

Biologia ed etologia

E' la rana rossa più legata all'acqua, predilige ruscelli ove la velocità dell'acqua sia moderata e alcune volte si rinviene anche in abbeveratoi e in acque stagnanti.

I suoi habitat prediletti sono sicuramente i torrenti pedemontani coperti da una discreta vegetazione e con acqua limpida e pulita.

E' attiva per quasi tutto l'arco dell'anno, in autunno e in primavera è attiva prevalentemente durante le ore giornaliere in cui caccia piccoli invertebrati posti al margine dell'alveo mentre in Estate preferisce cacciare al crepuscolo restando nelle ore più calde immersa in acqua o in anfratti rocciosi.

Nei mesi invernali iberna in cavità rocciose poste vicino alle sponde.

E' diffusa fino alle zone montane ma predilige il corso medio dei ruscelli, tra i 200 e i 700 m di quota, dove le popolazioni sono rappresentate da un numero maggiore di individui.

La deposizione avviene in genere da febbraio a marzo, con variazioni che dipendono dall'altitudine e dalla temperatura , in Lombardia la riproduzione è stata osservata anche nel mese di maggio.

Il maschio raggiunge la pozza prima della femmina e cerca di difendere il territorio fino all'arrivo di un esemplare del sesso opposto, appena la femmina entra in acqua il maschio gli si attacca al dorso e inizia l'amplesso, favorito anche dalle callosità presenti nei pollici del maschi che fanno evitare lo scivolamento.

Il sito idoneo alla deposizione lo sceglie la femmina, che si sposta con il maschio sul dorso in anse a bassa scorrevolezza e poco profonde, di solito la femmina predilige un substrato composto da ghiaia e ciottoli che favoriscono gli scambi respiratori con le uova.

La femmina abbandona il sito immediatamente dopo la deposizione mentre il maschi vi rimane ancora per qualche giorno.

La maturità sessuale è in genere raggiunta al terzo anno di età mentre la longevità media è di circa sei anni, gli individui di alta quota sembra che possano sopravvivere più anni, arrivando anche fino a 8 anni.

Fattori di rischio

La specie è presente nell'intero areale italiano con popolazioni abbondanti e non in forte rischio. La minaccia sicuramente più grande per questa specie è rappresentata dalla predazione da parte dei salmonidi introdotti per la pesca sportiva.

Anche nella vallata di Pietrapazza in molte stazioni la presenza di questo anfibio è scarsa o assente a causa delle introduzioni di trote fario per la pesca sportiva, in questi tratti di torrente la rana appenninica è stata rinvenuta solo in pozze secondarie o in anse morte dei fiumi.

E' quindi auspicabile una decrescita nella semina delle trote fario per poter consentire la riproduzione di questi anfibi nei piccoli torrenti.

Un altro problema sembra essere rappresentato dalla eccessiva captazione dell'acqua dai torrenti montani, che rischiano così di andare in secca nei mesi estivi.

3.12 Rana montana (*Rana temporaria honnati*)



In foto: maschio e femmina di *Rana temporaria honnati* fotografati durante la copula

Descrizione

E' sicuramente uno degli anfibi più studiati e diffusi in Europa ed esistono quindi varie chiavi di riconoscimento per la specie.

E' la specie di maggiore taglia tra le rane rosse, in Italia le femmine possono raggiungere anche gli 8 cm di lunghezza con una media che si aggira intorno ai 75 mm.

Si presenta con un aspetto tozzo e robusto, con arti molto grandi, testa molto larga e muso arrotondato, esso può presentarsi più appuntito nei giovani esemplari rendendone più difficile l'identificazione.

Le dita delle zampe anteriori sono di media misura e ottuse, mentre le dita degli arti posteriori, piuttosto corti, presentano palmature per almeno due terzi della superficie.

La pelle è ricca di piccole verruche e solo in pochi casi appare liscia, è molto frequente inoltre una piccola macchia scura a forma di V capovolta nella zona delle spalle.

La colorazione del dorso è molto variabile, il colore di fondo può assumere infatti varie colorazioni anche nell'ambito della stessa popolazione. Le colorazioni possono essere svariate, tra queste il bruno, il rossastro, il grigio, il rosa, fino ad arrivare anche al bluastro nei maschi in fregola.

I fianchi sono quasi sempre macchiettati e spesso assumono una colorazione giallognola nella parte inferiore, davanti agli arti posteriori.

La parte ventrale assume colorazioni diverse a seconda del sesso, nel maschio i colori prevalenti sono il grigio e il bruno, mentre nella femmina prevale l'arancio e il giallo; in entrambi i sessi il ventre è spesso macchiettato.

L'iride è dorata e presenta vermicolature scure e vi è un anello giallo evidente attorno alla pupilla.

I maschi sono leggermente più piccoli della femmina, hanno però zampe anteriori più sviluppate e zampe anteriori con palmatura più estesa, specialmente nel periodo della fregola. Inoltre i maschi possiedono un timpano di dimensioni maggiori e sacchi vocali interni.

L'ovatura ha un aspetto globoso, tra le capsule gelatinose vi sono canali che permettono una buona ossigenazione. Le ovature comprendono in media dalle 580 alle 3410 uova, e pesano in media intorno ai 2 kg. L'uovo ha una colorazione che varia dal bruno scuro al nero e ha una zona di colore bianco in corrispondenza del polo inferiore.

Il girino è di una colorazione bruna scura e non supera quasi mai i 45 mm al momento della metamorfosi, il dorso assume una colorazione scura con fitte punteggiature a lucentezza metallica.

Il ventre è di colore grigio, punteggiato da macchiette argentate e dorate che non permettono di vedere gli organi interni della larva. La coda ha dimensioni molto grandi ed è più lunga rispetto a tutto il resto del corpo, ha forma di lancia e presenta creste sia ventralmente che dorsalmente.

Areale di distribuzione con particolare riferimento alla vallata di Pietrapazza

In Italia *Rana temporaria* è presente con due sottospecie, *Rana temporaria temporaria* e *Rana temporaria honnati*.

La prima è distribuita lungo tutto l'arco alpino ad esclusione della Alpi Marittime e Liguri mentre la seconda è tipica degli Appennini e delle Alpi Liguri e Marittime.

Le chiavi di riconoscimento si basano su rapporti di lunghezza tra il primo dito e quella del tubercolo metatarsale, frequenza degli impulsi nel canto di rilascio e contenuto di DNA. *Rana temporaria* ha una elevata diffusione geografica, dai Pirenei fino alla Siberia, un tempo si riteneva che essa fosse presente addirittura in Giappone e in Kamchatka. E' presente quindi in buona parte dell'Europa settentrionale, diffusa a nord fino a Capo Nord mentre raggiunge il limite meridionale in Grecia, sui monti Rodopi.

In Itali è diffusa sulle Alpi e sull'Appennino centro – settentrionale, raggiungendo il limite dell'areale verso sud nei monti della Laga, con popolazioni però molto isolata. Sulle Alpi risulta relativamente omogenea mentre sugli Appennini essa risulta più localizzata.

Nel PNFC la specie è localizzata ed è presente con alcune stazioni al di sopra dei 650 metri. Due sono i nuclei principali in cui la sua presenza è stata accertata, uno nell'area Castagno d'Andrea- monte Falterona, uno nei pressi di Sasso Fratino- Lama- Camaldoli. . Nella valle di Pietrapazza *R. temporaria* è stata rinvenuta in due località, situate rispettivamente a 680 m e a 1055 m in cui è stata accertata la riproduzione. Una delle stazioni in cui è stata accertata la riproduzione è un piccolo stagno presente nei dintorni della Fonte delle Cavalle, qui le coppie stimate che si sono riprodotte sono tre.



In foto: acquitrino nei pressi di Fonte delle Cavalle in cui si riproduce la *Rana temporaria*, uno dei maggiori rischi sta nel fatto che sul finire della stagione calda questo va a rischio secca, compromettendo in parte la riproduzione.

Biologia ed etologia

Rana temporaria è presente in territorio montano o collinare ed ha abitudini decisamente terricole, è molto facile infatti trovare dopo la riproduzione adulti in pascoli o boschi nei pressi del sito riproduttivo. Gli ambienti prediletti da questa specie sono le zone con copertura vegetale buona, come le aree boscate o cespugliate. Mentre sulle zone appenniniche il legame con le zone boscate appare stretto, sulle zone alpine questo legame non sembra essere così vincolante, alcuni esemplari si possono anche trovare su torbiere e praterie aperte.

Per quanto riguarda i limiti altitudinali, i ritrovamenti sono avvenuti dai 20 ai 2760 s.l.m del Gran

Paradiso, al limite della vegetazione. In ambito appenninico la specie frequenta ambiti montani o al massimo collinari, comunque sempre al di sopra dei 600 metri.

Rana temporaria è la specie più resistente alle basse temperature presente nel territorio italiano e può continuare la sua attività anche con temperature prossime allo zero. Anche questa specie ha però un periodo di ibernazione invernale, questo va da circa fine ottobre e termina circa con l'inizio della primavera, naturalmente questo periodo può variare di alcuni mesi a seconda della latitudine e dell'altezza.

In genere le femmine cercano un rifugio a terra mentre i maschi molte volte svernano in acqua.

Il periodo riproduttivo coincide con il termine dell'ibernazione invernale ed ha quindi un suo picco in primavera, con i primi aumenti di temperatura. La riproduzione è molto breve e termina con l'emissione dell'ammasso di uova.

La riproduzione avviene in stagni, acquitrini e piccoli corsi d'acqua, capita molto spesso che lo specchio d'acqua sia ancora ghiacciato durante la riproduzione.

Le ovature sono riunite in ammassi gelatinosi, questo stratagemma evolutivo ha molti vantaggi, tra cui la facilitazione dello sviluppo grazie alle maggiori temperature raggiunte e la minore possibilità di essere predate. La mortalità degli embrioni è comunque elevata se le temperature stanno per molto tempo sotto i 5 °C.

La metamorfosi delle larve è breve e in genere si compie ad inizio autunno, mentre la maturità sessuale è raggiunta intorno ai tre anni nelle popolazioni di bassa quota e a due anni nelle popolazioni di alta quota

I girini si nutrono prevalentemente di detriti vegetali, anche se non è raro vederli riuniti su carcasse di pesci morti. I giovani si nutrono di prede di piccole dimensioni, mentre gli adulti si cibano prevalentemente di invertebrati terrestri, tra cui ragni e insetti, con variazioni notevoli nella dieta a seconda del periodo e dell'ambiente.

Fattori di rischio

I principali fattori di rischio sono sicuramente dovuti al disseccamento di piccole pozze usate dall'anfibio per la riproduzione, dall'immissione di pesci che predano le larve e le uova e dai disturbi antropici.

I disturbi antropici, essendo i siti riproduttivi posti prevalentemente in montagna, risultano in questo caso poco accentuati e i problemi maggiori, come analizzato all'interno del PNFC, risultano il disseccamento degli specchi d'acqua e la scarsità di ambienti idonei alla sua riproduzione, questo almeno nel versante romagnolo.

4 Creazione di database

4.1 Creazione di database che saranno poi integrati in una banca dati tramite il GIS

Il mio lavoro è consistito nella creazione di vari database che dovranno poi essere inseriti in un sistema georeferenziato tramite l'utilizzo di un sistema GIS.

I database sono stati realizzati andando ad analizzare la ricerca fatta dal Dott. Piazzini sulla vallata di Pietrapazza.

Nella prima parte del lavoro ho parlato solo della situazione degli anfibi, mentre nella creazione di database non mi sono limitato solo ad essi ma ho integrato anche altre specie presenti nella ricerca sulla vallata.

Ho quindi creato database per anfibi, lepidotteri ropaloceri, crostacei decapodi, rettili e pesci.

Il lavoro di creazione dei database è stato effettuato utilizzando come programma Excel.

Nei database compaiono molte informazioni, non tutte sono però inserite in ogni tabella, per esempio, nella tabella dei lepidotteri non sono stati inseriti i valori relativi all'abbondanza riproduttiva e alla numerosità, in quanto non fondamentali per la ricerca fatta.

I dati inseriti nelle varie tabelle sono la numerosità, l'abbondanza riproduttiva, il sito ove la specie è stata rinvenuta, la/e date dell'avvistamento, il nome della specie e il contatore.

La numerosità indica il numero delle specie trovate, facendo anche una ulteriore distinzione tra esemplari adulti, giovani, neometamorfosati, ovature e larve.

L'abbondanza riproduttiva indica invece quante coppie si sono riprodotte nell'area indagata, un caso limite potrebbe essere la presenza della specie in un numero limitato di individui senza che la riproduzione sia stata accertata

Il contatore è un numero che cambia al variare del sito preso in esame, l'individuazione dei dati in

questo modo è resa più semplice e ad ogni sito è associato un numero. Questa cosa aiuta a far capire anche quanti dati dovranno essere inseriti per un dato sito andando a velocizzare le operazioni di immissione dati.

Un'altra cosa molto particolare, ma di notevole importanza è stata quella che, nel caso degli anfibi, mi ha portato a dividere i dati in due tabelle; una tabella in cui sono compresi pezzi di torrente, che ho chiamato *line* e una tabella che ho nominato *point* in cui sono presenti i siti come stagni, pozze temporanee e abbeveratoi, quindi siti puntuali.

Nel database *line* quindi non verrà messo il punto esatto dove l'animale è stato individuato, ma il tratto di torrente dove è stata segnalata la sua presenza, non è qui importante il punto esatto ma la presenza della specie in quella zona.

Tramite questa distinzione sarà possibile effettuare misure di tutela differenziate; nei tratti puntuali è importante applicare misure di tutela importanti, come per esempio scale di rimonta per gli anfibi in vecchi abbeveratoi e taglio della vegetazione in punti in cui essa sia eccessiva mentre nei tratti lineari il problema più preoccupante è sicuramente quello della presenza massiccia della trota fario, seminata anche in zone ove non sarebbe stata presente. Questi sono solo esempi che fanno però capire come dividere la presenza degli anfibi in base a questo criterio sia molto utile per una migliore valutazione dello stato di conservazione e delle possibili misure di tutela da adottare.

	A	B	C	D	E	F	
1	Contat	Sito	Specie	Data	Numerosità	Abbondanza riproduttiva	
2	1	Sito 36, Fosso di Rio d'O	<u>Salamandrina di Savi</u>	18 07 12	numerosissime uova e larve	60	
3	1	Sito 36, Fosso di Rio d'O	<u>Rospo comune</u>	18 07 12	numerosissime larve	1	
4	1	Sito 36, Fosso di Rio d'O	<u>Rana appenninica</u>	18 07 12	7 maschi adulti, 3 femmine	60	
5	2	Sito 64, Fosso dei Segon	<u>Salamandra pezzata</u>	29 06 12	numerosissime larve		
6	2	Sito 64, Fosso dei Segon	<u>Rana appenninica</u>	29 06 12	1 maschio adulto		
7	2	Sito 64, Fosso dei Segon	<u>Salamandra pezzata</u>	22 08 12	numerosissime larve	40	
8	2	Sito 64, Fosso dei Segon	<u>Rana appenninica</u>	22 08 12	2 subadulti	No riproduzione	
9	3	Sito 63, Fosso dei Segon	<u>Rana appenninica</u>	29 06 12	1 maschio adulto		
10	3	Sito 63, Fosso dei Segon	<u>Rana appenninica</u>	22 08 12	1 maschio adulto e 1 femmina	No riproduzione	
11	4	Sito 62, Ramo sorgivo si	<u>Salamandra pezzata</u>	29 06 12	numerosissime larve	30	
12	5	Sito 61, Fosso del Rovin	<u>Salamandra pezzata</u>	29 06 12	numerosissime larve		
13	5	Sito 61, Fosso del Rovin	<u>Salamandra pezzata</u>	22 08 12	numerosissime larve	60	
14	6	Sito 60, Fosso del Rovin	nessuna specie	29 06 12			
15	6	Sito 60, Fosso del Rovin	nessuna specie	22 08 12		No riproduzione	

In foto: Parte della tabella Excel da me eseguita (Anfibi – Pietrapazza – Line)

	A	B	C	D
1	Contatore	Sito	Specie	Data
2	1	21, Siepe dell'Orso	nessuna specie	08 09 12
3	2	20, <u>Rignone</u>	<u>Splalla sertorius</u>	07 08 12
4	2	20, <u>Rignone</u>	<u>Polyommatus coridon</u>	07 08 12
5	2	20, <u>Rignone</u>	<u>Chazara Briseis</u>	07 08 12
6	3	19, Fiume Bidente di <u>Pietrapazza p</u>	<u>Inachis io</u>	07 08 12
7	3	19, Fiume Bidente di <u>Pietrapazza p</u>	<u>Favonius quercus</u>	07 08 12
8	3	19, Fiume Bidente di <u>Pietrapazza p</u>	<u>Limenitis reducta</u>	07 08 12
9	3	19, Fiume Bidente di <u>Pietrapazza p</u>	<u>Polyommatus coridon</u>	07 08 12
10	3	19, Fiume Bidente di <u>Pietrapazza p</u>	<u>Argynnis paphia</u>	07 08 12
11	4	18, <u>Il Trogo</u>	<u>Leptidea sinapis</u>	25 07 12
12	4	18, <u>Il Trogo</u>	<u>Leptotes pirithous</u>	25 07 12
13	5	17, Fosso del <u>Trogo</u> , 250 m a ESe d	<u>Erynnis tages</u>	25 07 12
14	5	17, Fosso del <u>Trogo</u> , 250 m a ESe d	<u>Pieris mannii</u>	25 07 12
15	5	17, Fosso del <u>Trogo</u> , 250 m a ESe d	<u>Pieris rapae</u>	25 07 12

In foto: Parte di tabella Excel sulle farfalle presenti nella vallata di Pietrapazza

4.2 Sviluppi futuri

I miei database saranno inseriti in una banca dati e saranno poi immessi in un sistema georeferenziato tramite l'utilizzo di un software GIS.

Tali dati saranno d'aiuto sia nella fase di divulgazione verso il pubblico sia nella fase di ricerca all'interno dell'Ente stesso e andranno a creare una fonte di informazione importante sulla biodiversità e sullo stato di conservazione di molte specie nella vallata di Pietrapazza.

Tramite l'utilizzo del GIS si avranno così innumerevoli vantaggi, tra questi quelli nei processi decisionali, nel campo della comunicazione e nella gestione più sicura delle informazioni.

5 Conclusioni

Grazie a questa ricerca ho potuto apprendere che il Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi ospita un'ampia gamma di biodiversità, questo anche per quanto riguarda gli anfibi. Il versante romagnolo è forse quello più carente come ambienti adatti ad ospitare certe specie di anfibi, mentre quello toscano ha una moltitudine di ambienti che permette la presenza di popolazioni più abbondanti.

All'interno del Parco sono presenti salamandra pezzata, salamandrina di Savi, geotritone italiano, tritone punteggiato, tritone crestato, tritone alpestre, rospo comune, rana appenninica, ululone dal ventre giallo, rana montana, rana dalmatina e la rana di Uzzell. Tra le specie più delicate e particolari vi sono l'endemica italiana salamandrina di Savi, l'ululone dal ventre giallo e la rana montana.

Con questa ricerca ho cercato anche di valutare lo stato di conservazione degli anfibi nella vallata di Pietrapazza, cercando ove possibile, di analizzare anche possibili interventi a salvaguardia di certe specie. Tutto questo è stato possibile grazie alla ricerca effettuata dal dott. S.Piazzini sulla vallata stessa. Un esempio potrebbe essere l'intervento legato alla presenza della trota fario, in molti piccoli torrenti la sua semina dovrebbe essere vietata, per assicurare che la fase di deposizione delle uova e di riproduzione di certe specie sia al riparo da pericoli.

Il mio lavoro è consistito inoltre nella creazione di fogli Excel, in essi sono contenuti molti dati sulla presenza delle specie in certi siti e sulla loro abbondanza riproduttiva/numerosità. Grazie al mio lavoro nella creazione di database ho imparato che è molto importante creare dei database ordinati e ben suddivisi in base a vari criteri, in tal modo è possibile risparmiare molto tempo nelle

fasi successive del lavoro e si hanno a disposizione informazioni assimilabili più velocemente per giungere in maniera più rapida a conclusioni e a strategie da adottare. Questi dati, saranno poi inseriti in un sistema GIS e andranno a creare una banca dati importante e una possibile fonte di divulgazione molto ampia verso il pubblico.

6 Bibliografia

Benedetto Lanza, Franco Andreone, Marco A. Bologna, Claudia Corti & Edoardo Razzetti; 2007; *Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia*.

G.Tedaldi; 2003; I quaderni del Parco: Anfibi e rettili nel Parco (Riconoscimento, distribuzione e note di ecologia sull'erpetofauna dell'area protetta)

S.Piazzini; 2013; Borsa di studio in corso: Anfibi, Rettili, Crostacei Decapodi e Lepidotteri Ropaloceri delle valli del Montone e del Rabbi nel Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna.

C.Gentili; 2011; Tesi: Studio del comportamento riproduttivo del Cervo (*Cervus elephus*) in un'area della Riserva Biogenetica di Campigna. Appennino Settentrionale.

7 Sitografia

<http://parcoforestecasentinesi.it>

<http://ambiente.regione.emilia-romagna.it>

<http://www.parks.it>

<http://www.naturamediterraneo.com>

<http://www.studiotamtam.it>

<http://www.riccardorimondi.it>

<http://www.demap.com>

<http://environment.fhwa.dot.gov/integ/resources.asp>

<http://www.yeswebcan.it>

<http://www.antoniguarrera.com>

<http://www.mauriziobonora.com>

<http://www.ittiofauna.org>

<http://www.agraria.org>

<http://www.claudiopia.it>

<http://www.ecosistema.it>

<http://forum.naturaefoto.it>

<http://www.mondodelgusto.it>

<http://www.nove.firenze.it>

<http://www.alessandrocapuccioni.com>

<http://umbria-verde.net>

<http://www.itinerarilorenesi.it>

<http://it.wikipedia.org>

<http://www.ing.unitn.it>

<http://www.esri.com>

Ringraziamenti

I ringraziamenti più grandi vanno sicuramente ai miei famigliari che mi hanno permesso di studiare quello che veramente mi piaceva e mi hanno sempre sostenuto.

Ringrazio anche la mia ragazza, che mi ha spronato nei momenti di difficoltà e grazie alla quale ho trovato stabilità interiore e una persona sulla quale fare affidamento in qualsiasi momento della mia vita.

Devo ringraziare anche tutti i miei amici che mi sono stati vicini in questi anni, dai miei coinquilini, ai miei amici di una vita fino ad arrivare ai miei compagni di facoltà.

Un ringraziamento doveroso va anche ai prof che mi hanno aiutato nell'elaborazione della tesi, tra questi il Prof Luigi Cantelli e il mio relatore Stefano Tommasini.

Una ulteriore riconoscenza va anche all'Ente Parco e alla ST.E.R.N.A che mi ha permesso di effettuare questa tesi, in particolare nelle figure di Davide Alberti, Nevio Agostini e Stefano Gellini.

Se dovessi ringraziare veramente tutti farei altre novanta pagine quindi ringrazio in generale tutti coloro che mi sono stati vicino in questo periodo e tutte le persone con la quale ho condiviso la mia vita.