

Realizzato nell'ambito del progetto:
LIFE14 IPE/IT000018 GESTIRE2020
<https://naturachevale.it/>



Patrocinato da:
IUCN SSC Amphibian Specialist Group
<https://www.iucn-amphibians.org/>



Immagine di copertina:
Anna Rita Di Cerbo - *Bombina variegata*

© WWF Italia 2023

ISBN 9788894561548



Manuale di tutela e gestione degli anfibi

MANUALE DI TUTELA E GESTIONE DEGLI ANFIBI IN LOMBARDIA

A cura di:

Andrea Agapito Ludovici, Vincenzo Ferri, Saro Aiello

Hanno collaborato:

Monica Berlendis, Anna Rita Di Cerbo, Andrea Longo,
Massimiliano La Rosa, Elisabetta Maria Rossi

Progetto grafico:

Roberta Denicolo

Si ringraziano:

Gloria Ballardini, Elisabetta de Carli, Raoul Manenti, Enzo Mauri, Matteo Mauri, Gloria Sigismondi, Emanuela Pietrobelli, Isabella Pratesi, Marco Torretta, Daniele Seglie, Valentina Parco, Fabio Cologni, tutti i redattori e attuatori dei progetti realizzati durante il Progetto LIFE GESTIRE2020 e i numerosi volontari che hanno partecipato ai monitoraggi e alle attività di conservazione per la tutela degli anfibi.

© WWF Italia 2023



natura
che vale
BIODIVERSITÀ, RICCHEZZA
DELLA LOMBARDIA



Con il contributo dello strumento
Life della Commissione Europea



Sostenuto da



LIFE GESTIRE 2020 - Nature Integrated Management to 2020.
La strategia integrata per Rete Natura 2000 e la biodiversità in Lombardia



INDICE

SOMMARIO	7
SUMMARY	7
INTRODUZIONE	8
IL PROGETTO LIFE GESTIRE 2020	9
- Il piano di interventi prioritari	10
- I bandi regionali per la realizzazione degli interventi	11
- I centri per la riproduzione ex situ	12
- Screening sanitario su <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> in Lombardia	14
IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	15
- Internazionale e nazionale	15
- Regionale	17
LE SPECIE TARGET	20
SALAMANDRA ALPINA	20
- La specie	21
- La distribuzione	24
- Le minacce	25
- La conservazione	26
TRITONE CRESTATO ITALIANO	27
- La specie	27
- La distribuzione	29
- Le minacce	30
- La conservazione	31
RANA DI LATASTE	32
- La specie	32
- La distribuzione	33
- Le minacce	34
- La conservazione	35
PELOBATE FOSCO O ROSPO DELLA VANGA	37
- La specie	37
- La distribuzione	39
- Le minacce	40
- La conservazione	41

ULULONE DAL VENTRE GIALLO	42
- La specie	42
- La distribuzione	43
- Le minacce	44
- La conservazione	45
 LE AZIONI DI CONSERVAZIONE	 48
- I criteri per la definizione delle priorità di conservazione	52
- ACAP: un Programma globale per la conservazione degli Anfibi	53
- Predisporre un progetto	54
 SCHEDE TECNICHE	 54
INTERVENTI DIRETTI SUGLI HABITAT	55
1. Parco Adda Nord. Interventi di recupero degli ambienti umidi della Z.S.C. IT2050011 “Oasi le Foppe di Trezzo sull’Adda” (Trezzo sull’Adda, MI);	55
2. Realizzazione di stagni nella Riserva Naturale “Bosco WWF di Vanzago” (Vanzago, MI);	58
3. Parco Lombardo Valle del Ticino. Potenziamento dell’area umida denominata “Acquitrino Madonna della Ghianda” a favore del Pelobate fosco (Arsago Seprio, VA);	61
4. Parco Orobie bergamasche. Ripristino funzionale e miglioramento degli habitat necessari alla sopravvivenza e alla dispersione di <i>Bombina variegata</i> (Taleggio, BG);	65
5. Protezione, valorizzazione e potenziamento di ambienti umidi all’interno del PLIS Collina di San Colombano. Formazione e manutenzione di pozze e stagni per anfibi (Miradolo Terme, PV);	69
6. Parco Campo dei Fiori. Progetto ANFI.BIO. Miglioramento di habitat per l’erpetofauna nel Parco Campo dei Fiori (Gavirate, VA);	72
7. Habitat reinforcement per il potenziamento dei siti riproduttivi di anfibi di importanza conservazionistica all’interno del Monumento Naturale San Francesco di Desenzano del Garda (BS);	74
8. Parco regionale Pineta di Appiano Gentile. Realizzazione area umida quale sito riproduttivo di <i>Rana latastei</i> nel PLIS Valle del Lanza (CO);	76
9. Nuove raccolte d’acqua per l’Ululone a ventre giallo a Toscolano Maderno (BS);	79
 INTERVENTI DIRETTI SULLE ZOOCENOSI	 82
10. Il Centro per la riproduzione ex situ di <i>Pelobates fuscus insubricus</i> della Riserva naturale “Bosco WWF di Vanzago” (Vanzago, MI);	82



11. Il Centro per la riproduzione ex situ di <i>Bombina variegata</i> in località Ca' Matta nel Parco dei Colli di Bergamo (Ponteranica, BG);	87
12. Misure per contrastare il Gambero rosso della Louisiana, <i>Procambarus clarkii</i> ;	90
INFRASTRUTTURE VIARIE E ANFIBI	92
- Mortalità per collisione stradale ed effetto barriera	93
- An ibi e traffico stradale	94
- Sottopassi e barriere anti-attraversamento	95
- Frammentazione, perdita o alterazione degli habitat	98
- Lo spostamento manuale degli anfibi: il progetto ROSPI	100
STAZIONE SPERIMENTALE REGIONALE ANFIBI	102
BIBLIOGRAFIA	104





SOMMARIO

Il “Manuale di tutela e gestione degli anfibi in Lombardia” illustra i risultati del Progetto LIFE GESTIRE2020. *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Bombina variegata* e *Pelobates fuscus insubricus* sono le specie target del progetto, sono specie inserite negli allegati II e IV della Direttiva “Habitat” e la cui situazione è molto peggiorata in questi ultimi 20 anni in Lombardia. Durante il Progetto LIFE sono stati svolti monitoraggi in oltre 100 siti di rete Natura 2000 in Lombardia (2016/17), è stato redatto un “Piano di interventi prioritari” (2018) e sono stati poi avviati numerosi “interventi diretti sugli habitat” (creazione e/o ripristino di stagni, zone umide, pozze di montagna) e “interventi diretti sulle zoocenosi” (riproduzione in cattività di anfibi, restocking, eradicazione di Specie Aliene Invasive). Sono state ripristinate 85 piccole zone umide di pianura e pozze d’acqua di montagna e sono stati creati più di 40 nuovi stagni e pozze per anfibi. Sono stati realizzati due Centri per la riproduzione ex situ per *Pelobates fuscus insubricus* (nella Riserva naturale “Bosco WWF di Vanzago”) e per *Bombina variegata* (nel Parco regionale dei Colli di Bergamo); successivamente sono stati reintrodotti circa 30.000 girini di *Pelobates fuscus insubricus* nella Riserva naturale “Bosco WWF di Vanzago” e circa 500 individui di *Bombina variegata*, 100 dei quali reintrodotti nell’Oasi WWF di Valpredina (BG) e 200 in stagni in Val Taleggio. Nel manuale sono riportate alcune delle esperienze più significative.

SUMMARY

The “Handbook for the protection and management of amphibians in Lombardy” shows the results of the “LIFE GESTIRE2020” project. *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Bombina variegata* and *Pelobates fuscus insubricus* are the target species of the project. These species are included in Annexes II and IV of the Habitats Directive and their status has deteriorated greatly over the last 20 years in Lombardy. Throughout the project, more than 100 Natura 2000 Network sites were monitored in Lombardy (2016/17), a “Priority Intervention Plan” was drawn up (2018) and many “direct habitat interventions” (creation and/or restoration of ponds, wetlands, mountain ponds) and “direct zoocenosis interventions” (captive breeding of amphibians, restocking, eradication of Invasive Alien Species) were implemented. Eighty-five small lowland wetlands and mountain ponds have been restored and more than 40 new amphibian ponds and pools have been created. Two ex situ breeding centres were set up for *Pelobates fuscus insubricus* (in the “Bosco WWF di Vanzago” Nature Reserve) and *Bombina variegata* (in the Parco regionale dei Colli di Bergamo); some 30,000m tadpoles of *Pelobates fuscus insubricus* were reintroduced in the “Bosco WWF di Vanzago” Nature Reserve, while 100 individuals of *Bombina variegata* were reintroduced in the WWF Oasis of Valpredina (BG) and 200 in Val Taleggio’s ponds. This handbook illustrates the most significant experiences carried on by the LIFE project.

INTRODUZIONE

Nel mondo sono state classificate oltre 6.100 specie di anfibi, che popolano gli ambienti d'acqua dolce, alternandoli con gli habitat terrestri in relazioni alle loro diverse fasi vitali. Purtroppo in questi ultimi decenni si è registrato un tragico declino di questo taxon: le liste rosse dell'IUCN¹ indicano quasi 2.000 specie di anfibi (il 31% del totale) "minacciate" e 34 da considerare ormai estinte. Si tratta di uno dei gruppi faunistici più a rischio (Abramovitz, 1996; IUCN, Conservation International e Nature Serve, 2004) e soffrono di molteplici minacce che portano a un declino mondiale, documentato in tutti i continenti (Blaustein & Wake, 1990; Griffiths & Beebee, 1992; Houlahan et al. 2000). Le potenziali minacce sono state raggruppate in diverse categorie da diversi autori. Ad esempio, Collins & Storer (2003) ne hanno distinte sei (*specie aliene, sovrasfruttamento, cambiamento dell'uso del suolo, cambiamento globale inclusi i raggi UV e il cambiamento climatico, contaminanti, malattie infettive emergenti*), mentre Waldman & Tocher (1998) ne hanno elencati nove (*Radiazione UV-B, cambiamento climatico, piogge acide, pesticidi e fertilizzanti, scomparsa o distruzione di habitat, frammentazione, cause demografiche, cause genetiche, malattie*). La scomparsa delle zone umide è senza dubbio una delle principali criticità, nonostante numerose azioni di tutela a livello internazionale, dalla Convenzione di Ramsar (1972) per la protezione di questi ambienti d'importanza internazionale, alla direttiva Habitat (43/92/CEE) fino alla direttiva quadro Acque (2000/60/CE). Inoltre molte popolazioni di anfibi nel mondo sono state aggredite dal chitridio (*Batrachochytrium dendrobatidis*) un fungo killer che ha già causato il declino di centinaia di specie e l'estinzione di alcune.

Il cambiamento climatico sta avendo un fortissimo impatto sugli ambienti d'acqua dolce, determinando spesso drastiche variazioni del livello idrico, fino all'asciutta completa di zone umide, deleteria per il successo riproduttivo di molti anfibi. La terribile e lunga siccità che si è verificata tra la primavera e l'estate del 2022 ha portato all'asciutta prematura di molte zone umide lungo molti fiumi determinando un diffuso insuccesso nelle riproduzioni di anfibi in quell'anno; è evidente che se queste condizioni, come purtroppo previsto, si ripeteranno più frequentemente, il destino di molte specie è segnato. Infine, vi è la minaccia dovuta alla diffusione di specie aliene invasive: il Gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*), ad esempio, oltre ad avere un impatto sull'habitat in generale lo ha in modo particolare e devastante soprattutto sui tritoni, come il tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) che negli ultimi 20 anni è scomparso da molti siti storici della Lombardia. Il Manuale che qui andiamo a introdurre, attraverso l'esperienza diretta e alquanto positiva dei tanti interventi attivati e realizzati per cercare di fermare, almeno a livello locale, la crisi delle popolazioni di anfibi lombarde, vuole essere uno stimolo per programmi di conservazione attiva a più largo raggio. In sintonia con quanto si sta facendo a livello globale e perseguendo gli obiettivi del più vasto programma di conservazione in realizzazione, l'*Amphibian Conservation Action Plan* (ACAP) dello IUCN SSC Amphibian Specialist Group², si presenta quanto già fatto e quanto ancora c'è da fare o si dovrebbe fare per evitare il tracollo irreversibile di questo iconico e importante gruppo di vertebrati.

¹ International Union for Conservation of Nature

² <https://www.iucn-amphibians.org/>



Rana latastei una delle specie target del progetto LIFE GESTIRE2020 (Foto A. Agapito Ludovici)

IL PROGETTO LIFE GESTIRE 2020

Il LIFE GESTIRE2020³ (2016-2023), che ha come capofila la Regione Lombardia e diversi partners (Carabinieri Forestali, ERSAF, LIPU, WWF, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Comunità Ambiente), è volto al miglioramento della gestione di Rete Natura 2000, attraverso il miglioramento della governance, la realizzazione di interventi per la conservazione di habitat e specie, il contrasto alla diffusione di specie aliene invasive e il monitoraggio dello stato di conservazione della natura lombarda. Nel LIFE sono state previste azioni specifiche per la tutela di anfibi e non solo, coordinate da Regione Lombardia e WWF Italia, in particolare per *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata*, e della testuggine palustre europea (*Emys orbicularis*). In Lombardia sono numerose le specie minacciate e inserite negli allegati della direttiva "Habitat" (92/43/CEE). La Regione tutela in modo particolare gli anfibi e rettili con l'art.4 ("Conservazione di anfibi e rettili") della l.r.31 marzo 2008, n.10; successivamente ha poi deliberato la "Approvazione del Programma Regionale per gli Interventi di Conservazione e Gestione della Fauna Selvatica nelle

Aree Protette e del Protocollo di Attività per gli Interventi di Reintroduzione di Specie Faunistiche nelle Aree Protette della Regione Lombardia (D.G.R. VII/4345 del 20.04.2001)".

Da ciò deriva che gli anfibi sono animali protetti e per la loro manipolazione (di adulti, uova, larve e girini) è necessario, acquisire autorizzazioni in deroga alle disposizioni di cui agli articoli 8, 9 e 11 del DPR 357/97 da parte dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE)⁴.

Come detto il presente "Manuale" ha l'obiettivo di illustrare il percorso tecnico istituzionale e alcune delle migliori pratiche attuate proprio attraverso il LIFE GESTIRE2020 per la realizzazione degli interventi a tutela degli anfibi, affinché possano essere efficacemente replicate in analoghi contesti a quello Lombardo. Il Manuale è articolato in diverse sessioni: una introduttiva che illustra il percorso seguito per le azioni di tutela degli anfibi fino alla realizzazione degli interventi; una parte dedicata alla descrizione delle specie con schede dettagliate ed una finale con la descrizione di alcuni tra gli interventi più significativi tra quelli finanziati con il LIFE.

³ <https://naturachevale.it/il-progetto/life-gestire-2020/>

⁴ <https://www.mase.gov.it/pagina/guida-alla-fauna-dinteresse-comunitario-fauna-italiana-inclusa-nella-direttiva-habitat>

IL PIANO DI INTERVENTI PRIORITARI

Nella prima fase del LIFE (2016-2018) è stato redatto dal WWF Italia il “Piano di interventi prioritari per *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata* ed *Emys orbicularis*” (2018), basato sui risultati dei monitoraggi (2016/2017) svolti in oltre cento siti regionali di importanza comunitaria (Rete Natura2000) per aggiornare lo status delle popolazioni delle specie di anfibi target. La situazione, confrontata con i dati del 2004 (Bernini et al., 2004) è risultata allarmante in particolare per alcune specie come *Pelobates fuscus insubricus*, *Triturus carnifex* e *Rana latastei*.

Sono poi state analizzate le minacce e sono stati individuati specifici interventi di conservazione in numerose aree della Lombardia, come misure prioritarie da attuare attraverso le fasi successive del LIFE.

Nel Piano sono state indicate, attraverso

specifiche schede,

le tipologie principali di intervento e i criteri di realizzazione necessari per impostare i bandi per l'affidamento degli interventi.

In particolare sono stati previsti:

- **interventi diretti sugli habitat**

- creazione e/o ripristino di stagni, pozze d'abbeverata e abbeveratoi.

- **interventi diretti sulle zoocenosi**

- 1) controllo e/o eradicazione di specie aliene, e in particolare contro *Procambarus clarkii* attraverso l'uso di trappole o la cattura con appositi guadini o la realizzazione di “barriere anti-gambero” intorno ai nuovi specchi d'acqua;

- 2) reintroduzioni e rinforzi di popolazione (restocking) attraverso la realizzazione di due Centri per la riproduzione ex-situ, di specie rare di anfibi e l'immissione in aree idonee.



Monitoraggio di *Bombina variegata* (Foto di Marco Tessaro)

I BANDI REGIONALI PER LA REALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI

A seguito del Piano di interventi prioritari⁵, la Direzione Generale Ambiente e Clima della Regione Lombardia struttura Natura e Biodiversità, ha promosso nel 2019 un primo *“Bando per l’assegnazione di contributi regionali a favore degli enti gestori dei siti della Rete Natura 2000 e delle amministrazioni pubbliche per l’attuazione del **“Piano di interventi prioritari per Salamandra atra, Rana latastei, Triturus carnifex, Pelobates fuscus insubricus, Bombina variegata ed Emys orbicularis”** di cui all’azione A14 del progetto LIFE IP Gestire2020”* con un budget complessivo di 150.000 €.

Sono stati approvati cinque interventi in altrettanti siti per un costo complessivo di 100.000 €. L’anno successivo (2020) è stato predisposto, sempre dalla DG ambiente e Clima, un ampio bando per interventi relativi a più azioni del LIFE nell’ambito del quale sono stati finanziati 33 interventi per la tutela delle specie target di anfibi e di *Emys orbicularis*.

Interventi per la tutela degli anfibi sono stati realizzati anche nell’ambito di altre azioni⁶ del LIFE o avviati con fondi complementari, grazie al lavoro di tecnici facilitatori (coordinati da ERSAF) che hanno supportato Comuni, privati, enti gestori di aree protette per presentare progetti utilizzando diverse possibilità di finanziamento. In particolare sono state presentate numerose richieste a valere su *“l’operazione 4.4.02-investimenti non produttivi finalizzati prioritariamente alla miglior gestione delle risorse idriche”* del Programma di Sviluppo Rurale (PSR) della Lombardia.

⁵ D.G.R. 15 luglio 2019 - n. XI/1922

⁶ A5 Pianificazione degli interventi necessari al ripristino della connessione ecologica a garanzia della coerenza di RN2000 – C4 Supporto all’attuazione degli interventi necessari al ripristino della connessione ecologica a garanzia della coerenza di RN2000) all’interno di “Aree Prioritarie di Intervento per la connettività ecologica” (API)

I CENTRI RIPRODUZIONE EX SITU

Tra le misure di conservazione per gli anfibii è stata prevista la realizzazione di due Centri per la riproduzione ex situ: uno dedicato a *Pelobates fuscus insubricus*, *Rana latastei* e *Triturus carnifex* e l'altro a *Bombina variegata* per riprodurre individui di queste specie a favore di azioni di reintroduzione e/o di rinforzo delle popolazioni naturali (restocking). I due centri sono stati scelti a seguito di una valutazione tra più siti possibili in base al confronto di diverse caratteristiche tecniche e di capacità di gestione e presidio da parte degli enti gestori.

Per *Pelobates fuscus insubricus*, *Rana latastei* e *Triturus carnifex* è stata scelta la Riserva Naturale "Bosco WWF di Vanzago" (MI) e per *Bombina variegata* il centro in Località Ca' Matta del Parco Regionale dei Colli di Bergamo, nel comune di Ponteranica (BG).

È stato realizzato uno screening a scala regionale di uno dei patogeni più pericolosi, il fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, propedeutico alle successive azioni di restocking o di reintroduzione. I risultati ottenuti hanno consentito di verificare l'idoneità, sotto il profilo sanitario, al prelievo di animali a fini di riproduzione e allevamento da utilizzare nei due Centri per la biodiversità.

Per entrambi i Centri e per definire le modalità e i siti di reintroduzione e/o restocking sono stati redatti **studi di fattibilità**, rispettivamente per *Bombina variegata*⁷ e per *Pelobates fuscus insubricus*⁸. Lo studio di fattibilità è uno strumento fondamentale per verificare se le azioni di progetto sono congrue con i principi di conservazione indicati nelle principali linee guida internazionali, se portano a un effettivo



Stagno protetto per lo sviluppo di Pelobates fosco e della Rana di Lataste nel Bosco WWF di Vanzago (MI)

⁷ Di Cerbo A., 2022 - Piano strategico per la conservazione di *Bombina variegata* in Lombardia - studio di fattibilità. LIFE GESTIRE2020

⁸ Ferri V., 2022 - Piano strategico per la conservazione di *Pelobates fuscus* in Lombardia - studio di fattibilità. LIFE GESTIRE2020

miglioramento dello status della specie, se non determinano impatti significativi sugli ecosistemi, se sono sostenibili nel medio-lungo periodo. Questi studi sono stati redatti in conformità all'allegato 1 del Decreto 2 aprile 2020 "*Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all'allegato D del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l'immissione di specie e di popolazioni non autoctone*" (GU n.98 del 14-4-2020). L'approccio metodologico adottato è, inoltre, coerente con quanto indicato nelle linee guida nazionali (AAVV, 2007) e nel documento IUCN/SSC (2014), che costituisce una guida di riferimento per valutazioni sulla gestione ex situ per la conservazione di specie minacciate. Gli studi di fattibilità hanno permesso di individuare le aree dove prevedere la

reintroduzione di *Bombina variegata* e *Pelobates fuscus insubricus*; le prime aree interessate da questi interventi di immissione in natura, selezionate secondo la situazione ambientale generale nell'ambito degli Studi di fattibilità, sono state la Riserva Naturale Oasi WWF di Valpredina (BG) e la Val Taleggio (BG) per *Bombina variegata* e la Riserva Naturale Bosco WWF di Vanzago (MI) per *Pelobates fuscus insubricus*.



SCREENING SANITARIO SU *BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS* IN ANFIBI IN LOMBARDIA

La valutazione dello stato di salute è il primo requisito per pianificare le azioni di conservazione delle popolazioni di anfibi. È stato effettuato uno screening su *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) nell'ambito del LIFE GESTIRE2020. L'indagine sulla Bd si è concentrata sulle specie target *Bombina variegata* (18 siti in provincia di Bergamo) e *Pelobates fuscus insubricus* (3 siti nel Parco Regionale della Valle del Ticino, Varese) senza tuttavia trascurare l'intera comunità batracologica. Complessivamente sono stati esaminati 221 anfibi di sette specie (96 *Pelobates fuscus insubricus*, 31 *Bombina variegata*, 82 *Triturus carnifex*, 3 *Pelophylax sp.*, 7 *Rana temporaria*, 1 *Rana dalmatina*, 1 *Bufo bufo*). La maggior parte delle specie è elencata nella Direttiva Habitat e il loro stato di conservazione a livello biogeografico è stato classificato come inadeguato (Alpino) o pessimo (Continentale), secondo l'ultimo National Reporting Art. 17 (2013-2018). Di conseguenza, lo screening sanitario è uno strumento particolarmente utile per valutare le possibili cause che agiscono sul declino delle popolazioni. Il campionamento è stato eseguito con metodi non invasivi per ridurre al minimo l'impatto sugli animali. Sono stati raccolti campioni organici (muco cutaneo) secondo un protocollo standard già adottato in studi precedenti e condiviso con il laboratorio DISTAV (Università di Genova). Tutti gli individui sono stati fotografati e ispezionati visivamente per individuare eventuali aberrazioni fisiche e

comportamentali. La presenza e la quantità di Bd sono state valutate con analisi molecolare mediante Real-Time PCR dal DISTAV. Lo screening ha fornito nuovi dati sulla diffusione di *B. dendrobatidis* in Lombardia. La prevalenza totale (P) è stata del 4,1%. Nel complesso, i risultati non appaiono preoccupanti se si fa riferimento alla prevalenza media nazionale (5,5%) indicata nel rapporto redatto dal DISTAV e i dati quantitativi (quantità di DNA di Bd in GE/ μ l) suggeriscono che il patogeno, pur essendo presente, non provoca infezioni rilevanti con sintomi significativi. Tuttavia, a livello provinciale, mentre non è stato rilevato alcun caso di infezione nei 101 anfibi esaminati nel Parco Regionale della Valle del Ticino (Varese), particolare attenzione va posta ai siti bergamaschi dove il fungo è stato rilevato in campioni di *Triturus carnifex*. Qui il valore di prevalenza sale al 7,5% (9/120 campioni). Tutti gli stagni positivi (5/18) si trovano nella ZPS IT2060401 "Parco Regionale Orobic Bergamasche" che comprende la ZSC IT2060009 "Val Nossana - Cima di Grem". Questi siti sono relativamente vicini tra loro (distanze lineari inferiori a 1 km). Nell'ottica di un monitoraggio più mirato, è stata effettuata un'analisi spaziale con gli strumenti del sistema informativo geografico (GIS) per definire l'area a maggior rischio di diffusione dell'infezione da Bd.



IL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La definizione del tipo e grado di tutela di una specie e dei suoi habitat, sia a scala globale che locale, è un aspetto fondamentale nella programmazione di attività pratiche di conservazione, considerato che tutte le azioni devono essere sviluppate in conformità con le norme vigenti e auspicabilmente

dovrebbero valorizzare al massimo gli strumenti normativi a disposizione. Di seguito l'elenco delle normative internazionali, nazionali e di Regione Lombardia⁹ in materia.

INTERNAZIONALE E NAZIONALE

Convenzione di Berna del 19 settembre 1979.

Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa. Ratificata il 1 giugno 1982 (Serie dei Trattati Europei n. 104)

Legge n. 503 del 5 agosto 1981.

Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979. (S.O. alla GU n. 250 del 11.9.1981).



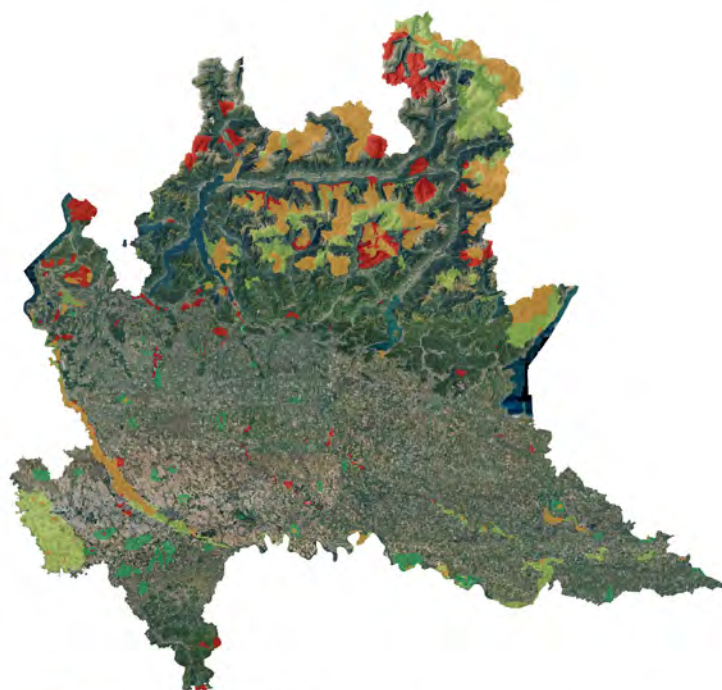
Nuovo stagno nella Riserva naturale Bosco WWF di Vanzago (MI) (Foto A. Agapito Ludovici)

⁹ Da: Di Cerbo A.R., 2022. Piano strategico per la conservazione di Bombina variegata in Lombardia - Studio di fattibilità. LIFE IP GESTIRE2020 (LIFE14IPE/IT/000018), WWF Italia, pp.148. -

Convenzione sulla Diversità Biologica

(Convenzione di Rio de Janeiro); approvata con Decisione del Consiglio 93/626/CEE del 25 ottobre 1993 e ratificata in Italia dalla Legge 14 febbraio 1994, N. 124 – Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla Diversità Biologica, con annessi (Rio de Janeiro, 5 giugno 1992) (S.O. alla G.U. n. 44 del 23.II.1994).

Direttiva Habitat 92/43/CEE, Consiglio del 21.V.1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (GU L 206 del 22.7.1992, pag. 7), modificata dalla Direttiva 2006/105/CE, Consiglio del 20.XI.2006. “Direttiva 2006/105/CE del Consiglio del 20 novembre 2006 che adegua le direttive 79/409/CEE, 92/43/CEE, 97/68/CE, 2001/80/CE e 2001/81/CE in materia di ambiente, a motivo dell’adesione della Bulgaria e della Romania» (GU dell’Unione Europea L 363 del 20.XII. 2006)”.



Zone di Protezione Speciale (ZPS) - Direttiva Uccelli
Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC) - Direttiva Habitat

Rete natura 2000 in Lombardia

D.P.R. n. 357 del 8.IX.1997.

Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (S.O. 219 alla GU n. 248 del 23.10.1997). Integrato e modificato Decreto del Ministero dell’Ambiente 20 gennaio 1999

“Modificazioni agli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE” (G.U. n. 32 del 9 febbraio 1999)”; dal D.P.R. n.120 del 12.3.2003 “Regolamento

recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”; dal D.P.R. n. 102 del 5 luglio 2019. Regolamento recante ulteriori modifiche dell’articolo 12 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche. (19G00108) (GU n. 208 del 05.09.2019).

D.L. n. 230 del 15 dicembre 2017.

Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l’introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. (GU n. 24 del 30.1.2018).

D.P.R. n. 102 del 5 luglio 2019.

Regolamento recante ulteriori modifiche dell’articolo 12 del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche (G.U. 5 settembre 2019, n. 208).

REGIONALE

L.R. n. 86 del 30 novembre 1983.

Piano regionale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale (BURL n. 48, 2° S.O. del 02.12.1983).

D.G.R. n. 7/4345 del 20 aprile 2001.

Approvazione del programma regionale per gli interventi di conservazione e gestione della fauna selvatica nelle aree protette e del protocollo di attività per gli interventi di reintroduzione di specie faunistiche nelle aree protette della regione Lombardia.

L.R. n. 10 del 31 marzo 2008 della Regione Lombardia.

“Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea” con i successivi elenchi di cui all’art. 1 comma 3 della deliberazione di giunta regionale n. 7/7736 del 24.7.2008 e le modifiche apportate dall’articolo 9 della L.R. n. 10 del 29 giugno 2009, “Disposizioni in materia

di ambiente e servizi di interesse economico generale”. (BURL n. 14, 1° S.O. del 04.4.2008).

D.G.R. n. 8/7736 del 24 luglio 2008.

Determinazione in ordine agli elenchi di cui all’art. 1, comma 3, Legge Regionale n. 10 del 31 marzo 2008 “Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea” (prosecuzione del procedimento per decorrenza termini per l’espressione del parere da parte della Commissione Competente Consiliare, ai termini dell’art. 1, commi 25 e 26 della L.R. n.3/01). (BURL 2477. n. 33, S.O. del 11.8.2008).

L.R. n. 12 del 4 agosto 2011.

Nuova organizzazione degli enti gestori delle aree regionali protette e modifiche alle leggi regionali 30 novembre 1983, n. 86 (Piano generale delle aree regionali protette. Norme per l’istituzione e la gestione delle riserve, dei parchi e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturale e ambientale) e 16 luglio 2007, n. 16 (Testo unico delle leggi

regionali in materia di istituzione di parchi) (BURL n. 31, suppl. del 05 Agosto 2011).

D.G.R. n. X/590328 del novembre 2016.

Approvazione del «Documento programmatico strategia di gestione della Rete Natura 2000 Regione Lombardia» e del «Prioritised Action Framework (PAF) for Natura 2000 for the EU Multiannual Financing Period 2014-2020» (BURL n. 49 del 06.12.2016).

L.R. n. 28 del 17 novembre 2016.

Organizzazione del sistema lombardo di gestione e tutela delle aree regionali protette e delle altre forme di tutela presenti sul territorio. (BURL n. 46, S.O. del 17.11.2016).

D.G.R. n. XI/1922 del 15 luglio 2019.

Approvazione del piano di interventi prioritari per alcune specie di anfibi e rettili di interesse conservazionistico di cui all'azione A14 del progetto LIFE GESTIRE2020 e approvazione dei criteri per l'assegnazione di contributi regionali per attuazione del piano. (BURL n. 29, S.O. del 19.7.2019).

D.G.R. n. XI/3582 del 21 settembre 2020.

Approvazione del quadro di azioni prioritarie (PAF, Prioritized Action Framework) per Natura 2000 in Lombardia per il quadro finanziario pluriennale 2021-2027 dell'Unione Europea (BURL n. 40 del 30.09.2020).



Abbeveratoio di grande importanza per la riproduzione di diverse specie di anfibi (Foto A. R. Di Cerbo)

D.G.R. n. XI / 5260 del 20 settembre 2021.

Istituzione della Stazione Sperimentale per lo studio e la conservazione in Lombardia degli anfibi e approvazione dello schema di accordo di collaborazione tra Regione Lombardia e il Parco

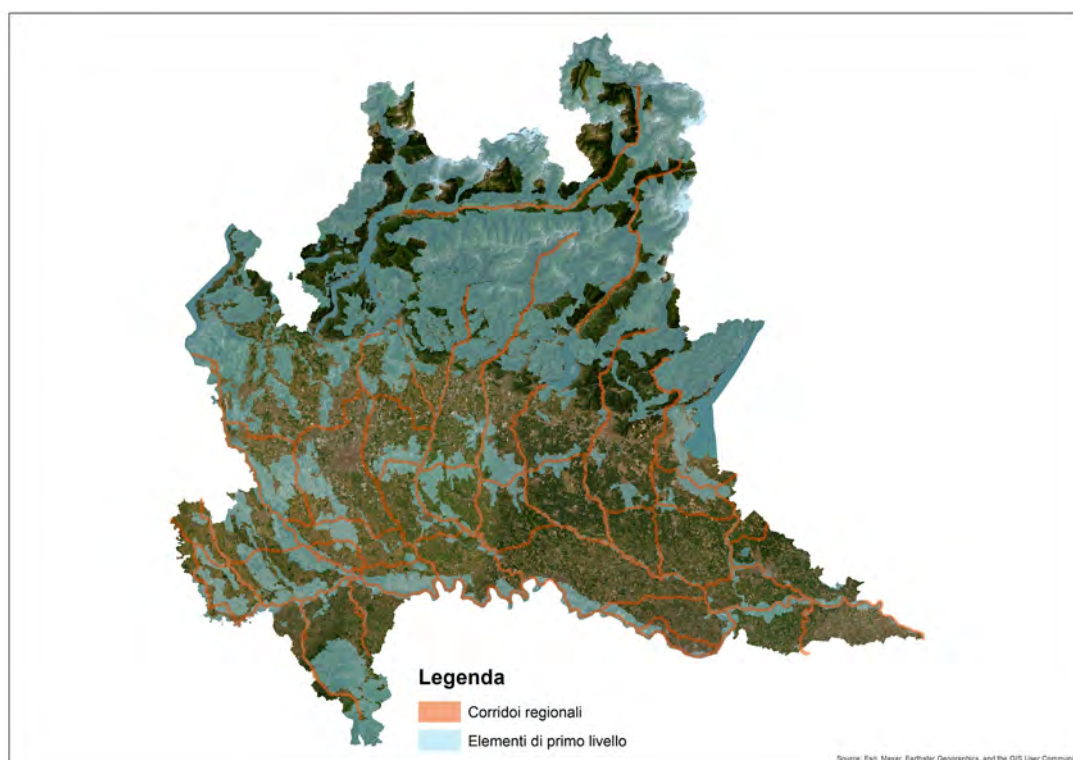
Regionale dei Colli di Bergamo

per la gestione della Stazione e le azioni di conservazione delle specie di anfibi di cui agli allegati II e V della Dir2/43/CE (Azione C10 del Progetto LIFE EGESTIRE2020).

Deliberazione n° XI/ 7270 (seduta del 07/11/2022). “Approvazione dello schema di convenzione tra regione Lombardia e Fondazione WWF per la realizzazione e la gestione di un centro per la riproduzione ex situ delle specie di anfibi protetti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE “Habitat” (Azione C10 del progetto LIFE IP Gestire 2020) presso la Riserva naturale e ZSC IT2050006 “Bosco WWF di Vanzago”.

Si ricorda, inoltre, che per procedere con studi o progetti di conservazione, se è prevista la manipolazione di anfibi adulti o a diverso stadio di metamorfosi (uova incluse), è necessario procedere a richiedere al Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) un’autorizzazione in deroga al DPR 357/97.

Infine per interventi di reintroduzione o restocking è indispensabile redigere uno specifico Studio di fattibilità in conformità all’allegato 1 del Decreto 2 aprile 2020 “*Criteri per la reintroduzione e il ripopolamento delle specie autoctone di cui all’allegato D del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, e per l’immissione di specie e di popolazioni non autoctone*” (GU n.98 del 14-4-2020), da sottoporre alla Regione competente.



La Rete Ecologica Regionale (deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009) rappresenta una base estremamente importante per garantire la conservazione della natura in Lombardia

LE SPECIE TARGET

Nel LIFE GESTIRE2020 sono state individuate alcune specie target di anfibi su cui concentrare l'attenzione; si tratta di

Salamandra atra, *Triturus carnifex*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Rana latastei*, *Bombina variegata*. Le specie vengono di seguito descritte attraverso schede tecniche che prendono in considerazione le loro caratteristiche biologiche ed ecologiche, la distribuzione, le minacce, la conservazione. Ovviamente le azioni di conservazione su queste specie favoriscono anche la tutela di altre e di intere biocenosi.

Tra le specie beneficate vi sono in particolare: il tritone punteggiato

(*Lissotriton vulgaris meridionalis*); la raganella italiana (*Hyla intermedia perrini*) (allegato IV Dir 92/43/CEE); la rana agile (*Rana dalmatina*) (allegato IV Dir 92/43/CEE), la rana temporaria (*Rana temporaria*) cod. Natura 2000: 1213 (allegato V Dir 92/43/CEE), il rospo smeraldino (*Bufo viridis balearicus*) (allegato IV Dir 92/43/CEE) e, ovviamente, anche altre più diffuse o meno minacciate come le rane verdi, il rospo comune o il tritone alpestre.

SALAMANDRA ALPINA

Salamandra atra, Laurenti 1768

(Allegato IV Dir 92/43/CEE)



Salamandra atra (Foto A. Svanella)

LA SPECIE

La Salamandra alpina o Salamandra nera (*Salamandra atra atra*) è un anfibio urodelo appartenente alla famiglia Salamandridae. Oltre alla sottospecie nominale sono state descritte alcune sottospecie di cui: *S. atra pasubiensis* Bonato & Steifartz, 2005 e *S. atra aurorae* Trevisan, 1982, endemiche di aree geografiche ristrette delle Alpi italiane. Recenti studi ancora in fase di definizione mostrano una certa differenziazione anche per quanto riguarda le popolazioni lombarde delle Prealpi Orobie (Bonato et al., 2018)¹⁰.

Dal punto di vista della conservazione, la Salamandra alpina è un anfibio di notevole importanza in quanto legato ad ambienti montani di pregio e attualmente minacciati da eventi di portata mondiale, come il riscaldamento globale. La Salamandra alpina è inserita nell'allegato IV della Direttiva Habitat dell'Unione Europea; la specie risulta inoltre di elevato valore conservazionistico per la Regione Lombardia (livello 13 su una priorità massima di 14). Tuttavia questa Salamandra è ancora non sufficientemente conosciuta dal punto di vista scientifico.



Esemplare di Salamandra alpina (Foto A. Agapito Ludovici)

¹⁰ Bonato L., Corbetta A., Giovine G., Romanazzi E., Sunje E., Vernesi C., Crestanello B., 2018. Diversity among peripheral populations: genetic and evolutionary differentiation of *Salamandra atra* at the southern edge of the Alps J. Zool Syst Evol Res.56:533–548

Le abitudini di vita e la complessità ambientale di diverse zone per le quali la specie è nota rendono infatti piuttosto difficili le ricerche volte a chiarirne la distribuzione, la filogeografia, la sistematica e l'ecologia (Bonato & Steinfartz 2005; Bonato & Fracasso 2006; Balzarini & Ferri, 2010; Ferri, Soccini & Svanella, 2011). La Salamandra alpina presenta, rispetto ad altri anfibi lombardi, diverse peculiarità. Innanzitutto si tratta di un anfibio del tutto indipendente dagli ambienti acquatici per la riproduzione.

Tuttavia la piovosità media annua e l'umidità degli ambienti terrestri costituiscono degli elementi molto importanti per la sua presenza. Da un punto di vista morfologico la specie è caratterizzata dall'avere la testa piatta con occhi sporgenti e ghiandole parotoidi rilevate. Il corpo, ventre compreso, è di colore nero lucente (nella sottospecie nominale) e il tronco appare diviso in 11/13 solchi costali. Lungo il centro del dorso corre una doppia fila di ghiandole cutanee. Normalmente i maschi adulti misurano fino a 14 cm di lunghezza, le femmine sono leggermente più grandi e possono talvolta arrivare a 15 cm. Per quanto riguarda il peso, la specie può raggiungere al massimo 15 g nelle femmine. Il neonato rispetto all'adulto presenta occhi e ghiandole parotoidi poco rilevate, con solchi costali meno pronunciati, ed ha dimensioni di circa 5 cm (Lanza et al. 2009). La specie ha un dimorfismo sessuale non sempre evidente. L'unico carattere per distinguere i sessi è dato dalla conformazione della cloaca. Normalmente la cloaca dei maschi è visibilmente più rilevata e conica rispetto a quella delle femmine. La fecondazione è interna indiretta: la femmina, dopo un complesso rituale di corteggiamento da parte del maschio, viene indotta a raccogliere con la cloaca una spermatoforesca i cui spermatozoi feconderanno le uova all'interno del corpo.

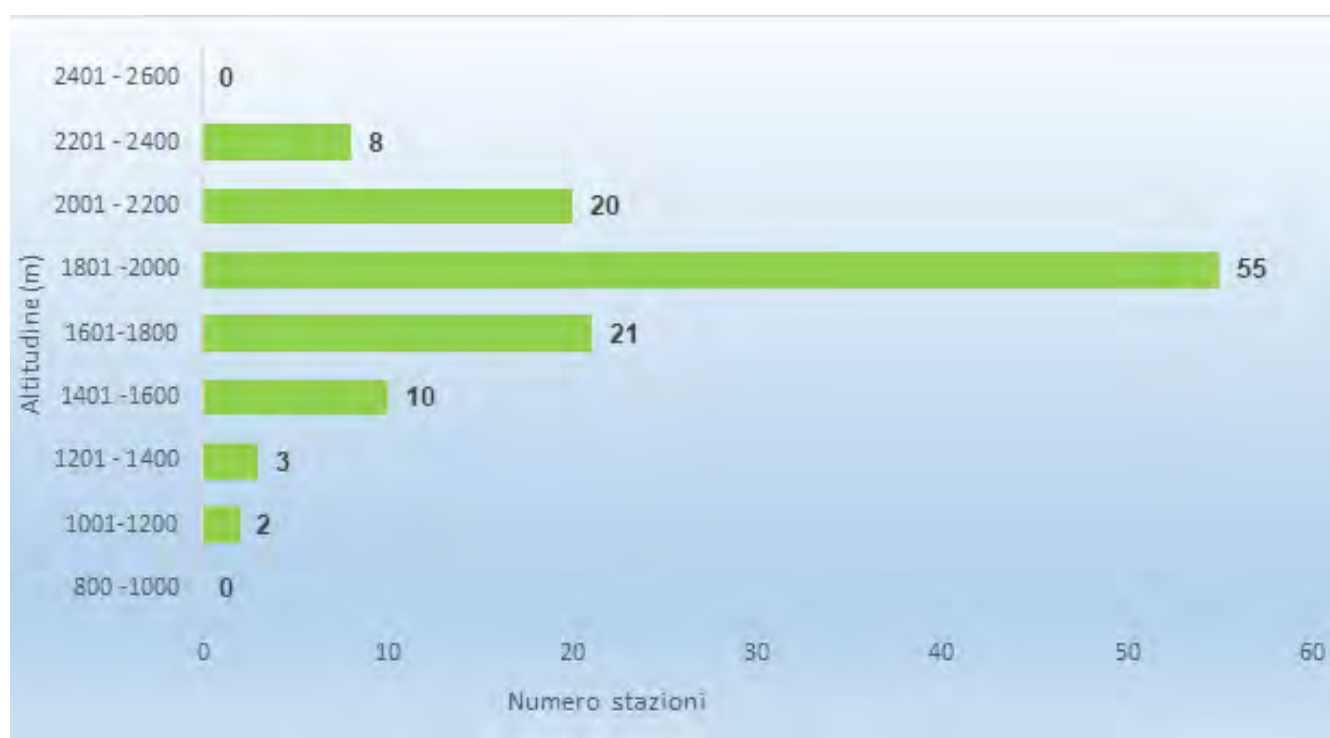
Lo sviluppo è limitato ad una o al massimo due uova per ovidotto, per cui inizialmente l'embrione si nutre del tuorlo del proprio uovo. Dopo lo sviluppo della bocca, la larva si nutre di epitelio di una zona specializzata dell'ovidotto. Al termine dello sviluppo interno vengono riassorbite le branchie. Lo sviluppo larvale avviene perciò nel corpo materno e la femmina partorisce i neonati dopo un periodo variabile di gestazione che può durare anche dai due ai quattro anni a seconda delle condizioni fisiologiche della madre e delle caratteristiche ambientali. La maturità sessuale viene raggiunta dopo 4 o 5 anni (Lanza et al. 2009). Dal punto di vista ecologico, la Salamandra alpina è rinvenibile tra i 900 m s.l.m. (Alpi Carniche) e i 2600 m s.l.m. (Ortles Cevedale). Alle altitudini più basse del suo range la Salamandra alpina abita vallate chiuse e gole nei pressi di cascate e all'interno di aree forestali caratterizzate da elevata umidità. Oltre il limite degli alberi la specie è presente soprattutto su praterie alpine e zone carsiche comunque ricche di anfratti sempre caratterizzate dalla presenza di vegetazione e condizioni di elevata umidità. La salamandra alpina vive solo in aree montane, con clima relativamente fresco e piovoso, su substrati almeno parzialmente rocciosi. Colonizza sia foreste montane (più spesso faggete, abetine, peccete, lariceti), sia arbusteti d'alta quota (alnete, rodoreti, mughete), sia ancora terreni erbosi fin quasi al livello subnivale. Le popolazioni vivono sia su suoli forestali stabilizzati, sia su falde detritiche e macereti coperti solo parzialmente da vegetazione erbosa e arbustiva. A quote inferiori abita boschi misti di aghifoglie (Abete rosso, Larice e Pino cembro), ma anche prati alpini non troppo asciutti, macereti e fasce detritiche, boschi umidi, radure e margini di bosco, gole e vicinanze di ruscelli, o in prossimità di strade.

La specie è molto più frequente su substrato calcareo che non su granito o gneiss¹¹. Gli ambienti indicati sono accomunati dalla presenza di detrito di versante che struttura depositi stabili colonizzati da vegetazione che può limitarsi allo strato erbaceo o interessare anche le componenti arbustiva ed arborea. I ritrovamenti sono sempre stati realizzati in condizioni meteo di pioggia e temperature attorno ai 10 °C¹².

La Salamandra alpina è normalmente legata a diverse tipologie di rifugi sotterranei. L'attività in superficie avviene generalmente tra maggio e settembre, con variazioni legate all'altitudine e all'andamento climatico stagionale. In

particolare modo è possibile rinvenire la specie attiva in superficie in corrispondenza di notti piovose, o nelle primissime ore del mattino quando si deposita la rugiada sulla vegetazione e sul suolo.

Di giorno gli incontri che vengono effettuati sono nella maggior parte dei casi successivi a consistenti precipitazioni meteoriche. Dal punto di vista della nicchia trofica le salamandre alpine sono predatrici di diversi invertebrati tra cui anellidi e molluschi. Dal punto di vista dei predatori, la Salamandra alpina sembra averne pochi; tra questi spicca il marasso (*Vipera berus*).



Distribuzione altitudinale di *S. atra* in Lombardia, modificato da Corbetta et al 2018

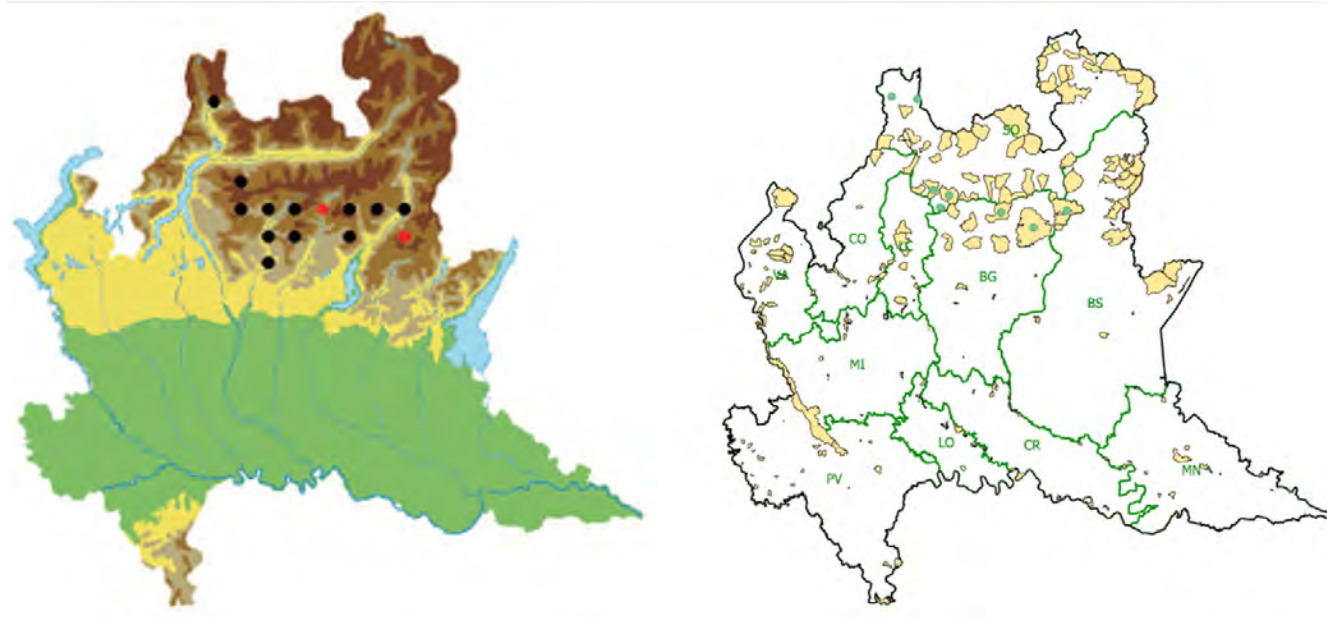
¹¹ <http://www.karch.ch/karch/it/home/amphibien/amphibienarten-der-schweiz/alpensalamander.html>

¹² https://wwf.lecco.it/uploads/1/2/5/6/12564492/progetto_salamandra_atra_2012.pdf

LA DISTRIBUZIONE

La salamandra alpina è un endemismo dell'arco alpino con alcune zone isolate nelle Alpi Dinariche. In Lombardia la Salamandra alpina è presente essenzialmente lungo le Prealpi Orobie per quanto riguarda la porzione centro settentrionale e alcune località della provincia di Sondrio per l'area alpina nord-occidentale. Recenti segnalazioni hanno inoltre consentito di estendere il limite altitudinale inferiore della

specie che è stata rinvenuta attorno a 1000 m s.l.m. nella Valle del Bitto di Gerola (Ferri et al., 2014). Altre indagini sono state svolte attorno al Lago di Lei permettendo l'individuazione di diversi ambiti di presenza della specie all'interno del territorio lombardo (Ferri, Soccini e Svanella, 2011).



Mappe di presenza della specie. La prima su reticolo UTM 10x10 km (da Bernini et al., 2004) - (in nero le presenze e in rosso dove non era stata riconfermata) e la seconda ai censimenti 2016/2017 LIFE GESTIRE2020 (in verde i siti in cui è stata rinvenuta la specie)

LA MINACCE

Recentemente sono stati identificati almeno 15 potenziali fattori di minaccia (Tabella 1) per la Salamandra alpina per quanto riguarda il territorio delle Orobie. Tali fattori sono sicuramente estendibili anche alle altre località di presenza della specie in Lombardia. Per ciascuno di tali fattori di minaccia è indispensabile predisporre apposite misure per evitare che le attività antropiche a livello locale possano determinare problemi a popolazioni specifiche e portare a casi di estinzione (Corbetta et al. 2018). Oltre a questi fattori vi sono poi elementi di carattere più generale, come il riscaldamento climatico, che possono agire su larga scala

influenzando la fenologia e la sopravvivenza delle popolazioni di interi comprensori territoriali. In generale, ad eccezione delle aree più note e di quelle monitorate nel corso della prima fase del progetto LIFE GESTIRE2020, la conoscenza sulla distribuzione della Salamandra alpina rimane frammentata sia da un punto di vista biogeografico che ecologico. Tale mancanza di conoscenza è piuttosto pericolosa in quanto rischia di non far percepire in maniera adeguata quelli che potrebbero essere potenziali rischi o di non registrare in tempo eventuali minacce e fattori di rischio che dovessero insorgere in contesti non noti.

Fattore	Effetto
Apertura di nuove strade carreggiabili al di sopra di 1.500 m s.l.m.	Incentivazione traffico e distruzione habitat
Interventi sulle strutture ed infrastrutture sciistiche	Distruzione dell'habitat e riduzione dei rifugi
Interventi di regimazione di torrenti e ambienti umidi	Alterazione del microclima
Realizzazione di bacini idrici	Rischio di creare trappole ecologiche
Utilizzo di additivi nel ciclo di produzione della neve artificiale	Inquinamento, alterazione del microclima
Interventi di modifica ed alterazione del substrato roccioso	Distruzione dell'habitat e riduzione dei rifugi
Interventi forestali	Modica dell'habitat
Sfruttamento intensivo dei pascoli	Riduzione di rifugi, disturbo degli individui
Prelievo di esemplari a fini collezionistici privati	Riduzione della consistenza delle popolazioni
Traslocazione o reintroduzione di esemplari	Alterazione delle caratteristiche delle popolazioni
Frammentazione degli habitat per scopi turistici	Distruzione dell'habitat e riduzione dei rifugi
Attività mineraria in quota	Distruzione dell'habitat e riduzione dei rifugi
Costruzione di nuovi bacini idroelettrici	Distruzione dell'habitat e riduzione dei rifugi
Captazione di sorgenti e acquiferi	Alterazione del microclima
Turismo non regolamentato	Necessità di studi specifici

Tabella 1. Fattori di minaccia della Salamandra alpina sintetizzati da Corbetta et al. 2018

LA CONSERVAZIONE

In generale, la tutela deve mirare al mantenimento integrale di boschi e pascoli naturali preesistenti dove questa specie è presente o potrebbe esserlo. Particolare attenzione deve essere prestata nella fase di valutazione di piani, programmi e progetti e nelle relative valutazioni ambientali connesse. In particolare, in virtù della distribuzione della specie, sono state elaborate specifiche linee guida per la conservazione di *Salamandra atra*¹³ che includono indicazioni per una corretta valutazione dell'incidenza di eventuali interventi sul territorio sulla popolazione di questa specie e che costituiscono documento di riferimento per la conservazione della specie. È necessario invece migliorare le conoscenze biogeografiche ed ecologiche sulla Salamandra alpina. Nell'ambito del Progetto ANFI.ORO 2008-2010 è stata monitorata la distribuzione di

Salamandra alpina (*Salamandra atra*) nel Parco delle Orobie Bergamasche, al fine di verificare lo status di conservazione delle popolazioni del margine sud-occidentale dell'areale di distribuzione della specie. La ricerca ha quindi preso avvio dai dati storici che sono stati integrati con ulteriori conoscenze derivanti da osservazioni dirette e da segnalazioni documentate. Sono state complessivamente confermate le stazioni storiche ed individuate nuove aree in cui la specie è presente. Al fine di poter organizzare coerentemente le attività di ricerca e conservazione, è stata ipotizzata una distribuzione soggetta a dinamiche di metapopolazione che potrebbero interessare le popolazioni locali di *Salamandra atra*. A partire dal 2008 vengono annualmente monitorate le popolazioni dell'Alta e Bassa Val Gerola delle Orobie Valtellinesi (Balzarini & Ferri, 2010).



Individuo di Salamandra nera in Val di Lei (Foto V. Ferri)

¹³ Linee guida per la gestione e la conservazione delle popolazioni di *Salamandra atra* nelle Alpi orobiche e nelle Prealpi Bergamasche” (Corbetta A., Giovine G., Manenti R. 2018).

TRITONE CRESTATO ITALIANO

Triturus carnifex (Laurenti, 1768)

(allegato II e IV Dir 92/43/CEE)



Triturus carnifex femmina (Foto A. Agapito Ludovici)

LA SPECIE

È il più grande dei tritoni italiani, con una lunghezza media degli adulti di 13/15 centimetri. Le parti superiori sono di colore brunastro o grigiastro mentre quelle ventrali sono gialle, arancione o rossastre, con macchie scure. La gola è nerastra, punteggiata di bianco, e questa colorazione può estendersi anche alla parte inferiore dei due lati della testa. I maschi, durante il periodo riproduttivo, sviluppano una cresta alta e dentellata, intaccata alla base della coda, che, seppur molto ridotta, permane anche al di fuori della stagione riproduttiva. La femmina è in genere più scura del maschio

e presenta una riga gialla sul dorso. Gli adulti sono legati agli ambienti acquatici per il periodo riproduttivo. La riproduzione avviene in acque ferme, permanenti e temporanee (Temple & Cox 2009) (pozze, stagni, fontanili e fiumi in zone a corrente lenta). In media trascorre in fase acquatica circa quattro mesi, nel periodo primaverile ed estivo. Sono spesso usati anche punti d'acqua di origine artificiale, come canali d'irrigazione, laghetti artificiali, cisterne e abbeveratoi abbandonati ecc. (Edgar & Bird 2006). Alcuni individui possono rimanere in acqua durante tutto l'anno e non sono

nemmeno rari gli individui neotenici (che si riproducono allo stadio di larva). Raggiunge i 2000 m di altitudine. In genere preferisce siti ricchi di vegetazione e con acque relativamente profonde. L'accoppiamento avviene in acqua e la fecondazione è interna. Ogni femmina depone circa 250 uova per stagione riproduttiva (Edgar & Bird 2006). Le uova sono di colore biancastro uniforme, misurano da 1.8 a 2 millimetri di diametro, con l'involucro gelatinoso raggiungono 3 - 4 millimetri. La femmina depone le uova singolarmente, fissandole alle foglie delle piante acquatiche che in seguito ripiega a portafoglio sopra l'uovo, nell'arco di diverse settimane.

Le larve sgusciano dopo 2-3 settimane, raggiungono fino a 8 cm di lunghezza e compiono la metamorfosi circa 3 mesi dopo. *Triturus carnifex* è in grado di ibridarsi con le altre specie del genere, in particolare con *T. cristatus* (Arntzen & Thorpe 1999; Brede et al. 2000)¹⁴. È una specie che mostra una notevole plasticità ecologica ed è presente sia in zone aperte sia in ambienti boschivi, prevalentemente di latifoglie, ricchi di sottobosco. Per la riproduzione predilige corpi d'acqua temporanei, di dimensioni medio-piccole, non molto profondi, soleggiati, con vegetazione acquatica e situati all'interno o in prossimità di aree boscate.



Maschio di *Triturus carnifex* (Foto A. Agapito Ludovici)

¹⁴ http://www.ittiofauna.org/webmuseum/anfibi/caudata/salamandridae/triturus/t_carnifex/t_carnifex.htm; <http://www.parcoabruzzo.it/fauna.schede.dettaglio.php?id=251>

Durante il periodo post-riproduttivo, la specie è legata ad ambienti boschivi non antropizzati e vive in un'ampia varietà di habitat terrestri, dalla macchia mediterranea fino alle faggete montane, inclusi ambienti xerici o modificati, ma raramente si può incontrare anche in prossimità di pascoli od in parchi e giardini al limite della campagna. In Piemonte, il tritone crestato italiano si incontra molto frequentemente anche nelle risaie (Andreone & Marconi, 2006). In fase terrestre sia gli adulti che gli immaturi frequentano zone boschive umide, con terreno coperto da muschio, humus e foglie cadute. I periodi di inattività vengono trascorsi a terra, in tane scavate da altri animali, sotto pietre o massi, tra le radici di alberi e arbusti o tra ceppi e tronchi in decomposizione. Durante la fase terragnola svolge prevalentemente attività notturna e, durante il giorno, trova riparo in micro-habitat umidi quali ceppaie, cantine, tombini e pietre. In Lombardia, stando ai dati riportati nell'ultimo Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia (Bernini et al., 2004)

la specie appariva ben distribuita nelle zone di pianura solcate dal Po e dai suoi maggiori affluenti, in particolare nelle province di Cremona, Lodi e Pavia. Nel settore prealpino, soprattutto nelle province di Varese, Como, Lecco e Bergamo, il tritone crestato italiano presentava una distribuzione piuttosto ampia anche se con situazioni locali di abbondanza e diffusione piuttosto differenti. Nel settore alpino questa specie appariva invece localizzata, con poche popolazioni presenti in provincia di Sondrio e nella parte settentrionale della provincia di Brescia. A seguito dei monitoraggi effettuati nel corso del LIFE GESTIRE2020, negli anni 2016/2017, si è riscontrato invece che il tritone crestato italiano è l'unica specie (a parte il pelobate, che presenta una distribuzione molto frammentata) la cui presenza è stata confermata in meno del 50% dei siti indagati. La situazione più critica è quella della bassa pianura lombarda tra le province di Pavia, Lodi, Cremona e Mantova.

LA DISTRIBUZIONE

Si trova in Italia continentale e peninsulare, con limite meridionale in Calabria centrale. Assente in Liguria occidentale, Trentino-Alto Adige e gran parte della Puglia (Vanni et al., 2007). Sull'Arco Alpino occidentale italiano è pressoché assente, ad eccezione di localizzate popolazioni nelle vallate principali¹⁵, in quello lombardo, in provincia di Sondrio sono note soltanto alcune popolazioni. Nel settore prealpino,

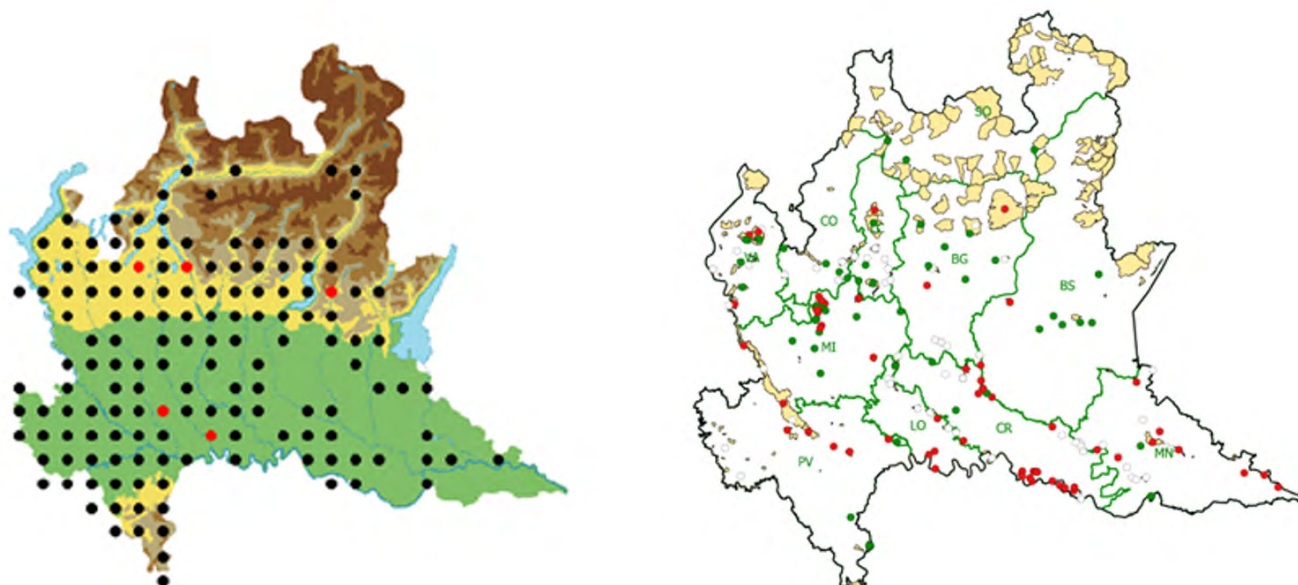
soprattutto nelle province di Varese, Como, Lecco e Bergamo, il tritone crestato italiano è diffusamente presente, ma con situazioni locali di abbondanza differente. Come detto la specie risulta in grave contrazione nelle zone di pianura, in particolare nelle province di Pavia, Lodi, Cremona e Mantova.

¹⁵ <http://www.iucn.it/scheda.php?id=1167401365>

LE MINACCE

Le principali criticità per la conservazione comprendono l'immissione di ittiofauna e astacofauna alloctona (in particolare di *Procambarus clarkii*) nelle raccolte d'acqua potenzialmente idonee alla specie, la scomparsa degli ambienti riproduttivi e la modifica delle

pratiche colturali (Sindaco et al., 2006; Ficetola et al., 2011). Oltre a ciò sono da aggiungere la riduzione della vegetazione acquatica (almeno in parte riconducibile all'utilizzo di diserbanti in agricoltura) e l'alterazione del ciclo idrico a seguito dei cambiamenti climatici in atto.



Distribuzione della specie nel 2004 su reticolo UTM 10x10 km (da Bernini et al., 2004) (in nero le presenze e in rosso dove non era stata riconfermata) e mappa dei censimenti effettuati tra il 2016 e il 2017 (in verde i siti in cui è stata rinvenuta la specie, in rosso dove non è stata trovata ed in bianco i siti oggetto di prossimi monitoraggi)

LA CONSERVAZIONE

Tra le azioni principali per la conservazione della specie vi è la protezione da specie invasive e in particolare da gamberi e ittiofauna predatrice.

Tra essi soprattutto le specie alloctone invasive, da monitorare assiduamente per predisporre:

- *misure di contenimento dirette* (cattura attraverso nasse, reti o in specchi d'acqua di piccole dimensioni intervenendo direttamente con specifici guadini);
- *modalità di gestione particolari*. Laddove possibile, dell'acqua: si possono realizzare stagni temporanei, si è infatti notato che queste tipologie di zone umide (ad esempio che vanno in asciutta nel periodo invernale) sono difficilmente invase dal Gambero rosso della Louisiana e ancor meno potenziali habitat per pesci, mentre non vi sono problemi per i tritoni;
- *protezione degli stagni con specifiche barriere* "antigambero" che consentono il passaggio di anfibi, ma fermano l'ingresso dei gamberi alloctoni.

È necessario comunque prevedere interventi mirati alla conservazione e riqualificazione degli habitat di riproduzione e svernamento per:

- migliorare la qualità delle acque (anche attraverso l'utilizzo controllato di erbicidi e pesticidi e l'incremento dell'agricoltura biologica)
- la conservazione e manutenzione di pozze, stagni e aree umide (anche di medie e grandi dimensioni);
- il mantenimento e realizzazione di rifugi per la piccola fauna.

Poi vi sono interventi per garantire la connessione ecologica come la realizzazione di sottopassi e altre strutture che facilitino gli spostamenti e il superamento di barriere artificiali. Infine in molte aree è indispensabile incrementare le popolazioni naturali della specie attraverso l'allevamento ex situ per possibili azioni di ripopolamento o reintroduzione e il ripopolamento o reintroduzione in aree idonee a seguito di studi di fattibilità.



Uovo di *Triturus carnifex* (Foto A. Agapito Ludovici)

RANA DI LATASTE

Rana latastei Boulenger 1879
(allegato II e IV Dir 92/43/CEE)



Adulto di *Rana latastei* (Foto A. Agapito Ludovici)

LA SPECIE

La rana di Lataste raggiunge i 520 m di quota, ma la maggior parte delle popolazioni si trova sotto i 400 m. In Lombardia è più abbondante lungo le fasce boschive delle principali aste fluviali, dove occupa principalmente boschi planiziali igrofilo come ontaneti, querceto-carpineti e saliceti ripariali. È tuttavia, in grado di adattarsi ad ambienti sub-ottimali come pioppeti, cariceti e fragmiteti. Le popolazioni sono più numerose dove la copertura boschiva è particolarmente estesa e l'umidità al suolo è elevata. I siti riproduttivi sono dati da stagni, lanche e fossi dove la corrente è assente o debole. Questi siti sono caratterizzati da elevato ombreggiamento e numerosi detriti vegetali o vegetazione

acquatica all'interno degli specchi d'acqua. La presenza di questi elementi garantisce alla specie siti ideali dove deporre le uova, che vengono ancorate a rami sommersi in grappoli di 100-900 uova. La riproduzione avviene tra febbraio e marzo a partire da temperature di 6-8° C. I girini completano la metamorfosi in circa tre mesi ed i metamorfosati raggiungono un picco di abbondanza a fine giugno. La maturità sessuale viene raggiunta già al secondo anno. Durante l'estate l'attività di questa specie cala, per poi riprendere tra settembre ed ottobre, quando molti adulti si spostano verso i siti riproduttivi utilizzati per la latenza invernale.

LA DISTRIBUZIONE

La rana di Lataste è una specie endemica dell'Italia settentrionale con una limitata distribuzione in zone nord-occidentali di Istria e Slovenia e della Svizzera meridionale. Essa risulta essere più comune nella parte orientale dell'areale mentre diventa più rara nella parte occidentale. All'interno di questo areale, la

distribuzione appare spesso frammentata, per lo più per la grande estensione delle aree agricole, soprattutto nella bassa Pianura Padana.

Confrontando la distribuzione storica con i dati raccolti dal monitoraggio LIFE GESTIRE2020, molti siti mostrano situazioni stazionarie con popolazioni che al momento, sono in grado



Distribuzione della rana di Lataste in Lombardia su reticolo UTM 10x10 km (da Bernini et al., 2004) (in nero dove presente e in rosso dove non era stata riconfermata) e presenza in Lombardia secondo i monitoraggi (2016-2017) (in verde i siti in cui è stata rinvenuta la specie, in rosso i siti dove non è stata trovata)

di resistere nonostante le condizioni in rapido peggioramento. Tuttavia, esse mostrano diversi segni di sofferenza e saranno destinate a crollare in mancanza di un'inversione di tendenza o di specifici interventi di conservazione.

Estinzioni locali si sono già verificate in molte zone della Bassa Bresciana, del Lodigiano e del Cremonese.

LE MINACCE

Questa specie è considerata in declino e il suo stato di conservazione, stabilito dalla IUCN Red List, è “Vulnerabile”. Tra le principali minacce c’è l’alterazione qualitativa dei siti riproduttivi (Lanza B., Nistri A., Vanni S., 2009); in particolare dove l’attività agricola è molto intensa e diffusa, molti dei composti chimici, utilizzati come diserbanti, fertilizzanti ed antiparassitari, si accumulano in canali, fossi ed aree umide ad essi connesse. Inoltre la distruzione e la frammentazione degli habitat soprattutto boschivi ripariali costituisce un altro elemento di rarefazione di questa specie. Una ulteriore minaccia è data dalla sempre più scarsa disponibilità dell’acqua durante il periodo riproduttivo. Fossi scolmatori e risorgive sono spesso asciutti nei mesi tra febbraio e marzo

o spesso il livello delle acque viene abbassato drasticamente a seguito delle necessità soprattutto dell’agricoltura; inoltre, a seguito del cambiamento climatico in questi ultimi anni molte zone umide sono andate in asciutta già a fine marzo. La ana di Lataste depone le sue uova agglomerando la gelatina che le avvolge alla vegetazione o a rami semisommersi: per questo l’abbassamento anche di pochi centimetri del livello idrico può provocarne la totale perdita.

Tra le altre minacce vi è la presenza di predatori, particolarmente di quelli alloctoni. I gamberi (di tutte le specie) possono alterare completamente e in poco tempo la qualità delle raccolte d’acqua e costituire un pericolo diretto per uova, larve e girini.



Ovatura di *Rana latastei* (Foto V. Ferri)

¹⁶ Lanza B., Nistri A., Vanni S., 2009 *Anfibi d'Italia*. Quaderni di Conservazione della natura n.29, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ISPRA

La nutria (*Myocastor coypus*) e il cinghiale (*Sus scrofa*) compiono anch'essi un'azione di disturbo o distruzione degli habitat umidi andandoli a modificare profondamente a scapito delle specie di anfibi. Anche una grande densità di predatori come gli aironi bianchi maggiori (*Ardea alba*),

aironi cenerini (*Ardea cinerea*), cicogne bianche (*Ciconia ciconia*), cicogne nere (*Ciconia nigra*) e gli alieni Ibis sacri (*Threskiornis aethiopicus*), costituisce un fattore di pressione notevole per la rana di Lataste e non solo in determinate aree.

LA CONSERVAZIONE

La conservazione è sostanzialmente legata al ripristino o alla creazione di nuovi habitat, anche per ricreare vitali corridoi tra popolazioni isolate, all'eradicazione dei gamberi alloctoni (azione fondamentale anche per la tutela delle popolazioni di *Triturus carnifex*) e a misure di gestione per evitare oscillazioni considerevoli dei livelli idrici durante la presenza delle uova o asciutte che danneggerebbero anche i girini. Tra le azioni principali vi sono quindi:

Interventi mirati alla tutela dell'habitat tra cui:

- a) la costruzione di pozze temporanee e permanenti per controbilanciare la perdita di habitat umidi, sia per sfruttamento agricolo sia a causa della presenza di inquinanti; la costruzione di pozze diventa essenziale per assicurare una presenza adeguata sul territorio di aree idonee alla rana di Lataste. Le pozze potranno essere permanenti, in modo tale da costituire nuclei di reclutamento utili per più periodi riproduttivi, oppure temporanee, allo scopo di promuovere la riproduzione in una singola stagione. In entrambi i casi dovranno essere costruite all'interno o ai margini di boschi planiziali oppure in agroecosistemi che non subiscano trattamenti potenzialmente nocivi per gli anfibi. Questi elementi possono essere molto utili anche per creare stepping

stones per favorire la connessione tra popolazioni altrimenti separate. In questo modo si promuove la migrazione e si riducono le problematiche legate all'isolamento.

- b) Le misure di manutenzione del livello idrico. In molte aree il livello idrico è gestito artificialmente, spesso da consorzi di bonifica. Occorrono interventi tali da garantire politiche di gestione dell'acqua che tengano conto del periodo riproduttivo della rana di Lataste, assicurando la presenza di acqua nelle aree umide almeno durante i mesi tra febbraio-marzo e maggio-giugno.
- c) Il controllo della qualità dell'acqua, favorendo l'applicazione di divieti e restrizioni nell'uso di composti chimici nelle aree limitrofe alle zone umide, così da garantire zone cuscinetto per eliminare o mitigare gli effetti di queste sostanze.

Vi sono poi interventi mirati alla tutela delle popolazioni, quali:

- eradicazione dei gamberi alloctoni (in primis di *Procambarus clarkii*).
I programmi volti all'eliminazione del gambero rosso della Louisiana possono assumere caratteri differenti a seconda delle diverse conformazioni delle aree in cui si interviene. Nel caso di piccole zone umide l'eradicazione può avvenire tramite l'uso di apposite nasse

associate a barriere invalicabili per i gamberi, ma che assicurino il passaggio degli anfibi (ad es. ondulina, drift-fences). In aree più estese e complesse, dove vi è la possibilità di gestire il livello idrico, è possibile applicare un regime di asciutte estive che riducano la sopravvivenza del gambero e ne aiutino il controllo della popolazione. Tutte queste strategie dovranno tener conto delle specie presenti in loco (sia animali che vegetali), così da limitare quanto più possibile danni collaterali

ad esse.

- costruzione di sistemi che limitino l'accesso ai siti riproduttivi da parte di predatori e fauna indesiderata. Dove la presenza di cinghiali, nutrie ed ardeidi costituisce una minaccia notevole alla salvaguardia delle popolazioni di rana di Lataste, è possibile prevedere la costruzione di recinzioni, reti ed altri sistemi che siano in grado di impedirne l'accesso alle aree umide e ai siti riproduttivi.



PELOBATE FOSCO O ROSPO DELLA VANGA

Pelobates fuscus insubricus Cornalia, 1873

(allegato II e IV Dir 43/92/CEE)



Pelobates fuscus insubricus (Foto M. La Rosa)

LA SPECIE¹⁷

Le popolazioni italiane del pelobate fosco, *Pelobates fuscus*, sono usualmente attribuite alla sottospecie *insubricus*, taxon descritto nel 1873 principalmente sulla base di caratteri morfologici dal Cornalia. I risultati di un recente studio filogeografico (Crottini et al. 2007), pur sollevando dubbi sulla validità sottospecifica del pelobate italiano, hanno evidenziato come le nostre popolazioni presentino una notevole variabilità genetica e quindi siano estremamente importanti dal punto di vista conservazionistico. Considerato lo stato di declino subito, la rarefazione delle popolazioni, la conseguente

frammentazione dell'areale e le numerose minacce che gravano su questa specie, il pelobate fosco è stato incluso nella categoria "In Pericolo" (EN) secondo i criteri IUCN applicati alle popolazioni italiane (Rondinini et. al. 2013) e per questo considerato un taxon prioritario ai sensi della direttiva Habitat.

Le larve sono grosse (8-18 cm) con corpo da 1,5 a 2 volte più lungo che largo e misurante la metà o i 2/3 della coda. Lo spiracolo è a sinistra, diretto indietro ed in alto, ed è equidistante dalle due estremità del corpo.

¹⁷ La scheda è tratta da Bergò E.P., Seglie D. , 2016 in Stoch F. Genovesi P. (ed.), 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie ed habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, serie Manuali e Linee guida, 141/2016

I cheratodonti sono in 4-5 serie sia sul labbro superiore sia su quello inferiore, sempre disposti in una sola fila per serie. Le labbra sono ornate da papille, in due o più serie almeno ai lati della bocca (Lanza, 1983).

Il pelobate fosco frequenta ambienti anche molto diversi fra loro, purché con presenza di suoli sabbiosi o, comunque, soffici, trattandosi di specie fossoria, che trascorre i periodi di inattività nascosta sotto terra, arrivando fino a circa 1 m di profondità (Lanza 1983; Andreone,

Fortina & Chiminello, 1993; Scali & Gentili, 2003). L'attività ha inizio con le prime forti piogge primaverili, quando le temperature superano gli 8°C (Kowalewski, 1974; Andreone & Ferri, 1987; Andreone & Pavignano, 1988; Andreone, Fortina & Chiminello, 1993; Scali & Gentili, 2003).

I maschi e le femmine si recano contemporaneamente in acqua, dove i primi cantano sommersi per attrarre le seconde (Andreone & Piazza 1990). L'amplesso è lombare e ha durata di circa 2 o 3 giorni; ha luogo sia in superficie che in immersione (Lanza 1983).



Pelobates fuscus insubricus - Uova (Foto A. Longo)

Le uova, 1200-1500 per ciascuna ovatura e con diametro di 2-2.5 mm, sono riunite in cordoni che hanno la lunghezza da 30 a 70 cm con larghezza di 1.5-2 cm e che vengono avvolti alla vegetazione acquatica (Lanza, 1983). Le larve fuoriescono dall'uovo dopo circa 1 settimana e metamorfosano in 2 o 3 mesi. La riproduzione è

di tipo esplosivo monomodale (Andreone, 1993) e avviene in corpi d'acqua di diversa natura, comprendendo grandi stagni, paludi o canali, purché con profondità massime di circa 70-100 cm (Scali & Gentili, 2003). Dopo la riproduzione si allontana anche di diverse centinaia di metri dall'acqua, frequentando soprattutto le zone

boschive. L'attività epigea, esclusivamente notturna, termina quasi completamente con l'inizio dell'estate, riprendendo in modo molto ridotto in autunno (Scali & Gentili, 2003).

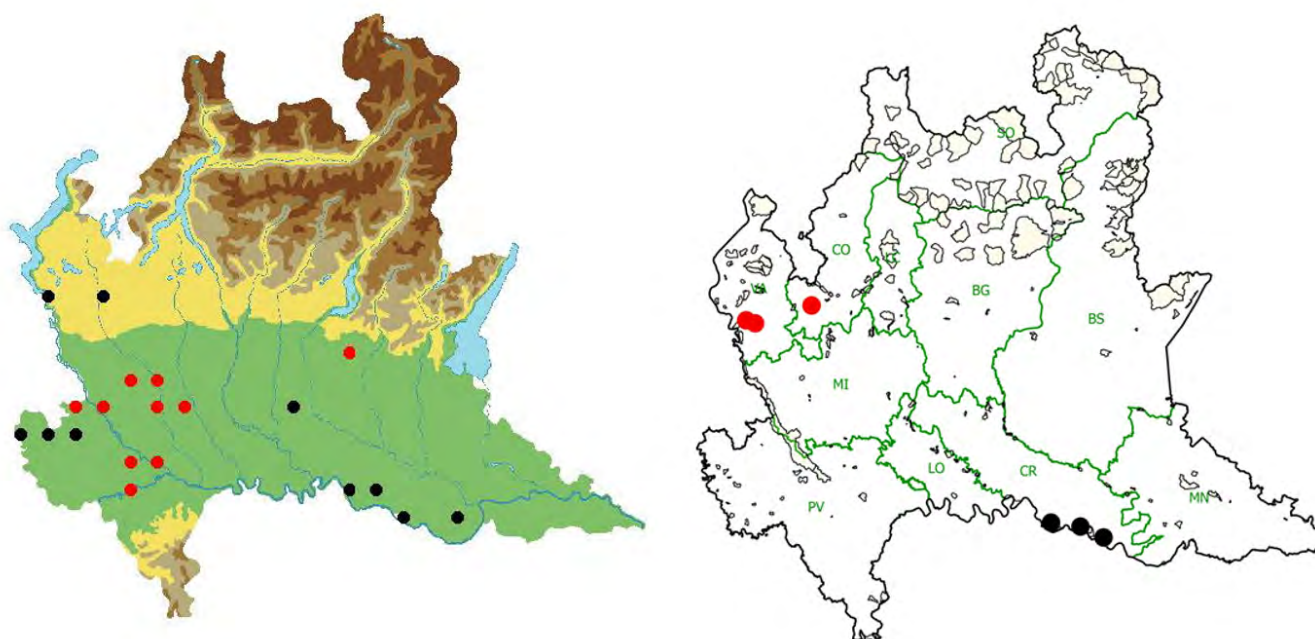
Lo svernamento ha inizio probabilmente in ottobre, anche se mancano informazioni precise a questo proposito. La dieta degli adulti è basata principalmente su Coleotteri (Chiminello & Generani, 1992, a, b); le larve, al contrario,

si nutrono quasi esclusivamente di alghe e resti di fanerogame (Pavignano 1990). Quando minacciato, il pelobate si difende in due modi distinti: in alcuni casi attua una difesa passiva, assumendo una posizione raccolta, per offrire meno presa ai predatori, ed emettendo sostanze irritanti aventi un caratteristico odore d'aglio; in altri casi la difesa è attiva e consiste in piccoli balzi a bocca aperta, emettendo grida terrifiche.

LA DISTRIBUZIONE

In Italia la specie ha oggi una distribuzione molto limitata, essendo presente esclusivamente nelle regioni settentrionali, nella fascia pedemontana (le quote massime raggiunte non superano i 300-350 m s.l.m.) e della Pianura Padano-Veneta, dove si trova in un ridotto numero di località molto isolate tra loro.

Le popolazioni che occupavano il Canton Ticino (Svizzera) nei dintorni di Lugano e Ascona, risultano ormai estinte (Lanza & Vanni, 2007¹⁸). In Lombardia la distribuzione del rospo della vanga sembra purtroppo comprendere soltanto poche popolazioni localizzate nell'area morenica di alta pianura, mentre le storiche presenze lungo l'asta del fiume Po non sono state confermate.



Distribuzione di *Pelobates fuscus insubricus* in Lombardia su reticolo UTM 10x10 km (da Bernini et al., 2004) (in nero dove era presente e in rosso dove non fu ritrovato) e presenza in Lombardia secondo i monitoraggi (2016-2017) condotti nell'ambito del progetto LIFE GESTIRE2020 (in rosso i siti in cui è stata rinvenuta la specie, in nero dove non è stata trovata)

PROBLEMATICHE E MINACCE PER LA SPECIE

I suoi habitat originari sono in gran parte scomparsi per l'agricoltura, le regimazioni dei fiumi e le attività antropiche. Le più importanti minacce alla sua sopravvivenza sono la scomparsa e l'alterazione degli ultimi siti riproduttivi e l'isolamento delle popolazioni. L'immissione di ittiofauna è responsabile della scomparsa della specie in siti con acque permanenti; ancora più problematica è l'introduzione di astacofauna alloctona. L'urbanizzazione è una causa di declino in vaste aree, sia per ragioni legate al consumo di suolo e scomparsa di habitat idonei, sia per l'elevata mortalità sulle strade. I principali fattori di minaccia su questa specie riscontrati nel corso delle ricerche in Lombardia sono:

- riduzione, scomparsa e frammentazione degli habitat idonei, conseguenza diretta di una cattiva gestione del territorio. Tuttavia, sebbene sia stata documentata la scomparsa di intere popolazioni in seguito a eventi stocastici (piene eccezionali del fiume Po) e distruzione e/o alterazione dei siti riproduttivi (Ferri, Battisti & Fanelli, 2017), al momento non è possibile affermare se l'assenza di *Pelobates fuscus insubricus* in alcune stazioni in cui precedentemente era stata segnalata sia il risultato di naturali fluttuazioni demografiche oppure sia dovuta all'effettiva estinzione della popolazione locale;
- inquinamento delle acque, biologico (per assenza o cattivo funzionamento dei depuratori) e chimico (pesticidi e altri composti usati in agricoltura) che, seppure non facilmente valutabile, è certo tra le cause principali dell'attuale rarefazione e localizzazione nella Pianura Padana lombarda;
- rischi sanitari connessi in particolare a possibili infezioni da *Batrachochytrium dendrobatidis*. La sua presenza sul pelobate fosco in Italia non è stata dimostrata (Ferri, 2003). Al momento non sembrano esserci, né sono state mai riscontrate nel corso delle passate ricerche, evidenze di infestazioni che possano essere messe in correlazione ad episodi di morbidità/mortalità diffusa. Tra i virus, occorre investigare la capacità che *Iridovirus* possa infettare ed evolvere in sintomatologia clinicamente manifesta anche in *Pelobates fuscus insubricus*. La "pericolosità" di questi agenti eziologici risiede nel fatto che è stata dimostrata la possibilità di trasmissioni tra classi diverse di animali ectotermi (i.e. pesci-anfibi-rettili). Le immissioni di pesci da ripopolamento potrebbero rappresentare una minaccia indiretta, atteso che in alcune specie l'infezione potrebbe decorrere in forma subclinica, quindi non riconoscibile ad un esame clinico generale (Brenes et al., 2014).

¹⁸ <http://www.iucn.it/scheda.php?id=1977496546>



LA CONSERVAZIONE

Vi sono diversi progetti in atto, oltre al LIFE GESTIRE2020, che evidenziano bene le azioni necessarie per la conservazione di questa specie; tra questi “SPECIES PER AQUAM”¹⁹ per il consolidamento della connessione ecologica tra la Valle del Ticino e le Alpi e il LIFE Insubricus²⁰. Tra gli obiettivi principali vi sono l’incremento del numero di effettivi delle popolazioni isolate e la riduzione del tasso di inbreeding. Sono così stati previsti e realizzati:

- il monitoraggio della popolazione del rospo della vanga e dell’efficacia degli interventi di rafforzamento della matrice ambientale;
- il ripopolamento dei nuclei isolati di pelobate fosco mediante traslocazione di ovature;
- interventi di potenziamento delle zone umide
- la costituzione di un Centro “Pelobates” per la riproduzione ex situ nella Riserva Naturale “Bosco WWF di Vanzago” e per la reintroduzione all’interno di questa area protetta, con la finalità

di costituire una popolazione di “riserva” in una situazione controllata, che possa essere utilizzata per altre reintroduzioni o per programmi di restocking; nell’eventualità -si spera remota- che la popolazione del Ticino Lombardo, ora in ottimo stato, possa entrare in crisi e ridurre i suoi effettivi (a causa della diffusione di microorganismi patogeni o della irreversibile riduzione delle raccolte d’acqua adatte).

Sono state redatte delle Linee Guida per la Conservazione del pelobate fosco²¹ (Seglie, Bergò & Soldato, 2019) per meglio affrontare le esigenze di conservazione delle meta-popolazioni di questo anuro; a individuare le soluzioni progettuali per il potenziamento / ripristino / creazione / regolazione idrica delle aree umide concepite e a definire protocolli di ripopolamento / reintroduzione esplicativi delle tecniche di allevamento / scelta degli habitat di destinazione.

¹⁹ <http://www.speciesperaquam.it/>

²⁰ <https://www.lifeinsubricus.eu/>

²¹ <https://ubigreen.fondazioneccariplo.it/connessione-ecologica/2015/1459/allegati/linee-guida-conservazione-pelobate-fosco-insubrico.pdf/@download/file>

ULULONE DAL VENTRE GIALLO

Bombina variegata (Linnaeus, 1758)

(allegato II e IV Dir 92/43/CEE)



Individuo di *B. variegata* in una pozza di abbeverata per il bestiame (Foto A. R. Di Cerbo)

LA SPECIE

La specie vive fino a una quota massima di 2100 m s.l.m., mentre il range altitudinale delle popolazioni italiane è dal livello del mare fino a 1910 m s.l.m., con una presenza abbastanza consistente a quote inferiori a 1000 m s.l.m. nelle regioni più orientali (Caldonazzi et al., 2002; Di Cerbo e Plasinger, 2017), mentre in Lombardia vive prevalentemente oltre 900 m s.l.m., divenendo estremamente rara nel piano collinare (Di Cerbo & Milesi, 2004). In Italia, la specie colonizza principalmente torrenti, pozze di abbeverata per il bestiame o per la caccia

all'avifauna migratrice, abbeveratoi e vasche per l'irrigazione in pietra o in cemento, piccoli laghi o stagni, stagni carsici di nuova formazione, non perenni o comunque con bassa biodiversità, vaschette di corrosione, prati allagati, pantani, pozzanghere e solchi tracciati dalle ruote di trattori o fuoristrada. In Lombardia, la specie frequenta prevalentemente pozze di abbeverata per il bestiame, abbeveratoi in pietra o in cemento, pantani, torrenti, ma utilizza per la sosta o la riproduzione anche ambienti molto effimeri come pozzanghere, solchi tracciati

dalle ruote di mezzi agricoli o fuoristrada e impronte lasciate dai bovini o equini al pascolo. È una specie pioniera e, in generale, preferisce ambienti acquatici poco maturi, con buona insolazione ed esposizione favorevole (Di Cerbo, 2001; Di Cerbo e Bressi, 2007). La fenologia della specie è strettamente legata alla temperatura, alla quota e alla disponibilità dei siti riproduttivi. Nei siti a carattere stagionale, l'inizio dell'attività viene sincronizzato con l'allagamento delle pozze che in montagna spesso coincide con l'arrivo dei bovini al pascolo (Di Cerbo, 2001). In Lombardia, entra in attività tra fine marzo (aree planiziali e

collinari) e giugno (sopra i 1000 m s.l.m.) e va in latenza tra settembre e i primi di novembre (Di Cerbo, 2001; Di Cerbo e Biancardi, 2004). È una specie con periodo riproduttivo prolungato e caratterizzata da più deposizioni per anno. Queste avvengono in modo discontinuo tra aprile e agosto e lo sviluppo embrionale e larvale è inversamente correlato alle temperature dell'acqua (Di Cerbo e Biancardi, 2004). In Lombardia, *B. variegata* è tra gli anfibi meno diffusi e lo stato dell'arte, già prospettato quasi 15 anni fa, era piuttosto negativo (Di Cerbo e Milesi, 2004).

LA DISTRIBUZIONE

B. variegata è presente in Europa centrale e meridionale. In Germania (limite settentrionale dell'areale), Olanda (rara), Repubblica Ceca, Polonia (area meridionale), Bulgaria (parte orientale), Ungheria, Slovakia, Ucraina (parte occidentale), Romania (limite orientale dell'areale), Albania, Macedonia, Grecia (limite meridionale dell'areale), Bosnia e Herzegovina; Montenegro, Croazia, Serbia, Slovenia, Italia, Svizzera, Liechtenstein, Lussemburgo, Austria, Francia (fino ai Pirenei che rappresentano il limite più occidentale dell'areale). In Germania centrale, in Svizzera e in Francia la specie risulta in netto declino; in Belgio era presente, ma attualmente risulterebbe estinta. Nel Regno Unito è stata introdotta negli anni '50 e '90 (Kuzmin et al., 2009). La sottospecie nominale, *B. v. variegata*, occupa la maggior parte dell'areale e in Italia è distribuita in Friuli Venezia Giulia,

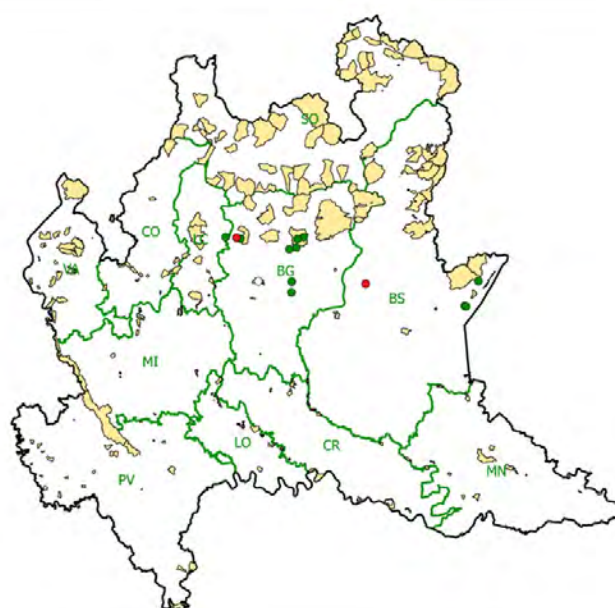
Veneto, Trentino-Alto Adige e Lombardia (Di Cerbo e Bressi, 2007). Il limite occidentale dell'areale italiano ricade in provincia di Lecco (Di Cerbo & Milesi, 2004). Storicamente la specie era ritenuta comune e diffusa nella regione con siti di presenza anche in pianura padana (Di Cerbo e Ferri, 1996; Di Cerbo ricerche storiche non pubblicate). Rispetto al quadro pubblicato nell'atlante erpetologico regionale (Di Cerbo e Milesi, 2004), la situazione attuale appare localmente ancora più negativa poiché alcuni dei siti non sono stati più riconfermati e le consistenze registrate sia nell'ambito del LIFE GESTIRE2020 che in ricerche precedenti (Corbetta et al., 2010; Di Cerbo 1998; Dino et al., 2010; Di Cerbo et al., 2011) mostrano un decremento delle abbondanze nelle popolazioni e un rischio altissimo, verosimilmente inevitabile, di contrazione dell'areale italiano.

LE MINACCE

Le pressioni che insistono attualmente in Lombardia e le minacce riguardano sia gli habitat che direttamente le popolazioni di *B. variegata*.

I fattori di minaccia principali, che attualmente insistono su habitat e popolazioni, sono: l'abbandono delle pratiche tradizionali legate al pascolo estensivo, che determinano mancata gestione dei siti e quindi innescano processi di interrimento con relativa riduzione della profondità della pozza e del volume d'acqua disponibile; l'interrimento/inerbimento che determina la scomparsa naturale della pozza; la permeabilizzazione per la formazione di crepe o dissesto per crescita della vegetazione che causa una scarsa o nulla tenuta del fondo; l'utilizzo della risorsa idrica con prelievo di acqua a fini agricoli e zootecnici; i processi di successione ecologica che portano tra l'altro ad una crescita ed espansione della vegetazione

acquatica e riparia e copertura eccessiva e/o invasione di elofite le quali favoriscono il naturale interrimento e l'innescare di processi naturali di riappropriazione di superficie da parte del bosco o anche riforestazione attiva che comportano la graduale chiusura degli ambienti aperti anche a seguito di politiche di rimboschimento. Inoltre, localmente è aumentato il pascolo intensivo che determina, tra l'altro, fenomeni di erosione delle sponde favoriti dall'eccessivo calpestio degli animali in abbeverata. Molto rilevante è la frammentazione degli habitat che ha comportato l'isolamento tra le popolazioni. Questo, come dimostrato dagli studi molecolari condotti dalla Fondazione E. Mach in ambito LIFE GESTIRE2020, ha causato un significativo impoverimento genetico, con conseguente depressione genetica (inbreeding) (Vernesi, relazione tecnica, 2019) certamente anche a causa di popolazioni troppo piccole.



Distribuzione di *B. variegata* in Lombardia (tratto da Di Cerbo e Milesi, 2004) e presenza in Lombardia secondo i monitoraggi (2016-2017) (in nero dove la specie è presente, in rosso dove non è stata confermata la presenza) condotti nell'ambito del progetto LIFE GESTIRE2020 (in verde i siti in cui è stata rinvenuta la specie, in rosso i siti dove non è stata trovata)

Altri fattori riscontrati sono: la carenza di potenziali rifugi terrestri (pietre e massi presso le sponde, muretti a secco, piante riparie); l'inaccessibilità di siti riproduttivi quali vasche e cisterne con bordi verticali che non consentono l'accesso degli animali o al contrario possono costituire trappole per impossibilità degli animali (riproduttori, neometamorfosati) ad uscire; l'inquinamento per sversamenti soprattutto domestici; la cattura e manipolazione illegale di

giovani e adulti riscontrata anche nel corso dei rilevamenti.

Un'altra tra le minacce più importanti è costituita dalla possibile presenza e diffusione, del fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, agente patogeno della chitridiomicosi, recentemente segnalato in Alto Adige a carico di diverse specie compresa *Bombina variegata* (Stofler et al., 2016; Di Cerbo et al., 2018²²).



Bombina variegata (Foto A.R. Di Cerbo)

LA CONSERVAZIONE

L'obiettivo primario per la conservazione di *B. variegata* è quello di creare connessioni per la realizzazione di una rete di habitat idonei per la sopravvivenza delle popolazioni atta a favorire la dispersione e lo scambio genetico tra metapopolazioni. In Lombardia è necessario tener presente due aspetti fondamentali: uno più generale che riguarda la rilevanza del territorio

lombardo rispetto all'areale distributivo italiano di *B. variegata* e per contrastare al massimo i rischi di contrazione dell'areale nazionale a partire da ovest; l'altro focalizzato su valutazioni a scala locale riguardo la possibilità di fare rete nelle singole aree e incrementare gli effettivi di questa specie tramite misure *ad hoc* di potenziamento della disponibilità di habitat riproduttivi e

²² Di Cerbo A.R., Stofler I., Glaser F., Barbicetto S., Imperiale G., Stenico A., Poznanski E., Plasinger I., in stampa. Screening su

Batrachochytrium dendrobatidis (Bd) in popolazioni di anfibii dell'Alto Adige. Atti XII Congresso Nazionale SHI, Rende (CS) 1-5 ottobre 2018

di rinforzo genetico. La improrogabilità di questa misura è emersa dallo studio genetico propedeutico all'azione svolto nell'ambito del presente LIFE GESTIRE2020 e mirato appunto a verificare la necessità e il grado di priorità di questa azione. Sulla base degli esiti ottenuti dalle analisi molecolari che mostrano un quadro oggettivamente drammatico

- a maggior ragione se confrontato con quello di popolazioni di regioni confinanti (Cornetti et al., 2016) – questa misura viene valutata come altamente prioritaria per salvaguardare nel medio-lungo periodo la specie non solo a livello locale ma a scala regionale, dato che i risultati mostrano una problematica di depressione del patrimonio genetico diffusa in tutte le popolazioni campionate. In particolare per *Bombina variegata* sono necessari:
- interventi diretti sulle zoocenosi attraverso azioni di reintroduzione, restocking, eradicazione di specie alloctone e di controllo dell'impatto predatorio;
- interventi diretti sugli habitat per la riattivazione o il reindirizzamento delle dinamiche naturali migliorando la qualità e la disponibilità degli habitat acquatici, forestali ed ecotonali per la specie. Gli interventi specifici andranno

valutati tenendo conto anche delle esigenze degli allevatori.

- Attività di monitoraggio. Sono necessarie diverse attività di monitoraggio: sullo status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...), sui predatori, sull'habitat (alterazioni fisiche e/o inquinamento; modifiche della struttura degli habitat terrestri, con particolare riferimento alla ricettività per gli invertebrati), sulla qualità chimica e biologica delle acque²³.

Le modalità degli interventi sui siti e sull'ambiente terrestre dovranno dunque prevedere anche la mitigazione di eventuali fattori di rischio per la specie e considerare già, ove possibile, la fattibilità di eventuali azioni di rinforzo genetico sulle popolazioni di *B. variegata*. Gli interventi proposti nel presente elaborato vanno dunque considerati propedeutici anche alle misure di conservazione basate sul rinforzo delle popolazioni sia per quanto riguarda il numero degli effettivi sia con finalità di incremento della ricchezza genetica. A questo proposito, nella valutazione delle prossime azioni e da inserire nell'ambito della pianificazione accurata del Progetto di restocking, è necessario già prevedere anche l'attivazione di uno

²³ Per le metodiche da adottare va fatto riferimento a Bernini et al. (2010), ma per standardizzare il monitoraggio a livello nazionale a Di Cerbo et al. (2016).



screening a scala regionale su *Batrachochytrium dendrobatidis* per verificare l'idoneità dei soggetti riproduttori che potrebbero essere prelevati nelle aree più ricche sia sotto il profilo delle consistenze che della variabilità genetica, ma anche dei nuclei riceventi e di altri anfibi in aree che saranno oggetto di reintroduzione/ ripopolamento/rinforzo di *B. variegata* in Lombardia.

Riguardo alle opere di realizzazione delle zone umide, andrebbero anche ridotti al massimo i fattori ambientali di rischio attraverso una riqualificazione paesaggistica con riduzione e/o eliminazione eventuali barriere che possano limitare la dispersione degli anfibi. Un aspetto da non trascurare in tutte le aree è la valutazione del territorio circostante ai siti acquatici tenendo conto dell'ecologia della specie. Nell'ottica di una rete di habitat riproduttivi per gli anfibi va valutata anche la possibilità effettiva di

dispersione degli animali e, nel caso, favorita la colonizzazione nei siti contigui con la realizzazione di corridoi a "misura di anfibio" e stepping stones.

Di seguito vengono fornite indicazioni finalizzate agli obiettivi su indicati considerando le diverse macroaree, definite in fase di elaborazione dati tenendo conto delle caratteristiche territoriali e degli aspetti amministrativi locali (limiti amministrativi, competenze, ecc.).

Al fine di uniformare le azioni di conservazione e valorizzazione di specie e habitat con quanto già predisposto dalla normativa di Regione Lombardia, si riportano le azioni individuate specificatamente per *B. variegata* in seno al LIFE secondo lo schema di codifica del Programma Regionale di conservazione e gestione della Fauna Vertebrata nelle aree protette lombarda approvato dal D.G.R. VII/4345 del 20.04.2001.



Censimento di *Bombina variegata* (Foto A. Agapito Ludovici)

LE AZIONI DI CONSERVAZIONE

La Regione Lombardia ha redatto nel 2001 il *“Programma Regionale per gli Interventi di Conservazione e Gestione della Fauna Selvatica nelle Aree Protette e del Protocollo di Attività per gli Interventi di Reintroduzione di Specie Faunistiche nelle Aree Protette della Regione Lombardia”*²⁴ che *“è composto da una serie di elenchi, riferiti al territorio lombardo, contenenti le indicazioni relative allo stato di conservazione delle singole specie animali, alle priorità, alle strategie di conservazione ed alle specifiche tipologie degli interventi da intraprendere per ciascuna specie.”*

Sono state poi individuate 5 strategie generali per ogni specie alle quali sono associate delle tipologie di intervento che sono state utilizzate come riferimento gli interventi del LIFE GESTIRE2020.

Le strategie individuate dal “Programma Regionale” sono riconducibili a:

- A. Intervento diretto sulle zoocenosi
- B. Intervento diretto sugli habitat
- C. Attività di monitoraggio
- D. Azione sulla componente sociale
- E. Nessuna azione

Specie	Priorità	Habitat ²⁵	Strategie conservazione	Tipologia di intervento
<i>Salamandrina atra</i>	13	2 cespuglieti e praterie	C,D	C1 - Monitoraggio dello status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...) D2 - Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale D3 - Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio

²⁴ (D.G.R. VII/4345 del 20.04.2001)

²⁵ L'identificazione di ciascun habitat è stata effettuata utilizzando le codifiche del progetto comunitario CORINE Land Cover (1991)

Specie	Priorità	Habitat ²⁵	Strategie conservazione	Tipologia di intervento
<i>Triturus carnifex</i>	10 (12)	1.1 habitat acquatici 9 Agroecosistemi	A,B,C,D	A5 - Controllo dell'impatto predatorio e/o degli organismi ospiti o simbiotici Ba1 - Miglioramento della qualità delle acque; Ba6 - Conservazione e manutenzione pozze Bc2 - Ripristino e ricostruzione di zone umide (estese anche alcuni ettari), anche all'interno di aree agricole produttive; Bc4 - Utilizzo controllato di erbicidi e pesticidi ed incremento dell'agricoltura biologica; Bd3 - Allestimento di strutture che consentano il superamento di barriere artificiali (autostrade, ferrovie, dighe, briglie, ecc.); C1 Monitoraggio dello status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...) C7 - Monitoraggio dei predatori C9 - Monitoraggio dell'habitat (alterazioni fisiche e/o inquinamento; modifiche della struttura degli habitat terrestri, con particolare riferimento alla ricettività per gli invertebrati) C10 - Monitoraggio della qualità chimica e biologica delle acque, anche in riferimento alla ricettività per gli invertebrati D2 - Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale; D3 - Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio

Specie	Priorità	Habitat ²⁵	Strategie conservazione	Tipologia di intervento
<i>Bombina variegata</i>	12	1.1 habitat acquatici 2 cespuglieti e praterie	A,B,C,D	A1 – Reintroduzione A2 - Re-stocking A5 - Controllo dell’impatto predatorio e/o degli organismi ospiti o simbiotici; Ba1 - Miglioramento della qualità delle acque Ba6 - Conservazione e manutenzione pozze Bc12 - Incentivazione del pascolo programmato (ovino, bovino ed equino), con carico C1 Monitoraggio dello status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...) C3 - Individuazione delle rotte di spostamento e delle vie e dei modi di collegamento con popolazioni più ampie C10 - Monitoraggio della qualità chimica e biologica delle acque, anche in riferimento alla ricettività per gli invertebrati D1 - Risarcimento danni arrecati dalla fauna ed indennizzi per il mancato uso dei siti occupati D2 Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale D3 - Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio
<i>Pelobates fuscus insubricus</i>	14	1.1 habitat acquatici	A,B,C,D	A1 - Reintroduzione A2 - Re-stocking A5 - Controllo dell’impatto predatorio e/o degli organismi ospiti o simbiotici Ba1 - Miglioramento della qualità delle acque Ba6 - Conservazione e manutenzione pozze BC2 - Ripristino e ricostruzione di zone umide (estese anche alcuni ettari), anche all’interno di aree agricole produttive Bc4 - Utilizzo controllato di erbicidi e pesticidi ed incremento dell’agricoltura biologica C1 Monitoraggio dello status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...) C3 - Individuazione delle rotte di spostamento e delle vie e dei modi di collegamento con popolazioni più ampie C10 - Monitoraggio della qualità chimica e biologica delle acque, anche in riferimento alla ricettività per gli invertebrati D2 - Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale D3 - Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio



Specie	Priorità	Habitat ²⁵	Strategie conservazione	Tipologia di intervento
<i>Rana latastei</i>	12	1.1 habitat acquatici 9 Agroecosistemi	A,B,C,D	A1 – Reintroduzione A2 - Re-stocking A5 - Controllo dell’impatto predatorio e/o degli organismi ospiti o simbiotici Ba1 - Miglioramento della qualità delle acque Bb1 - Rimboschimenti in relazione alle tipologie del bosco originario C1 Monitoraggio dello status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...) C9 - Monitoraggio dell’habitat (alterazioni fisiche e/o inquinamento; modifiche della struttura degli habitat terrestri, con particolare riferimento alla ricettività per gli invertebrati) C10 - Monitoraggio della qualità chimica e biologica delle acque, anche in riferimento alla ricettività per gli invertebrati D2 Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale D3 - Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio
<i>Emys orbicularis</i>	14	1.1 habitat acquatici	A,B,C,D	A1 - Reintroduzione A2 - Re-stocking Ba1 - Miglioramento della qualità delle acque Ba6 - Conservazione e manutenzione pozze Ba9 - Rinaturazione delle depressioni di cava Bc2 - Ripristino e ricostruzione di zone umide (estese anche alcuni ettari), anche all’interno di aree agricole produttive Bc4 - Utilizzo controllato di erbicidi e pesticidi ed incremento dell’agricoltura biologica C1 Monitoraggio dello status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...); C9 - Monitoraggio dell’habitat (alterazioni fisiche e/o inquinamento; modifiche della struttura degli habitat terrestri, con particolare riferimento alla ricettività per gli invertebrati) C10 - Monitoraggio della qualità chimica e biologica delle acque, anche in riferimento alla ricettività per gli invertebrati D2 Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale; D3 - Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio

Valori di “priorità di conservazione”, gli habitat, le strategie di conservazione e le tipologie di intervento proposte nel “Programma Regionale”

I CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLE PRIORITÀ DI CONSERVAZIONE

(Estratto dal Programma regionale - D.G.R. VII/4345 del 20.04.2001)

“... Limitatamente ai vertebrati, i prodotti ottenuti consistono in una scala di Priorità Complessiva derivante da un livello di priorità generale e da un livello di priorità regionale. A tal fine, è stato elaborato un indice sintetico utilizzando come elementi di base i principali attributi ecologici o attributi biologici, così come definiti dalla letteratura scientifica (Usher, 1986). Tali attributi tengono conto di diversi fattori, dalla rarità all'estensione dell'habitat, dal valore scientifico alla fragilità ecologica, dalla consistenza delle popolazioni alle tendenze numeriche. Elenchi di questo tipo sono riportati da Malcevschi (1985) e da diversi autori nel volume redatto da Usher (1986). Molti dei criteri citati presentano una stretta correlazione e dipendenza reciproca (ad esempio, la rarità in senso quantitativo è connessa con la selettività ambientale e con la fragilità). Per evitare la ridondanza tra differenti attributi biologici (come evidenziato da Given e Norton, 1993) sono stati individuati alcuni criteri riassuntivi delle caratteristiche di rarità a due differenti livelli: a) livello generale; b) livello regionale. Per il livello generale i criteri utilizzati sono rarità generale, corologia, dimensione della popolazione o resilienza; per il livello regionale i criteri utilizzati sono consistenza del popolamento, selettività ambientale, fragilità. Il punteggio attribuito a ciascun livello deriva dalla somma dei singoli punteggi parziali di ciascun criterio, addizionata di 1. A ciascun criterio può essere attribuito un valore compreso tra 0 (nessuna rilevanza) e 3 (massima rilevanza). In questo modo il valore complessivo della somma che si ottiene è, in entrambi i casi, compreso tra 1 e 10. Si può ricavare infine una scala di Priorità Complessiva (P) che tiene conto dell'interazione tra il livello generale e quello regionale. Secondo questo criterio, rilevanti possono essere anche specie che presentano un grado medio di interesse su entrambi i livelli, così come specie che presentano un grado elevato di interesse per uno soltanto dei due livelli (Fornasari et al., 1999) La scala dei valori che esprimono la Priorità Complessiva (P) varia tra 1 e 14 (ottenuti con la somma pitagorica dei due livelli); le specie prioritarie di vertebrati presentano valori superiori o uguali a 8.” Per ulteriori approfondimenti consultare il “Programma regionale”.

Per la definizione degli interventi nell'ambito del LIFE GESTIRE2020, sono stati integrati i criteri del "Programma regionale" per l'identificazione degli interventi" con criteri di opportunità (disponibilità dei terreni, presenza di cofinanziamenti...), presenza di un presidio (ente gestore, associazioni ambientaliste, gruppi di GEV...) e fattibilità (in relazione alla possibilità di realizzazione degli interventi, dei costi...).

Il percorso può quindi essere sintetizzato come segue:

- 1) valutazione dei risultati dei monitoraggi (2016/2017) e confronto con il precedente (Bernini et al., 2004);
- 2) identificazione e valutazione delle pressioni e minacce;
- 3) interventi e misure;
- 4) valutazione e identificazione delle aree di possibile intervento;
- 5) presidio del territorio;
- 6) interventi a rete (favorire interventi con stessi soggetti gestori e a rete).

ACAP: UN PROGRAMMA GLOBALE PER LA CONSERVAZIONE DEGLI ANFIBI

L'Amphibian Conservation Action Plan (ACAP), il primo Piano di conservazione delle specie faunistiche a livello di Classe (e ricordiamo che le specie di Anfibi fino ad oggi descritte sono più di 6100), è stato pubblicato per la prima volta nel 2007 (<https://www.amphibianark.org/pdf/ACAP.pdf>) e aggiornato come risorsa digitale online nel 2015. L'ACAP viene sviluppato ed aggiornato dai Gruppi di Lavoro Tematici dello IUCN SSC Amphibian Specialist Group (ASG), ciascuno dei quali sviluppa un capitolo per il rispettivo tema. Il percorso di aggiornamento è partito nel 2019 ed è tuttora in corso.

ACAP mira a fungere da road map per la conservazione degli Anfibi a livello globale, ed è utilizzato come tale dall'ASG, dall'Amphibian Survival Alliance (ASA), dall'Amphibian Ark e altre organizzazioni di conservazione e di finanziamento.

L'ACAP è volto a contrastare il declino degli

anfibi attraverso quattro azioni raccomandate da ricercatori e biologi ambientalisti: (1) ampliare la comprensione scientifica del declino e delle estinzioni degli anfibi; (2) continuare a documentare la diversità e l'ecologia degli anfibi e il modo in cui stanno cambiando; (3) sviluppare e attuare programmi di conservazione a lungo termine; (4) preparare azioni di risposta alle emergenze per crisi importanti.

L'azione attuale di ACAP prevede lo sviluppo di due documenti complementari: (a) una sintesi degli sviluppi negli ultimi 15 anni dei principali temi della conservazione degli anfibi (una revisione dello stato accademico) e (b) un riepilogo di facile utilizzo dei principali punti da inserire in azioni di sensibilizzazione e promozione presso un pubblico più ampio.

In questo modo, ACAP può fornire le prove più aggiornate sulle minacce e sugli approcci alla conservazione degli anfibi, identificando lacune e

priorità che possono essere divulgate e adottate dalle parti interessate in tutto il mondo.

L'ACAP offre azioni pratiche, su larga scala, innovative e realistiche per combattere l'estinzione delle specie di anfibi. La strategia globale si concentra sulla garanzia della sopravvivenza delle popolazioni, sulla ricerca sui patogeni e sulla protezione degli habitat. Allo stesso tempo, non vengono dimenticate altre minacce, tra cui il cambiamento climatico, la cattura ed il commercio eccessivi e le sostanze tossiche disperse sempre più capillarmente

nei loro ambienti. Ad esempio, il cambiamento climatico ha contribuito all'estinzione del rospo dorato del Costa Rica (*Incilius periglenes*) e il prelievo eccessivo sta minacciando gravemente molte delle straordinarie rane e salamandre cinesi.

Il Piano di interventi prioritari e le azioni di riproduzione nei due Centri (Vanzago e Cà Matta, vedi avanti) risultano in completa sintonia con le indicazioni e le linee guida presenti nel Piano ACAP.

PREDISPORRE UN PROGETTO

I progetti devono essere redatti da biologi, naturalisti, agronomi, dottori forestali, ingegneri ambientali, etc. Gli interventi, se non già previsti nei Piani di Gestione dei Siti di Importanza Comunitaria nei quali si prevede di realizzarli, devono essere compatibili con i Piani stessi.

I progetti devono rispettare le norme di salvaguardia del Sito Natura 2000 interessato, e il cronoprogramma dei lavori deve essere redatto tenendo in debito conto le possibili interferenze con le fasi riproduttive degli animali di interesse conservazionistico presenti nel Sito.

I progetti devono essere sempre corredati da tutti gli elaborati necessari alla loro approvazione da parte degli Enti preposti e in taluni casi

deve essere predisposto, a cura del soggetto proponente, il modulo per lo Screening di incidenza come previsto dalla DGR 4488 del 29/3/2021 e dalla DGR 5523 del 16/11/2021 e relativi allegati. È inoltre molto importante il coordinamento preventivo con gli Enti gestori dei Siti Natura 2000 qualora non fossero tra i proponenti del progetto.

Per gli interventi che ricadono, in tutto o in parte, all'interno del demanio idrico fluviale o nelle fasce di rispetto dei corsi d'acqua, è anche necessaria l'autorizzazione delle autorità idrauliche (AIPO o del Servizio di Polizia Idraulica della Regione).

SCHEDE TECNICHE

Di seguito vengono illustrati alcuni degli interventi effettuati nell'ambito del LIFE GESTIRE2020 a tutela degli anfibi.

Per la redazione è stata consultata la documentazione tecnica presentata per la realizzazione dei progetti.



INTERVENTI DIRETTI SUGLI HABITAT

Tra gli interventi più importanti per la tutela degli anfibi vi è il ripristino e la realizzazione di piccole zone umide naturali o meno (stagni, pozze, abbeveratoi, fontanili ...). Nel "Piano di interventi prioritari per *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata* ed *Emys orbicularis*" (2018) sono state proposte alcune modalità di intervento che sono servite come base per la definizione dei bandi regionali per la realizzazione degli interventi sul territorio.

Sono stati così finanziati e realizzati, nell'ambito del LIFE GESTIRE2020, 36 interventi che hanno consentito di ripristinare oltre 85 tra piccole zone umide di pianura e pozze d'abbeverata in montagna e di realizzare almeno 40 nuovi stagni e pozze per oltre 15 ettari di aree umide nuove; vanno a questi aggiunti almeno altri 92 tra abbeveratoi (5), fontanili (45), pozze (36) e zone umide (6), attivati con fondi complementari (misure del Piano di Sviluppo Rurale).

1. PARCO ADDA NORD. INTERVENTI DI RECUPERO DEGLI AMBIENTI UMIDI DELLA Z.S.C. IT2050011 "OASI LE FOPPE DI TREZZO SULL'ADDA"(TREZZO D'ADDA, MI)

Comune: Trezzo D'Adda (Mi)

Coordinate: 45°36'51.98" N 9°29'55.51"E

Ente gestore: Parco Regionale Adda Nord in Convenzione con Associazione WWF Foppe Vimercatese Onlus

Progettisti: Giuliana Chiara Defilippis, Federica Colombo, Paolo Corti, Andrea Modesti e Marco Barcella

Anno: autunno 2020

Specie target *Rana latastei*, *Triturus carnifex*

Altre specie beneficiarie: *Bufo bufo*, *Bufo viridis balearicus*, *Hyla intermedia perrini*, *Lissotriton vulgaris*, *Rana dalmatina*, *Pelophylax* sp.



Hyla intermedia perrini e *Lissotriton vulgaris* due delle specie beneficiarie degli interventi (Foto Davide e Andrea Agapito Ludovici)

Habitat interessati: 3150, “Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrocharition”; marginalmente fasce boscate riconducibili a “foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*” (91E0). Inoltre, sono interessati anche “canneti di acqua dolce” come da classificazione CORINE (53),

Specie di particolare interesse: *Utricularia vulgaris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ludwigia palustris*, *Salvinia natans*

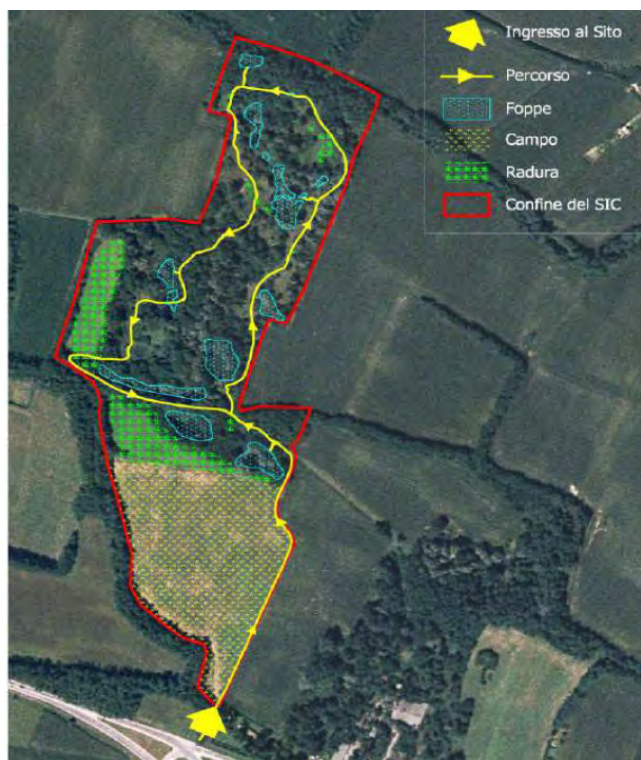
Obiettivo intervento: migliorare gli habitat riproduttivi delle popolazioni di *Rana latastei* e *Triturus carnifex*, al fine di consolidare le popolazioni presenti nell’area, contenere e ridurre la presenza di specie aliene, vegetali (*Nimphaea x marliacea*).

Minacce: la sopravvivenza delle popolazioni di *Rana latastei* e *Triturus carnifex* all’interno delle Foppe di Trezzo è minacciata dal naturale interrimento dei siti riproduttivi; dalle alterazioni dei regimi idrici degli stagni (in questi ultimi anni particolarmente evidenti a causa di periodi eccezionali di siccità), dal peggioramento della qualità delle acque, dalla presenza di specie aliene vegetali e animali (fauna ittica e *Trachemys scripta*, oggetto di azioni di contenimento ordinarie nella gestione dell’area) e dalle coltivazioni intensive limitrofe con uso di pesticidi e fertilizzanti.

Descrizione intervento

Nel sito sono presenti 9 pozze (o foppe) che presentano diverse dimensioni, profondità, esposizione al sole, caratteristiche fisiche, spondali e vegetazionali, sono quindi adatte ad accogliere una ricca biodiversità. Gli interventi hanno interessato alcune delle nove pozze presenti.





Area d'intervento e ubicazione delle pozze

Si è proceduto innanzitutto a un diradamento della vegetazione arbustiva ripariale e di elofite (*Phragmites australis*, *Typha spp.* e *Schoenoplectus spp.*), seguito dall'eradicazione di specie vegetali alloctone quali *Nimphaea x marliacea*.

Infine, si è provveduto all'approfondimento e rimodellamento delle pozze e delle sponde con rimozione di parte dei sedimenti delle pozze al fine di contrastare i fenomeni di interrimento. L'intervento nel suo complesso risulta coerente e complementare ad un'ulteriore azione del progetto "Natura vagante", finalizzata al miglioramento della naturalità di aree agricole



Diradamento vegetazione e modellamento sponde (foto F. Cologni)

coltivate, interne e limitrofe alla ZSC “Oasi le Foppe di Trezzo sull’Adda”, mediante la realizzazione di circa 600 metri di siepi e circa 130 metri di filari arborei per favorire la connessione ecologica tra l’Oasi le Foppe e le aree boscate circostanti e lo spostamento della fauna selvatica, tra cui anche *Rana latastei*.

<http://www.oasilefoppe.it/oasi-le-foppe/>



Pozza 5 Durante i lavori – autunno 2020 e nel 2023 (Foto F. Cologni)

2. REALIZZAZIONE DI STAGNI NELLA RISERVA NATURALE “BOSCO WWF DI VANZAGO”

Località: Tre Campane

Coordinate: 45°31'14.05"N 8°59'01.40" E

Comune: Vanzago, Pogliano Milanese (Mi)

Ente gestore: WWF Italia

Progettisti: Andrea Longo, Massimiliano La Rosa

Anno: 2020

Specie target: *Pelobates fuscus insubricus*, *Rana latastei*, *Triturus carnifex*

Altre specie beneficiarie: *Lissotriton vulgaris*, *Bufo balearicus*, *Hyla intermedia*

Habitat interessati: bosco e ambienti prativi

Obiettivo intervento: realizzazione di piccole zone umide per ricreare l’habitat per biocenosi d’acqua

dolce con particolare riferimento ad anfibii
e piante acquatiche rare (*Marsilea quadrifolia*, *Stratiotes aloides*...)

Area d'intervento: la Riserva naturale "Bosco WWF di Vanzago" è in gran parte occupata da un bosco planiziale, intervallato da alcuni laghi artificiali, costruiti primariamente per scopi venatori dal precedente proprietario e alimentati da un deviatore del canale Villoresi, e da una serie di zone umide di recente formazione all'interno e ai margini del bosco.

Descrizione intervento.

Presso il "Bosco WWF di Vanzago" sono stati realizzati, nel corso degli ultimi anni oltre 30 stagni e pozze distribuiti all'interno dell'area protetta che hanno notevolmente incrementato le superfici di aree umide all'interno della Riserva naturale. Tramite il Bando per compensazioni ambientali legato all'insediamento di Expo 2015 si è potuto intervenire, grazie a due diversi finanziamenti, impermeabilizzando e naturalizzando un'ampia superficie di uno dei due grandi laghi già presenti. Il lago interessato, infatti, negli ultimi anni si prosciugava continuamente data la mancanza di impermeabilizzazione e l'ormai cronica penuria d'acqua. Il Consorzio di Bonifica "Villoresi", infatti, ferma l'apporto idrico tra settembre ed aprile. In contemporanea a questo grosso intervento sono stati realizzati numerosi piccoli stagni, agendo "in economia" con fondi del WWF e con l'aiuto di volontari. Altre nuove pozze sono state, infine, realizzate con i contributi di LIFE GESTIRE2020, soprattutto in funzione dei nuovi centri di riproduzione ex situ di anfibii (vedi avanti).

Nell'allestimento degli stagni si è data particolare attenzione alla loro "abitabilità" per l'inserimento di piante acquatiche tipiche della Pianura Padana e diventate ormai particolarmente rare, come *Stratiotes aloides*, *Marsilea quadrifolia*, *Ludwigia palustris*, *Utricularia australis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Euphorbia palustris*, *Salvinia natans* e, ancora, *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* e *Hydrocharis morsus-ranae*.

Nelle immagini seguenti è illustrata la realizzazione di uno stagno tipo a Vanzago.



Scavo e modellamento dello stagno. Posa coperte usate (recuperate gratis grazie a un annuncio su FB) per proteggere la posa successiva del telo impermeabile (foto A. Longo)



Posa del telo impermeabile e della rete plastificata per favorire la tenuta della terra, non sempre, nella realizzazione degli stagni viene inserito questo strato ma è consigliato perché favorisce la miglior distribuzione e tenuta del terreno. Posa della terra (foto A. Longo)



Rialzo del bordo: accorgimento per evitare la perdita di acqua per capillarità del terreno circostante. Stagno completato (foto A. Longo)

3. PARCO LOMBARDO VALLE DEL TICINO. POTENZIAMENTO DELL'AREA UMIDA DENOMINATA "ACQUITRINO MADONNA DELLA GHIANDA" A FAVORE DEL PELOBATE FOSCO

Località: Madonna della Ghianda - ZSC IT2010011 "Paludi di Arsago",

Coordinate: 45°41'30.78" N 8°43'17.54" E

Comune: Somma Lombardo, (Varese)

Ente gestore: Parco Lombardo Valle del Ticino

Progettisti: Proponente Ente Parco Lombardo Valle del Ticino – Progettisti: ELEADE Società Cooperativa a.r.l.

Anno: 2019

Specie target: *Pelobates fuscus insubricus*

Altre specie beneficiarie: *Rana latastei*, *Triturus carnifex*, *Bufo bufo*, *Hyla intermedia perrini*, *Rana dalmatina*, *Pelophylax kl. esculentus*, *Lissotriton vulgaris*, *Bufo viridis balearicus*.

Habitat interessati: zone umide

Obiettivo intervento: ampliare habitat riproduttivi di *Pelobates fuscus insubricus* per consolidare la popolazione "sorgente", contribuendo a migliorare lo stato di conservazione della meta-popolazione di Pelobate delle Paludi di Arsago



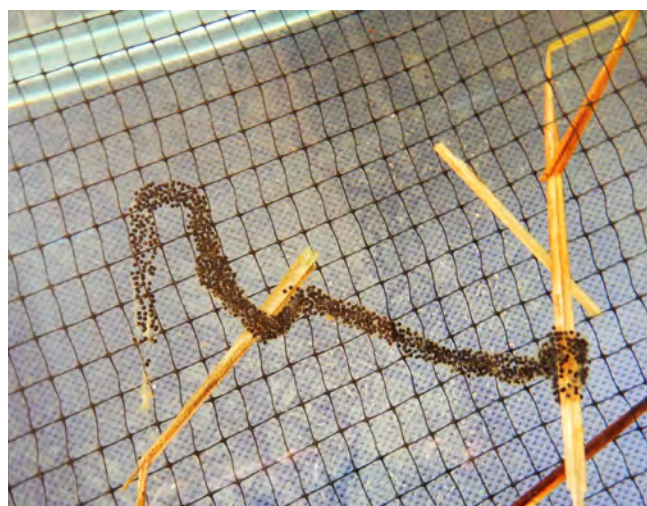
Stagni temporanei ad Arsago Seprio (Foto A. Agapito Ludovici) e ovatura di *Rana dalmatina* (Foto V. Ferri)

Area d'intervento: L'area umida interessata dagli interventi, denominata "Acquitrino Madonna della Ghianda", è situata nel Comune di Somma Lombardo (Provincia di Varese). L'intervento è collocato in prossimità del limite sud della Zona Speciale di Conservazione "Paludi di Arsago" (IT2010011) che occupa il territorio compreso tra gli abitati di Vergiate, Somma Lombardo, Arsago Seprio e Besnate. L'Acquitrino Madonna della Ghianda ha la particolarità di avere un fosso lungo il suo margine meridionale, all'interno del quale si registrano le profondità massime della colonna d'acqua. Il fosso svolge, pertanto, un'importante funzione di riserva idrica nei periodi più siccitosi e garantisce una sufficiente durata all'idroperiodo della zona umida, consentendo di raggiungere la metamorfosi larvale anche in annate climaticamente poco favorevoli.

Descrizione intervento. I lavori sono stati realizzati in un'area appositamente acquistata dell'Ente Parco. L'area d'intervento (circa 4.500 m²) è stata scelta per l'elevata importanza e per la ricchezza della comunità batracologica e, in particolare, per la cospicua presenza del pelobate fosco, dovuta principalmente all'elevato successo di metamorfosi che caratterizza il sito (indice di una straordinaria vocazionalità). Per meglio definire la progettazione si è prima proceduto a un'analisi dell'assetto idrologico.

Analisi dell'assetto idrologico

Sono stati installati 3 piezometri per mettere in relazione la quota della superficie libera nello stagno con la quota della superficie di falda circostante. Nonostante il periodo di lettura dei livelli



Individui di *Pelobates fuscus insubricus* e cordone di uova (foto A Longo)

piezometrici sia stato breve per fornire una correlazione sufficientemente solida e rappresentativa (circa 1 mese), si è ritenuto comunque utile la loro installazione al fine di monitorare la falda sia nei mesi precedenti che successivi alla realizzazione degli interventi in progetto. Come fatto in precedenti progetti, l'analisi dei livelli idrometrici misurati si è concentrata sugli anni con un maggior numero di dati (2016, 2017 e 2018) e sui mesi caratterizzati da una maggiore frequenza delle letture coincidenti con le fasi di deposizione e sviluppo larvale del Pelobate (da marzo a giugno). Sono stati calcolati i livelli idrometrici medi nei periodi marzo-aprile (78 cm) e maggio-giugno (92 cm); tali valori medi sono perfettamente rappresentativi dei range di livelli idrometrici ritenuti biologicamente ottimali e osservati

nel corso delle campagne di monitoraggio (75-85 cm nella fase di deposizione, 80-100 cm nella fase di sviluppo larvale).

Ai fini della progettazione dell'ampliamento dell'area umida esistente, si è ritenuto altrettanto utile valutare anche il livello medio coincidente con la soglia critica al di sotto della quale il livello idrometrico non dovrebbe scendere per evitare di compromettere le fasi di deposizione e sviluppo della popolazione di *Pelobate foscus*. Tale valore medio, confermato dalle osservazioni di campo, è stato determinato scegliendo il valore minimo tra

i livelli idrometrici medi mensili e corrisponde al livello medio mensile di aprile 2016, pari a 64 cm.

Al fine di valutare il volume d'acqua invasato all'interno dell'area umida esistente in corrispondenza dei livelli idrometrici di riferimento, è stato costruito un modello digitale del terreno interpolando tramite software GIS

i punti quotati ottenuti dal rilievo topografico.

L'intervento

A seguito delle analisi sull'assetto idrologico è stato possibile progettare l'ampliamento della zona umida con un buon dettaglio e in modo diversificato. In particolare sono stati realizzati i seguenti interventi:

1. incremento della superficie allagata complessiva: +180 m² (livello 64 misurato sull'asta), +290 m² (livello 78 cm), +245 m² (livello 92 cm), +600 m² nelle condizioni di massimo idrologico regolato dalla chiusa (livello 110 cm);
2. incremento della superficie allagata associata all'habitat deposizionale ottimale (tiranti compresi fra 15 e 25 cm nelle zone più periferiche dell'area allagabile) sempre superiori a 110 m² in tutte tre le condizioni idrologiche prese come riferimento (64, 78 e 92 cm misurati sull'asta idrometrica): +116 m² con livello 64 cm, +141 m² con livello 78 cm, +111 m² con livello 92 cm. Il massimo incremento atteso in corrispondenza del minimo livello idrico fra quelli simulati, denota la capacità della soluzione progettuale di correggere l'assetto idrologico attuale, ottimizzando in modo particolare le condizioni più critiche.
3. Parziale riduzione della superficie allagata caratterizzata da tiranti maggiori di 25 cm solo in corrispondenza di livelli idrici più bassi, quali sono attesi nel primo periodo (marzo-aprile), ovvero quando il *Pelobate* non ne ha particolare bisogno scegliendo acque più basse, ampiamente disponibili, per la deposizione. Per contro durante il periodo di prevalente sviluppo larvale (aprile-maggio), quando le larve tendono invece ad occupare zone con acque più profonde, si registra un incremento della superficie allagata associata a tiranti maggiori di 25 cm: -130 m² con livello critico di 64 cm, -40 m² col livello medio misurato nel periodo marzo-aprile (78 cm) e +75 m² col livello medio misurato nei mesi di maggio e giugno (92 cm). Progredendo con la stagione, grazie ai maggiori contributi delle piogge di maggio, anche questo habitat, caratterizzato da una colonna d'acqua maggiore, subirà un sensibile incremento a beneficio dell'area umida ed in linea con le esigenze biologiche del *Pelobate foscus*.

Si è intervenuti con la realizzazione di uno scavo su una superficie planimetrica adiacente all'area umida esistente pari a circa 1000 m².

Il fronte di scavo è stato opportunamente raccordato al terreno esistente lungo i margini sud e ovest della zona di ampliamento con pendenze variabili in funzione della topografia circostante. La quota media di progetto è risultata mediamente superiore rispetto a quella dell'acquitrino esistente, in modo da garantire dapprima un sufficiente riempimento dell'area principale preesistente e solo in

seguito la sommersione dell'area nuova, avente funzione di bacino di espansione. Questa zona avrà di conseguenza acqua poco profonda particolarmente adatta alla deposizione e alle prime fasi di sviluppo larvale, favorite da temperature dell'acqua sensibilmente più elevate.

Per quanto riguarda la connessione della zona di ampliamento al fosso esistente si è provveduto al parziale mantenimento della sponda sinistra del fosso al fine di conservare almeno in parte la vegetazione arborea-arbustiva presente e costituita prevalentemente da ontani neri (*Alnus glutinosa*). L'acquitrino preesistente è stato invece interessato da lavori di movimento terra limitatamente alla riprofilatura del fosso centrale con approfondimento del fondo (max 20 cm) e ampliamento della sezione trasversale (circa 1.5 – 2.0 m) al fine di potenziare la riserva idrica nei periodi più siccitosi e nelle annate climaticamente più sfavorevoli. Sono stati inoltre realizzati due fossi di drenaggio nella zona nord dell'area umida esistente con direzione prevalente nord-sud perpendicolarmente al fosso centrale. Questi scavi, seppur di volume contenuto, permettono di migliorare il raccordo dell'area umida al fossato, favorendo il deflusso e la migrazione dei girini verso il fosso durante la fase di progressivo prosciugamento dell'area umida (periodo tardo primaverile-estivo). Per quanto concerne gli interventi di miglioramento forestale si è provveduto al mantenimento del filare di ontano nero, presente lungo la sponda sinistra del fosso, ad eccezione di circa 5 ceppaie in corrispondenza degli scavi di ampliamento dell'area umida, che sono state rimosse meccanicamente e messe a dimora nella fascia a bosco lungo il margine sud della zona di ampliamento. Il saliceto arbustivo (a *Salix cinerea*) presente nel settore orientale dell'acquitrino è stato diradato mediante taglio e rimozione dei rami protesi sull'acqua, per ridurre l'ombreggiamento e favorire la colonizzazione da parte di vegetazione erbacea palustre (cariceto) più idonea per l'habitat del Pelobate fosco.



Manufatto di regolazione del livello idrico e l'erpetologo Daniele Seglie uno dei responsabili del progetto Pelobates (Foto A. Agapito Ludovici)

Inoltre, si è provveduto a interventi rivolti al contenimento delle specie esotiche invasive e messa in sicurezza della vegetazione presente sulle particelle di proprietà del Parco; vista la ricca rinnovazione di frassino, ontano nero e farnia non si è provveduto all'integrazione con altre piantine forestali.

Infine, sfruttando il materiale legnoso ottenuto dagli interventi di taglio della vegetazione arborea-arbustiva sono stati costruiti rifugi per la fauna quali, *log pyramid*, cataste a perdere e hibernacula, utilizzati dalla piccola fauna vertebrata e molti invertebrati come rifugio soprattutto durante il periodo di ibernazione invernale; per la loro realizzazione si è proceduto con la formazione di alcune buche di lieve profondità (circa 40 cm), la formazione di cataste di tronchi e qualche ramaglia al loro interno ed infine un ricoprimento con terreno prelevato in loco, salvaguardando il lato frontale della catasta (coi tronchi tagliati in sezione) orientato in direzione sud. Tali strutture sono state collocate al margine sud del bosco (più assolate) in zone non soggette a ristagno idrico.

4. PARCO OROBIE BERGAMASCHE RIPRISTINO FUNZIONALE E MIGLIORAMENTO DEGLI HABITAT NECESSARI ALLA SOPRAVVIVENZA E ALLA DISPERSIONE DI BOMBINA VARIEGATA

Località: Val Taleggio ZPS IT2060401

Coordinate: 45°53'35.39" N 9°33'01.11" E

Comune: Taleggio (BG)

Ente gestore: Parco delle Orobie bergamasche

Progettisti: Parco delle Orobie bergamasche - Mauro Villa, Merati Massimo

Anno: 2019

Specie target: *Bombina variegata*

Altre specie beneficiarie: *Triturus carnifex*, *Rana temporaria*

Habitat interessati: pozze d'abbeverata

Obiettivo intervento: Favorire il ripristino funzionale di una rete di pozze idonee alla sopravvivenza e alla dispersione di *Bombina variegata* anche in previsione di possibili interventi di restocking della specie.



Bombina variegata (Foto A. R. Di Cerbo) e pozza in provincia di Bergamo (Foto A. Agapito Ludovici)

Area d'intervento

Gli interventi del Parco sono stati realizzati sulle proprietà comunali, che il Parco gestisce in comodato d'uso dal Comune di Taleggio. La zona di intervento, situata su suolo calcareo, è caratterizzata da una generale cronica mancanza di acqua, soprattutto in concomitanza di stagioni estive particolarmente asciutte, che determina la perdita di funzionalità per molte delle strutture di abbeverata presenti. Le pozze di abbeverata scelte da ripristinare rappresentano punti di interconnessione tra habitat dove la specie è presente e/o potrebbe esserlo. La zona di intervento insiste sull'alpeggio denominato "Piazza Alben di mezzo" è circondata da altri alpeggi utilizzati da bovine da latte. Gli alpeggiatori hanno aumentato i punti di raccolta delle acque e stanno favorendo una capillare azione di ripulitura delle pozze interraste.

Descrizione intervento

Sono state ripristinate tre pozze d'abbeverata che si trovano fra i 1540 e i 1560 m. slm., dislocate all'interno di vallecole delimitate da affioramenti rocciosi. Una criticità comune a tutte le pozze presenti è il grave stato di degrado delle sponde, prive di vegetazione e con gravi segni di calpestio. Le tre pozze d'abbeverata, tutte in comune di Taleggio, hanno rispettivamente una superficie di circa 300 m² la prima, circa 200 m² la seconda e 300 m² la terza. I lavori di "manutenzione straordinaria" si sono articolati con:

- scavo per il ripristino dei bacini delle pozze d'abbeverata, riporto e movimentazione del materiale in loco. Lo scavo è avvenuto tramite utilizzo di escavatore, fino al raggiungimento della profondità massima di 0,5 m e con profondità media della pozza pari a 0.3 m. Le sponde della pozza sono

progettate con pendenza “dolce” per favorire l’instaurarsi di diverse condizioni di profondità e graduale approfondimento del bacino e consentire una maggior diversificazione ambientale. Il materiale movimentato è in parte distribuito nei terreni limitrofi e per la parte maggiore riutilizzato per la copertura del nuovo strato impermeabilizzato.

- Impermeabilizzazione dei bacini mediante l’utilizzo di telo in PVC/EPDM atossico, protetto da doppio strato di geotessile e coperto con uno strato di terra movimentata dallo scavo del bacino per uno spessore di 30 cm. L’impermeabilizzazione è necessaria per garantire la maggior permanenza delle acque meteoriche all’interno della pozza;

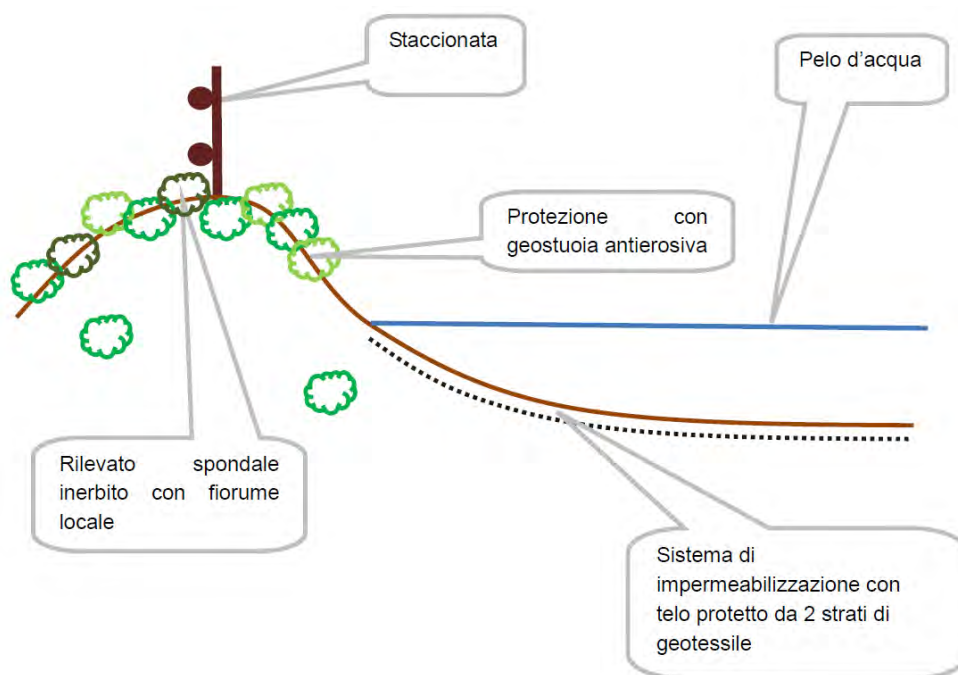


Fig. 1 – sezione tipo della pozza d'abbeverata

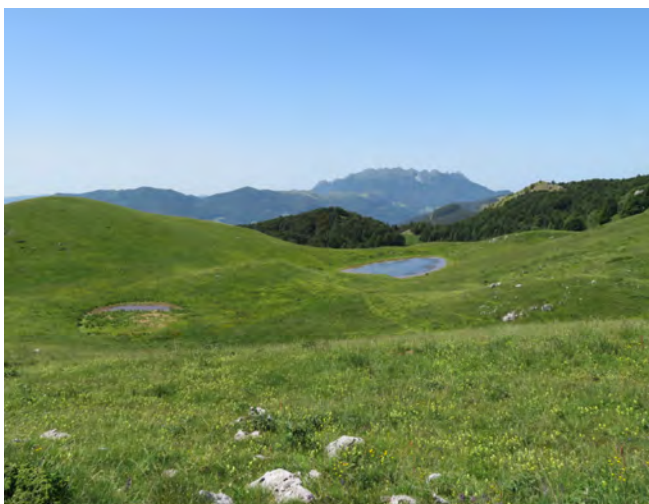
Schema tratto dalla relazione di progetto

- regolazione dell’accesso alla pozza del bestiame attraverso una rampa in pietra posata con tecnica del “falso a secco”, che prevede un letto in cemento per agevolare il consolidamento del pietrame, ma con fughe profonde tra le pietre, da intasare con terra per mascherare lo strato cementizio. Il selciato continuerà anche su parte del fondo della pozza, andando così a definire la quota di fondo che, attraverso le manutenzioni successive, dovrà essere mantenuta.



Pozze in Val Gandino con ingresso al plateau (Foto G. Giovine)

- Protezione delle sponde dei bacini mediante posa di biostuoia antierosiva in juta, per proteggere le sponde del bacino dall'erosione dovuta al ruscellamento delle acque meteoriche, soprattutto nelle prime fasi d'esercizio della pozza, prima che vengano rivegetate.
- Delimitazione parziale delle pozze d'abbeverata mediante realizzazione e posa di staccionata in legno di castagno a protezione della pozza.



Pozze prima e dopo l'intervento (Foto G. Giovine)

5. PROTEZIONE, VALORIZZAZIONE E POTENZIAMENTO DI AMBIENTI UMIDI ALL'INTERNO DEL PLIS COLLINA DI SAN COLOMBANO. FORMAZIONE E MANUTENZIONE DI POZZE STAGNI ANFIBI

Località: Collina di San Colombano

Coordinate: 45°09'47.23" N 9°28'56.22" E

Comuni: Miradolo Terme, Inverno e Monteleone (PV), San Colombano al Lambro (MI), Graffignana, Sant'Angelo Lodigiano (LO)

Ente gestore: Parco Locale d'Interesse Sovracomunale (PLIS) Collina di S. Colombano – Associazione Picchio Verde Onlus

Progettisti: PLIS in collaborazione con Associazione Picchio Verde di San Colombano, Praedicta Associazione Culturale di San Colombano, Legambiente il Quadrifoglio di S. Colombano, Associazione Parco Collinare Il Gheppio di Miradolo Terme, Gruppo Ricerche Ornitologiche Lodigiano di Casalpusterlengo, Associazione per i Vivai Pronatura di S. Giuliano Milanese, OA WWF Lodigiano - Pavese e Societas Herpetologica Italiana.

Anno: 2020 - 2021

Specie target: *Rana latastei*, *Triturus carnifex*

Altre specie beneficiarie: *Rana dalmatina*, *Pelophylax kl. esculentus*, *Lissotriton vulgaris*, *Bufotes viridis balearicus*.

Habitat interessati: Pozze alimentate da risorgive e da fossi scolmatori di fondovalle



Rana latastei e *Bufotes viridis balearicus* (Foto G. Ballardini)

Obiettivo intervento: riqualificare e creare zone umide per favorire la riproduzione di anfibi con particolare attenzione alle specie di interesse comunitario.

Area d'intervento: PLIS della Collina di San Colombano

Descrizione intervento

Il progetto di miglioramento delle zone umide nel PLIS della Collina di San Colombano si è articolato in interventi di miglioramento delle zone umide esistenti, realizzazione di quattro nuove pozze, controllo e contrasto al gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) e allestimento di percorsi didattici. Gli interventi sono stati realizzati da un'azienda agricola di San Colombano al Lambro (scavo, sistemazione sponde, posa di tubi di raccordo per afflusso e deflusso acqua) e da volontari delle associazioni ambientaliste locali (messa a dimora di alberi e arbusti, posa nasse per controllo gamberi...)

In 4 stagni esistenti, "Giardino delle Farfalle e delle Libellule" (n. 2) e le pozze lungo il "Percorso Ecologico" (n. 2) nel territorio comunale di San Colombano al Lambro, sono stati realizzati:

- interventi di pulizia della vegetazione lungo le sponde che ne ostacolavano l'accesso;
- rifugi in pietrame per anfibi limitrofi agli specchi d'acqua;
- barriera anti-gambero (vedi "Misure per contrastare il Gambero rosso della Louisiana, *Procambarus clarkii*")



Realizzazione di pozza, scavo, pulizia vegetazione e posa staccionata per limitare l'accesso (Foto G. Ballardini)

Inoltre, in uno stagno sono stati realizzati dispositivi di troppo pieno, mentre nelle due pozze del “percorso ecologico” si è provveduto a riaprire gli specchi d’acqua in gran parte interrati e ricoperti di vegetazione per ricreare un habitat adatto alla riproduzione degli anfibi. Infine si è provveduto a costruire dei “cassoni” di stabulazione per proteggere le ovature in caso di necessità.

Sono state realizzate quattro nuove pozze, di diverse dimensioni e profondità (80-100 cm), attraverso l’iniziale scotico del terreno, seguito da scavo e modellamento dello specchio d’acqua; posa del telo impermeabile e stesura di uno strato di sabbia di circa 15 cm. In uno stagno (“Pozza tritoni” - punto 4), a cui è stata lasciata poca profondità per poterlo controllare in caso di insediamento di *Procambarus clarkii*, è stato realizzato uno scavo per la posa di un tubo di raccordo con il fosso di alimentazione, la cui sponda è stata consolidata con pietrame intorno alla sua “entrata”; infine sono state posate delle tegole sotto l’uscita del tubo di raccordo per indirizzare ed eventualmente disperdere l’energia dell’acqua in entrata allo stagno.



Realizzazione di rifugi invernali per anfibi (Foto G. Ballardini)

In un paio di stagni è stata realizzata una barriera anti-gambero per scoraggiare l’insediamento da parte di *Procambarus clarkii*, mentre in altri si è provveduto a costruire una recinzione in pali di castagno per impedire l’accesso dei visitatori alle sponde degli stagni e quindi alterare il terreno limitrofo ed abbattere la vegetazione igrofila ivi messa a dimora. Intorno agli stagni sono stati realizzati anche rifugi per anfibi (buche riempite di pietrame per favorirne il rifugio soprattutto nel periodo invernale). Sono stati messi a dimora anche arbusti lungo alcuni nuovi stagni per creare zone d’ombra per controllare lo sviluppo algale.

Le zone umide del PLIS sono tra loro “collegate” da un percorso di “visita” con pannelli esplicativi anch’essi realizzati nell’ambito del LIFE GESTIRE2020.



Particolare di barriera anti-gambero e cattura di gamberi alloctoni con nasse (Foto G. Ballardini)

6. PARCO REGIONALE CAMPO DEI FIORI. PROGETTO ANFI.BIO. MIGLIORAMENTO DI HABITAT PER L'ERPETOFAUNA

Località: Parco regionale Campo dei Fiori

Coordinate: 45°50'59.88" N 8°43'57.98"E

Comune: Gavirate (VA)

Ente gestore: Parco regionale Campo dei Fiori

Progettisti: Andrea Pasetti

Anno: 2022

Specie target: *Triturus carnifex*, *Rana latastei*

Altre specie beneficiarie: altre specie di anfibi, Odonati, Chiroterti.

Habitat interessati: zone umide

Obiettivo intervento: ripristino della naturalità delle aree umide del Parco Campo dei Fiori

Area d'intervento

Le aree di intervento sono due: il laghetto della Motta d'oro e lo stagno della Tagliata. Il laghetto della Motta D'oro è ubicato all'interno del Parco regionale Campo dei Fiori, nel comune di Gavirate (VA). In particolare la zona umida, identificata come un Monumento Naturale, è a un'altitudine di 470 m sul versante meridionale del Massiccio del Campo dei Fiori. Il laghetto è alimentato da acque meteoriche ed è inserito in una vasta area boscata a *Castanea sativa*, *Quercus petraea* e *Fraxinus excelsior*. Nella parte settentrionale dello specchio d'acqua sono presenti numerosi salici arbustivi (*Salix cinerea*) mentre lungo le sponde meridionali sono presenti arbusti di *Corylus avellana* e *Crataegus monogyna*.

La porzione occidentale, più libera dalle acque, è caratterizzata dalla presenza di *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Salix cinerea* e *Quercus petraea* e qualche esemplare più raro di *Betula pendula*. Il cariceto (prevalentemente a *Carex elata*) è presente in modo piuttosto omogeneo lungo il perimetro



Motta d'oro zona oggetto di intervento e Stagno della Tagliata (Foto F. Pasetti)

dell'area umida. La profondità media è di 40-50 cm nel punto più profondo. La parte occidentale dell'area umida, quella interessata dall'intervento aveva una profondità massima di 10-20 cm, risultando notevolmente interrata.

Lo Stagno della Tagliata, anch'esso nel Parco Regionale Campo dei Fiori, rientra nel comune di Varese ed è situato a 520 m.s.l.s. sul SIC Monte Legnone e Chiusarella. È uno specchio d'acqua di poche decine di metri quadrati con una profondità massima di 80-100 cm. Lo stagno, in prevalenza alimentato da acque meteoritiche, presenta notevoli variazioni di livello, giungendo talvolta in piena estate all'asciutta completa. Si trova in un contesto caratterizzato da una vasta area prativa limitrofa ad un cascinale e ad un bosco di *Castanea sativa*, *Quercus petraea* e *Fraxinus excelsior*. La vegetazione ripariale è quasi totalmente assente, sono presenti piccoli nuclei di *Carex elata*. È un Monumento Naturale.

Descrizione intervento

Nello stagno Motta d'Oro si è provveduto all'approfondimento della porzione occidentale dello specchio d'acqua con mini-escavatore meccanico ed è stata realizzata un'arginatura con il materiale movimentato. Sono poi stati rimossi alcuni salici arbustivi (*Salix cinerea*) a favore del cariceto. Infine è stato riqualificato il sentiero perimetrale alla zona umida.

Nello stagno della Tagliata sono stati effettuati soprattutto lavori forestali: taglio del rovo, eliminazione di ramaglie e materiale organico; rimozione delle piante schiantate, taglio o sramatura delle piante arboree pericolanti; ripristino della vegetazione ripariale autoctona per garantire aree di riproduzione e rifugio per anfibi e infine miglioramento della fascia arboreo-arbustiva riparia attraverso la messa a dimora di essenze autoctone (*Salix spp*) per proteggere dal disturbo antropico e per favorire l'ombreggiamento dello specchio d'acqua. Infine sono stati allestiti pannelli didattici vicino ai due stagni e lungo il percorso.



Stagno Motta d'oro in inverno e area a saliconi (Foto F. Pasetti)

7. RACCOLTE D'ACQUA SICURE PER I TRITONI DEL BASSO GARDA PRESSO IL MONUMENTO NATURALE SAN FRANCESCO DI DESENZANO DEL GARDA.

Località: Monumento Naturale “San Francesco” (riconosciuto dalla Regione Lombardia con Delibera D.g.r. 1/10/2008 n.8/8136)

Coordinate: 45°28'13.31” N 10°35'50.46” E

Comune: Desenzano del Garda (Brescia)

Ente gestore: Comune di Desenzano del Garda – Associazione di Tutela Ambientale Airone Rosso

Progettisti: Vincenzo Ferri, Elisa Carturan, Christiana Soccini

Anno: 2021 - 2022

Specie target: *Triturus carnifex*, *Lissotriton vulgaris*

Altre specie beneficiarie: *Pelophylax kl. esculentus*



Triturus carnifex maschi e *Pelophylax kl. esculentus*. (Foto A. Agapito Ludovici)

Habitat interessati: Pozze alimentate con acqua piovana e integrate con acque del lago

Obiettivo intervento: assicurare pozze permanenti per anfibi nell'unica area protetta del territorio

Area d'intervento: Monumento Naturale "San Francesco"

Descrizione intervento

Nell'ambito del progetto è stata realizzata una grande pozza ad alveo sub-circolare profonda da 30 a 50 cm, e sistemate tre piccole pozze che si sviluppano seguendo il piccolo canale interno che costeggia la recinzione Sud dell'area protetta.

All'interno del perimetro recintato sono stati allestiti rifugi per svernamento e collocati materiali diversi, appena appoggiati al suolo e facilmente rimovibili, dove saranno periodicamente ricercati sia gli anfibi (adulti e giovani metamorfosati) che i possibili predatori infiltratisi (natri, toporagni, grossi carabi). Per quanto riguarda la difesa superiore, in special modo dall'avifauna potenziale predatrice (e particolarmente Anatidi, Ardeidi, Corvidi) è stata collocata, per avere una disposizione risolutiva ed efficace, una rete anti-uccelli su tutta la superficie, lasciando però all'interno lo spazio sufficiente per accedere per i controlli e la manutenzione periodica.

Il canale interno porta acqua solamente in periodo di abbondanti e intense precipitazioni ed è per questo che è stata allestita una piccola motopompa autoadescante in grado di rimpinguare le pozze con l'acqua del lago.

Per le tre piccole pozze è stato effettuato soltanto un leggero scavo di 20 cm di profondità, per rimuovere il materiale vegetale depositatosi nel tempo e rendere più efficace lo scorrimento dell'acqua presente temporaneamente nell'arco dell'anno. Successivamente si è proceduto allo scavo manuale per aumentare e modellare il fondale e per rivestire il tutto con argilla per l'impermeabilizzazione. Sono stati impiantati una trentina di arbusti e alcuni alberi a risarcimento del taglio degli esistenti per accedere alle aree di cantiere.



Dopo lo scavo ed il modellamento dell'invaso, la posa di una rete anti-intrusione di piccoli roditori e talpe, di guaine di geotessuto ed uno strato di sabbia, è stato posato un telo EPDM, ricoperto infine da terriccio grossolano e non fertile (Foto E. Carturan).



La grande Pozza per *Triturus carnifex* e *Lissotriton vulgaris*, salvaguardata dai numerosi predatori che frequentano questa parte dell'area protetta con una rete e un perimetro in ondolux sorretto da paletti. (Foto E. Carturan)

8. PARCO REGIONALE PINETA DI APPIANO GENTILE E TRADATE. REALIZZAZIONE AREA UMIDA QUALE SITO RIPRODUTTIVO DI RANA LATASTEI NEL PLIS VALLE DEL LANZA

Località: Valle del Lanza

Coordinate: 45°48'31.88" N 8°54'17.73" E

Comune: Solbiate con Cagno (VA)

Ente gestore: Parco regionale della Pineta di Appiano Gentile e Tradate

Progettisti: Alessandro Monti

Anno: 2020

Specie target: *Rana latastei*

Altre specie beneficiarie: *Rana dalmatina* *Pelophylax kl. esculentus* *Bufo bufo*, *Salamandra salamandra*



Salamandra salamandra (Foto A. Svanella) e *Bufo bufo* in accoppiamento (Foto A. Agapito Ludovici)

Habitat interessati: zone umide

Obiettivo intervento: miglioramento degli habitat con presenza di *Rana latastei* per garantire la vitalità delle popolazioni e favorire la connettività con altre popolazioni

Area d'intervento

Le aree di interesse si sviluppano alla confluenza di tre rami del reticolo idrico minore che, all'interno di una lieve depressione, formano un'area naturalmente allagata con presenza di vegetazione tipicamente igrofila, con prevalenza di *Alnus glutinosa* per la componente arborea e di *Typha latifolia* per la componente di idrofite emergenti.

L'area è un ecomosaico caratterizzato da un'alternanza di prati da foraggio, prati stabili, siepi, filari, piccoli seminativi con macchie boscate che includono piccole zone umide. Le zone più asciutte e boschive sono caratterizzate da castagneti degradati con presenza diffusa di robinia (*Robinia*



Stagno appena rimodellato e mesi dopo con ripresa della vegetazione (Foto A. Monti)

pseudoacacia). Per la Rete Ecologica (NDPA del PTCP della Provincia di Como, La rete ecologica), la zona è così definita: *area generalmente di ampia estensione caratterizzate da elevati livelli di biodiversità, le quali fungono da nuclei primari di diffusione delle popolazioni di organismi viventi, destinate ad essere tutelate con massima attenzione e tali da qualificarsi con carattere di priorità per l'istituzione o l'ampliamento di aree protette.*

Descrizione intervento

Nel Parco Valle del Lanza è stata ripristinata una zona umida, risagomando le sponde per facilitare l'accesso in acqua, recuperando una canalina per intercettare le acque sorgive, realizzando una soglia con tecniche di ingegneria naturalistica per regolare i livelli idrici e mantenendo gran parte della vegetazione preesistente.

L'intervento per la creazione di uno stagno è stato così articolato:

1. scavo del bacino di accumulo delle acque di circa 50 metri quadri;
2. realizzazione di una canalina di drenaggio per l'intercettazione delle acque;
3. realizzazione di una piccola soglia con ingegneria naturalistica per regolare i livelli delle acque della zona umida;
4. posa di una staccionata sul lato sud ai fini della sicurezza;
5. realizzazione di una passerella in legno lungo il sentiero che porta a nord.



Soglia di regolazione e passerella per la fruizione (Foto A. Monti)

9. NUOVE RACCOLTE D'ACQUA PER L'ULULONE A VENTRE GIALLO A TOSCOLANO MADERNO (BS)

Località: Segrane di Cima (Toscolano Maderno, BS), alle pendici del Monte Castello di Gaino.

Coordinate: 45°67'76.60"3 N 10°61'81.34"3 E

Comune: Toscolano Maderno (Brescia)

Ente gestore: Comune di Toscolano Maderno

Progettisti: Vincenzo Ferri, Elisa Carturan, Christiana Soccini

Anno: 2021 - 2022

Specie target: *Bombina variegata*

Altre specie beneficiarie: *Rana dalmatina*, *Salamandra salamandra*, *Bufo bufo*

Habitat interessati: Zone umide alimentate da una grossa sorgente (Sorgente di Monte Castello)

Obiettivo intervento: Salvaguardare una delle popolazioni lombarde di *Bombina variegata* più isolate geograficamente, potenziando la disponibilità di habitat riproduttivi.

Area d'intervento: Segrane di Cima di Toscolano Maderno, area riconosciuta dalla S.H.I. quale Area di Rilevanza Erpetologica Nazionale. La località di Progetto è in proprietà privata, in un contesto di imprenditoria agricola correlata all'olivicoltura e alla fruizione turistica.



Ululoni dal ventre giallo in accoppiamento e individuo in visione ventrale (Foto C. Soccini)

Analisi dell'assetto idrologico

La sorgente di Segrane di Cima è potente e nonostante gli ultimi anni siccitosi deriva una importante quantità d'acqua. Salvo i ritocchi idraulici periodici, che devono mirare a mantenere la giusta quantità d'acqua nelle vaschette nei mesi essenziali per la riproduzione di *Bombina variegata*, la scelta di posizionare qui l'intervento è stato fondamentale per evitare la riduzione di habitat per la specie per il progressivo essiccamento delle raccolte d'acqua d'origine meteorica o sorgentizia.

Descrizione intervento

Sono stati individuati, in accordo con la proprietà, i punti di posa di vaschette artificiali nel terreno sottostante una grande pozza e in vicinanza di un ruscello. Essendo stato impossibile ritrovare vaschette preformate in materiale cementizio della misura adeguata al progetto, è stato deciso di operare in situ, predisponendo su uno scavo di dimensioni adeguate un fondo con rete e malta cementizia e la sagomatura fatta con pietre piatte recuperate in loco; queste sono state “immerse” nella malta e addossate il più possibile l'una all'altra, rivestendo tutto il fondo e tutto il perimetro. Prima di successive lavorazioni è stato necessario attendere l'essiccamento completo del materiale cementizio. Poi si sono riempiti con terra i perimetri delle “vaschette”, compattando al massimo. Nel punto appena a monte del ruscello rispetto a ciascuna vaschetta, sono stati scavati piccoli incavi sulla sponda e sul fondo per far sì che l'acqua vi si raccolga in una piccola pozza: proprio sul fondo di queste pozze va a “pescare” l'estremità di un tubo in polietilene (l'estremità zavorrata e protetta da una gabbia in rete fitta e/o da una bocchetta ad imbuto per favorire la captazione dell'acqua); il pezzo di tubo prosegue verso la rispettiva vaschetta dove è fissato sul bordo più vicino. Sistemata la parte idraulica e verificata la funzionalità dei collegamenti si è provveduto alla realizzazione della recinzione anti-intrusione ungulati selvatici. Sono state usate lastre di rete elettrosaldate (maglie di 10x10 cm), tagliate in due parti (1 m di altezza per 2 m di lunghezza); una parte della rete (30 cm circa) è stata interrata e ogni parte si avvicina il più possibile all'altra per dare maggiore robustezza al tutto; le lastre di rete sono sorrette da paletti in castagno di diametro 10 cm, posati a circa 2 metri l'uno dall'altro. Nel periodo autunnale di ogni anno sarà verificata la conduzione dell'acqua per regolare flussi e deflussi. La maturazione delle vaschette per quanto riguarda la qualità dell'acqua interna, con eliminazione di residui cementizi, è avvenuta nei mesi invernali 2022-2023. L'utilizzo da parte della piccola fauna acquatica è avvenuto nella primavera del 2023.



Vaschette neoformate. Base di malta cementizia su una struttura “portante” di rete metallica zincata (immersa completamente nella matrice di fondo); pietre di calcare raccolte localmente, cercando di scegliere quelle più appiattite, cementate ed avvicinate l'una all'altra più possibile. Tubo in polietilene di collegamento con il ruscello a monte, su uno dei lati maggiori (Foto C. Soccini).

Sono stati realizzati presso le vaschette e la grande pozza esistente (a non più di 5-10 metri dal limite massimo della superficie d'acqua dell'invaso) tre rifugi di svernamento, tramite scavo con profondità e larghezza di 50 cm, lunghezza 100 cm, altezza pietre oltre il piano di campagna, di circa 50 cm. In successione sono stati inseriti nello scavo pezzi di grossi rami tagliati, grosse pietre a spigoli vivi, fascine verdi.

Sono state rilevate a fine maggio 2023 deposizioni di *Bombina variegata* nella grande pozza già esistente (ricoperta da ricca vegetazione acquatica e piuttosto profonda): queste -circa una ventina- sono state traslocate nella prima e seconda vaschetta di progetto. L'andamento della metamorfosi e il controllo dell'acqua sono stato oggetto di assiduo monitoraggio (Ferri e collaboratori). A fine luglio 2023 è stata confermata la metamorfosi di almeno 5 piccole *Bombina variegata*.



Nuove vaschette di Segrane di Cima (Toscolano Maderno, BS) - fine luglio 2023 (Foto V. Ferri e C. Soccini)



L'aspetto alla fine dei lavori di una delle tre vaschette neoformate. Base di malta cementizia su una struttura "portante" di rete metallica zincata (immersa completamente nella matrice di fondo); pietre di calcare raccolte localmente, cercando di scegliere quelle più appiattite, cementate ed avvicinate l'una all'altra più possibile. Tubo in polietilene di collegamento con il ruscello a monte, su uno dei lati maggiori. (Foto E. Carturan)

INTERVENTI DIRETTI SULLE ZOOCENOSI

Vi sono poi gli interventi diretti sulle zoocenosi che hanno previsto la realizzazione di centri di riproduzione ex situ e azioni di rinforzo delle popolazioni in natura di alcune specie particolarmente minacciate. Inoltre un'altra azione spesso necessaria è il contenimento e/o

l'eradicazione di specie aliene come il pericoloso Gambero rosso della Louisiana attraverso l'utilizzo di trappole, la cattura diretta con appositi guadini o la realizzazione di "barriere anti-gambero" intorno ai nuovi specchi d'acqua.

10. IL CENTRO PER LA RIPRODUZIONE EX SITU DI *Pelobates fuscus insubricus* DELLA RISERVA NATURALE "BOSCO WWF DI VANZAGO" (VANZAGO, MI)

Località: Tre Campane, Vanzago (MI)

Coordinate: 45°31'14.05"N 8°59'01.40" E

Comuni: Vanzago, Pogliano Milanese (MI)

Ente gestore: WWF Italia

Progettisti: Vincenzo Ferri, Massimiliano La Rosa, Andrea Longo

Anno: 2023



Specie target: *Pelobates fuscus insubricus*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*

Habitat interessati: zone umide, bosco planiziale

Obiettivo intervento: costituire un centro in grado di “produrre” numerosi individui di *Pelobates fuscus insubricus* e altre specie rare (*Rana latastei* e *Triturus carnifex*) a scopo di reintroduzione e restocking.

Area d'intervento e gestione: L'area d'intervento è la Riserva naturale “Bosco WWF di Vanzago”. Nell'ambito del LIFE GESTIRE2020 quest'area protetta è stata selezionata dalla Regione Lombardia per ospitare un centro per la riproduzione e allevamento ex situ di *Pelobates fuscus insubricus* e di altre specie di anfibi (*Triturus carnifex* e *Rana latastei*). L'area, oltre ad avere i requisiti ambientali per la presenza di questa specie, è anche vicina all'unica popolazione nella regione (in provincia di Varese e nel Parco Lombardo della Valle del Ticino), è isolata, chiusa per circa due terzi da un muro di cinta fatto edificare dal passato proprietario ed è gestita dalla Fondazione WWF per conto di WWF Italia, che si avvale di personale sempre presente e da volontari. Presso il Centro visita della Riserva vi sono diversi manufatti che si prestano per presenza di acquari per la riproduzione degli anfibi. È stato redatto e poi approvato lo studio di fattibilità²⁶ per avviare il progetto per la parte “*Pelobates*” e consentire sia il prelievo di individui riproduttori in natura a fungere da “fondatori” per la reintroduzione, che l'allestimento di punti di allevamento controllata per portare alla metamorfosi più girini possibile di pelobati.

Convenzione fra Regione Lombardia e la Fondazione WWF (Deliberazione n° XI / 7270 della Giunta di Regione Lombardia nella seduta del 07/11/2022) per garantire la gestione del centro ed è stato definito un accordo con il Parco Lombardo della Valle del Ticino per la modalità di raccolta dei pelobati riproduttori.

Descrizione intervento:

Presso il “Bosco WWF di Vanzago” sono stati realizzati, nel corso degli ultimi anni, svariati interventi che hanno notevolmente incrementato le superfici di aree umide all'interno dell'area protetta. In particolare sono stati realizzati oltre 30 stagni e pozze (vedi scheda 2 “*Realizzazione di stagni nella riserva naturale Bosco WWF di Vanzago*”) distribuiti all'interno della riserva, che hanno permesso un notevole incremento delle popolazioni di anfibi. Diversi sono stati costruiti con fondi propri dell'ente gestore e altri tramite LIFE GESTIRE2020. In particolare, sono stati realizzati due ampi stagni e relative aree di rifugio ottenuti tramite “*Interventi finalizzati alla reintroduzione del Pelobates fuscus insubricus da realizzare nella riserva naturale Bosco di Vanzago nell'ambito del progetto LIFE14 IPE IT000018 GESTIRE2020*”.

²⁶ Ferri V. (2022) “LIFE GESTIRE 2020 Nature Integrated Management to 2020 Azione C.10. Realizzazione interventi per il miglioramento dello stato di conservazione di *Rana latastei*, *Triturus carnifex*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata*, *Salamandra atra* ed *Emys orbicularis*” Studio di fattibilità per programmi di riproduzione in situ ed ex situ di *Pelobates fuscus insubricus* e per azioni di restocking e reintroduzione in Aree protette della Bassa Pianura Lombarda

Sempre nell'ambito del LIFE GESTIRE2020, i Comuni di Vanzago e di Pogliano Milanese hanno ottenuto finanziamenti per la realizzazione di uno stagno e diversi rifugi di svernamento ed estivazione, per implementare la popolazione di *Rana latastei*, *Triturus carnifex* ed *Emys orbicularis*. Si è scelto di creare situazioni diverse nei diversi stagni in modo da averne alcuni con acque



Interno del Breeding Center "Anfibi di Pianura": l'erpetologo Massimiliano La Rosa intento nella gestione degli acquari per la riproduzione e la deposizione delle uova. Ovatura di *Pelobates fuscus insubricus* (Foto A. Longo)

permanenti e altri temporanei per creare diversi habitat ed opportunità di riproduzione alle diverse specie di anfibi presenti nella riserva.

Gli stagni sono stati poi allestiti con varie piante acquatiche e alcune particolarmente rare in pianura Padana come *Stratiotes aloides*, *Marsilea quadrifolia*, *Ludwigia palustris*, *Utricularia australis*, *Sagittaria sagittifolia*, *Euphorbia palustris*, *Salvinia natans*, *Nymphaea alba*, *Nuphar lutea* e *Hydrocharis morsus-ranae*.



Pelobati in accoppiamento nelle vasche del Centro (Foto A. Longo) e girino (Foto V. Ferri)



Il centro di riproduzione è costituito da:

- una struttura coperta presso il centro visita del “Bosco WWF di Vanzago”;
- due stagni per la stabulazione dei girini, dotati di una copertura completa;
- alcuni stabulari per meglio proteggere i girini posti in acqua all’interno degli stagni

La struttura coperta presso il centro visita del “Bosco WWF di Vanzago”, che aveva già una dotazione di attrezzature come vasche e acquari di diversa capacità, terrari, impianti di illuminazione acquari, termoriscaldatori, impianti di filtraggio, è stata migliorata e adeguata secondo quanto prescritto nell’allegato tecnico alla Convenzione fra Regione Lombardia e Fondazione WWF (che gestisce per conto di WWF Italia l’area). In particolare si è provveduto a:

- realizzare un impianto elettrico per illuminazione e alimentazione termostati, timer, lampade, di acquari e vasche e un impianto distribuzione idrica per acquari e vasche;
- acquistare lampade UV-C, timer, filtri, aeratori, pompe filtraggio, kit controlli acqua, vasche decantazione e trattamento per utilizzo acqua condotta, pompa a immersione elettrica per svuotamento acquari e vasche e pastiglie per alimentazione (dotazione 3 anni);
- sistemare il locale per acquari e vasche (pavimentazione e isolamento soffitto).

Negli acquari della struttura sono state introdotte 10 coppie di riproduttori (aprile 2023), provenienti dalle popolazioni in provincia di Varese. Una volta deposte le uova si è aspettato che uscissero i girini che sono poi stati introdotti negli stagni specificatamente allestiti.

I girini sono stati posti in stabulari all’interno degli stagni “protetti”.

In questo modo (riproduzione in acquario e inserimento girini negli stagni di stabulazione) il successo riproduttivo è risultato molto alta. Nel primo anno di Progetto (2023) sono state deposte 40 ovature, ciascuna di circa un migliaio di uova; ne sono derivate circa 40.000 larve che hanno raggiunto la metamorfosi per il 70%.

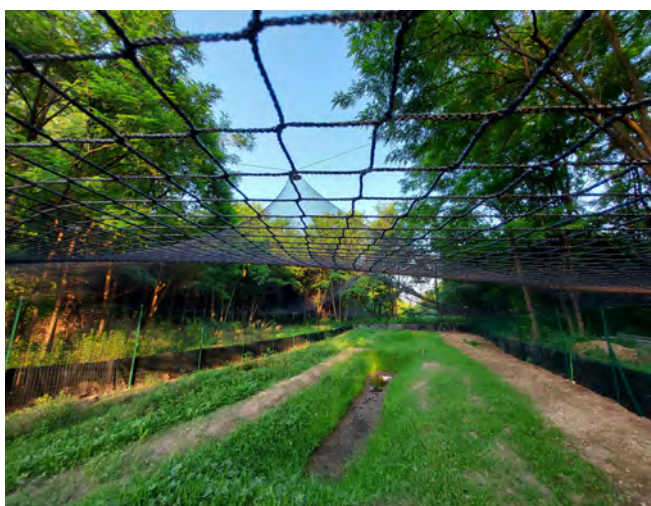
Gli stagni per la stabulazione dei girini sono dotati di una rete che sovrasta e ricopre tutta l’area dello stagno, che consente una copertura completa per evitare la predazione da parte dell’avifauna e di una barriera perimetrale anti intrusione di circa 50 centimetri, con circa 15 cm interrati, in plexiglas per evitare che gli anfibi si disperdano e impedire l’accesso a piccoli predatori.

Al centro di riproduzione il personale WWF garantisce la gestione ordinaria, regolata anche dalla Convenzione con la Regione, per la manutenzione delle strutture e le aree di stabulazione e il monitoraggio dello sviluppo dei pelobati.

I piccoli pelobati metamorfosati sono stati in buona parte reintrodotti nell’ambiente naturale della Riserva Naturale, così come indicato nello Studio di fattibilità per il Pelobate, per ricreare una popolazione vitale. Parte saranno invece utilizzati per restocking nella popolazione “source” in provincia di Varese. Il resto sarà mantenuto nei recinti previsti per portarsi a riprodurre nella primavera del 2024 in modo controllato e quindi fare fronte ai programmi di restocking e di reintroduzione nelle altre località previste, tra cui quelle della pianura golenale del Po Cremonese, ove l’anuro era presente almeno fino al 2004



Stabulari per lo sviluppo di uova e girini in sicurezza. (Foto A. Longo)



Stagno protetto per reintroduzione e sviluppo girini e particolare della protezione basale (Foto A. Agapito Ludovici)



Rifugi per anfibi ed altri piccoli animali (Foto A. Longo e A. Agapito Ludovici)

11. IL CENTRO PER LA RIPRODUZIONE *EX SITU* DI ANFIBI NEL PARCO REGIONALE DEI COLLI DI BERGAMO (BG)

Località: Ca' Matta

Coordinate: 45°43'52.59" N 9°40'39.95"

Comuni: Ponteranica (Bg)

Ente gestore: Parco dei Colli di Bergamo

Progettisti: Anna Rita Di Cerbo

Anno: 2023

Specie target: *Bombina variegata*

Habitat interessati: bosco, pozze abbeverata

Obiettivo intervento: restocking e reintroduzione.

Area d'intervento e gestione: Il centro di riproduzione è situato nel Centro Ca' Matta del Parco dei Colli di Bergamo, all'interno di una vasta zona boschiva.

Descrizione intervento:

A seguito di una valutazione di idoneità fra vari siti regionali la Regione ha selezionato il Centro di Ca' Matta del Parco dei Colli di Bergamo per la realizzazione di un centro di riproduzione *ex situ* di *Bombina variegata*. Presso il Centro sono state allestite apposite strutture indoor (acquari approntati in un locale dedicato) e outdoor (vasche a terra in recinto protetto), utili ad ospitare gli ululoni adulti, con l'obiettivo di costituire un nucleo riproduttivo "residente", e all'allevamento in situazione controllata delle larve. Lo sviluppo dei girini avviene per le prime settimane in acquario, per un miglior riscontro dei parametri vitali e biochimici dell'acqua, per poi proseguire, in laghetti esterni, che consentono ai giovani un miglior acclimatamento alle condizioni naturali. Grazie a questo processo i girini di ululone possono svilupparsi in ambiente protetto, con un tasso di sopravvivenza molto superiore a quanto avverrebbe in natura. È stato redatto uno studio di fattibilità²⁷ che ha permesso di identificare alcune aree idonee per azioni di reintroduzione e rinforzo delle popolazioni presenti, tra queste la riserva naturale di Valpredina (Bg) e la Val Taleggio nel Parco regionale Orobie Bergamasche.

La stagione estiva 2023 ha segnato l'avvio dell'attività del centro, con il prelievo in natura di alcune ovature e l'allevamento a partire da giugno di oltre 500 ululoni. Tra fine agosto e i primi di settembre sono state effettuate le prime reintroduzioni di giovani ormai prossimi alla metamorfosi, all'interno di due Zone di Protezione Speciale facenti capo al sistema comunitario di tutela Rete Natura 2000; i girini sono stati liberati in uno stagno protetto all'interno della Oasi WWF Riserva naturale di Valpredina (circa 100 individui) e, grazie ad un protocollo di intesa tra regione Lombardia, parco regionale dei colli di Bergamo e parco regionale delle Orobie Bergamasche, in 2 pozze di abbeverata (circa 200 individui rilasciati) riqualficate, a seguito del primo bando regionale, in Val Taleggio, storico territorio di presenza dell'ululone.

²⁷ Di Cerbo A. 2022 - Piano strategico per la conservazione di *Bombina variegata* in Lombardia - studio di fattibilità Life Gestire 2020



Intestazione del centro di Ca' matta (Foto A. R. Di Cerbo) e interno del centro (Foto E. Rossi)



Particolare di acquario per sviluppo uova (Foto E. Rossi) e stagno outdoor del centro (Foto E. Rossi)



Immissione di girini di *Bombina variegata* nell'Oasi WWF Riserva naturale di Valpredina (BG) e immissione negli stabulari protettivi da parte dell'erpetologa Anna Rita Di Cerbo (Foto Matteo Mauri)



Uova di *Bombina variegata* e individui prossimi a completare la metamorfosi (Foto A. R. Di Cerbo)



Stagno realizzato nel 2022 nell'Oasi WWF Riserva naturale di Valpredina (BG) oggetto di immissione di *Bombina variegata* (Foto M. Mauri) e pozza d'abbeverata idonea per azioni di restocking (Foto A. R. Di Cerbo)

12. MISURE PER CONTRASTARE IL GAMBERO ROSSO DELLA LOUISIANA (*PROCAMBARUS CLARKII*)

Nel PLIS della Collina di San Colombano, come in molte altre aree della pianura lombarda, la presenza del gambero rosso della Louisiana, *Procambarus clarkii*, specie alloctona invasiva, è un problema per tutte le piccole specie acquatiche, soprattutto per gli anfibi e in modo particolare per i tritoni. Nel corso degli ultimi anni per contrastarne l'impatto sono state adottate contromisure per limitare o ostacolare la sua presenza, dettagliatamente descritte nelle "Linee guida per il contenimento delle specie alloctone di gambero in Lombardia", redatte nell'ambito di LIFE Gestire 2020²⁸.

Innanzitutto la cattura attraverso l'uso di nasse. Si è optato per un modello in plastica, facilmente montabile, di lunghezza di 50 cm, diametro 20 cm e maglie romboidali di 2,5 cm di lato; vi è anche un piccolo contenitore dove inserire l'esca da collocare all'interno della nassa. Possono essere poste in vari punti dello specchio d'acqua (se sono piccoli stagni possono essere messe sul fondo verso il centro o in vari altri punti in relazione anche al numero di nasse disponibili). Una volta innescate (possono essere utilizzate diversi tipi di esche, come avanzi di carne, pesci ma anche croccantini per cani) devono essere controllate e svuotate una volta al giorno. Le nasse hanno dimostrato, in più siti dove sono state utilizzate, una buona efficienza, e in molti casi, soprattutto per stagni di modeste dimensioni si è intervenuto anche tramite cattura diretta per mezzo di guadini da pesca (di varie dimensioni da 25 cm a 50 di lato o diametro) che hanno permesso una drastica riduzione dei gamberi ed in diversi casi l'eradicazione totale.



Nassa e guadini per la cattura di gamberi (Foto A. Agapito Ludovici)

²⁸ Casoni A., Canobbio S., Comini B., Fracassi G., Oneto F., Puzzi C. (2018) - LIFE GESTIRE 2020 Nature Integrated Management to 2020.

Azione A15 – Progettazione di misure e interventi di conservazione di *Austropotamobius pallipes* Deliverable Linee guida per il contenimento delle specie alloctone di gambero in Lombardia

Nel “Piano di interventi prioritari per *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata* ed *Emys orbicularis*” (2018) è stata prevista anche la possibilità di collocare barriere anti-gambero, superabili dagli anfibi, intorno agli stagni per scoraggiare e tener lontano i gamberi rossi della Louisiana. Al PLIS di San Colombano al Lambro la barriera è costituita da una palizzata da un metro di lunghezza composta da moduli di 9 mezzi pali di 12 cm di diametro e 50 cm di altezza, tenuti insieme da 2 listelli lineari di 1 m che è stata posizionata all'interno di una trincea profonda 60, nella quale è stata posata una lamiera in acciaio di 40 cm di altezza, sulla quale è stata inserita la palizzata per 20 cm di parziale sovrapposizione; infine la trincea è stata riempita. In altre situazioni non è stata inserita la lamiera ma sostanzialmente il risultato è quello di avere una barriera di circa 50 cm da terra.

Un'altra possibilità per contribuire a tenere lontano i Gamberi rossi della Louisiana, praticabile specialmente per piccoli bacini, è lo svuotamento dello stagno tra ottobre e febbraio/marzo; si è visto in più situazioni che questa situazione non è gradita ai gamberi che tendono a non colonizzare questo tipo di ambienti con acque temporanee. Inoltre lo svuotamento dello stagno può essere applicato in particolari circostanze per favorire la cattura diretta di questi crostacei (ovviamente è bene tener presente i periodi in cui svolgere questa azione!).



Nassa posizionata in uno stagno, particolare di barriera antigambero, risultato di una cattura tramite guadini

INFRASTRUTTURE VIARIE E ANFIBI

Le infrastrutture di trasporto sono un fattore importante e determinante delle forme di utilizzo del suolo. Le strade influenzano fortemente la fauna selvatica e l'effetto di esse sulla fauna selvatica è stato classificato in diversi modi in base al background, all'approccio e allo scopo degli investigatori. Trombulak & Frissel (2000), ad esempio, hanno classificato gli effetti stradali in sette categorie (aumento della mortalità per la costruzione di strade, aumento della mortalità per la collisione con veicoli, modifica del comportamento animale, alterazione dell'ambiente fisico, alterazione dell'ambiente chimico, diffusione di specie, maggiore alterazione e uso degli habitat da parte dell'uomo); e Jackson (2000), in dieci (perdita diretta dell'habitat, degrado della qualità dell'habitat, frammentazione dell'habitat, evitamento delle strade, aumento dello sfruttamento umano, mortalità stradale che porta alla perdita di popolazioni, interruzione della struttura sociale, accesso ridotto ad habitat vitali, frammentazione della popolazione e isolamento, interruzione dei processi che mantengono le popolazioni regionali). Andrews (1990) li ha divisi in sei (perdita e modifica dell'habitat con effetti diretti sulle popolazioni, intrusione dell'effetto bordo nel nucleo delle aree naturali, suddivisione e isolamento delle popolazioni da

strade che fungono da barriera, fonte di disturbo per la fauna selvatica, aumento uccisioni stradali, maggiore accesso umano con impatti indesiderabili su aree indisturbate); Seiler (2001, 2003), in cinque (perdita di habitat, disturbo, corridoio, mortalità, barriera); Scozzianti (2001) in otto (perdita di habitat, aumento del danno all'habitat e frammentazione del territorio, aumento dell'effetto bordo, circolazione limitata degli individui nel territorio, crescente isolamento genetico delle popolazioni residenti su ciascun lato della strada, più alto tasso di mortalità, con conseguente impoverimento numerico delle popolazioni che vivono ai lati della strada, aumento dell'accesso dell'uomo agli habitat naturali, maggiore probabilità di invasione da parte di specie aliene, con conseguenti rischi di aumento predazione e competizione); e Rudolph (2000), concentrandosi su anfibi e rettili, in sei categorie (perdita di habitat, degrado dell'habitat, frammentazione dell'habitat, aumento della mortalità dovuta alla mortalità veicolare diretta, aumento della mortalità dovuta alla maggiore vulnerabilità indiretta, alterazione del comportamento). Pertanto l'effetto delle strade sulla fauna selvatica è stato classificato in diversi modi, ma l'uccisione stradale è una componente importante e gli anfibi sono un gruppo di animali che è fortemente influenzato da questo fattore.



MORTALITÀ PER COLLISIONE STRADALE ED EFFETTO BARRIERA

L'effetto delle strade e, in misura minore del traffico ferroviario, sugli anfibi è noto da tempo per la sua natura spettacolare. Inoltre, gli anfibi, poiché sono prevalentemente organismi legati alle raccolte d'acqua di superficie, sono tra i taxa più colpiti da questo fattore. Oltre alla generale perdita e alterazione degli habitat, alla creazione di effetti-margine e alle conseguenze che subiscono tutti i gruppi animali, gli anfibi sono anche fortemente influenzati dall'inquinamento chimico che esse indirettamente causano ai loro margini (con l'accumulo di piombo, benzene, idrocarburi e oli combustibili, amianto, sale per decongelamento invernale ecc. nelle acque di percolamento), che risultano impossibili alla vita di questi delicati vertebrati (effetto barriera) o inficiano o annullano le possibilità riproduttive nelle popolazioni di anfibi di zone umide vicino alle strade.

La mortalità stradale negli anfibi fu descritta per la prima volta da Savage (1935), che riferì di 49

uccisioni stradali di *Rana temporaria* vicino a Londra. La prima estinzione di una popolazione di anfibi attribuita alla mortalità subita dal traffico stradale risale agli anni '50: una popolazione di rospi comuni (*Bufo bufo*) è progressivamente calata da circa 500 individui conteggiati nel 1950 fino all'estinzione 10 anni dopo (Heusser, 1968). Gli effetti negativi delle infrastrutture viarie e dei veicoli che vi transitano sulle popolazioni di anfibi è stato studiato e provato da molto tempo (ad esempio, Van Gelder, 1973) e la mortalità stradale è uno dei principali fattori di minaccia per le popolazioni di anfibi europei (Heine 1987; Fahrig et al. 1995; Hels e Buchwald 2001; Andrews et al. 2008). Questo ha portato fin dagli anni '60 associazioni ambientaliste e animaliste europee ad attivare interventi con volontari e ad affinare metodi per ridurre l'impatto del road-killing sugli anfibi (ad es., Meisterhans e Heusser, 1970; Ferri, 1998)

ANFIBI E TRAFFICO STRADALE

Gli anfibi che si riproducono in raccolte d'acqua e che migrano in gran numero da e verso tali siti di riproduzione, sono particolarmente vulnerabili alle "collisioni" con i veicoli (Fahrig et al., 1995; Hels & Buchwald, 2001; Palis, 1994). Queste collisioni possono essere associate a comportamenti specifici degli anfibi (ad esempio, rimanere immobili, adottare manifestazioni di minacce, fuggire) in risposta a luci o suoni intensi associati ai veicoli. Le differenze in tali risposte tra le specie potrebbero rivelare quali specie sono particolarmente vulnerabili alla mortalità sulla strada. I meccanismi comportamentali responsabili della mortalità degli anfibi sulla strada sono stati tipicamente trascurati nelle indagini sul traffico stradale sugli anfibi.

Il traffico automobilistico notturno spesso provoca vittime di anfibi, specialmente durante le notti piovose. Il comportamento degli anfibi presumibilmente influenza la loro vulnerabilità alla mortalità sulla strada, ma questa ipotesi rimane non testata. Hels & Buchwald (2001) hanno stimato che la probabilità che gli anfibi vengano uccisi mentre attraversano una strada secondaria era compresa tra 0,34 e 0,61, ma è aumentata a 0,89 e 0,98 durante l'attraversamento di un'autostrada. La mortalità degli anfibi sulle strade dipende dall'intensità del traffico (Fahrig et al., 1995; Mazerolle, 2004; Palis, 1994), ma anche, come indica lo studio di Mazerolle, Huot & Gravel (2005) dal comportamento degli individui rispetto agli stimoli associati all'auto. I loro esperimenti, infatti, hanno costantemente indicato che gli anfibi tendono a rimanere immobili all'avvicinarsi di un veicolo. Questo comportamento evidenzia la vulnerabilità degli anfibi al traffico stradale e dovrebbe essere sempre preso in considerazione nelle misure per mitigare gli impatti stradali.

Al traffico veicolare è imputabile in Lombardia la scomparsa delle popolazioni di *Bufo bufo* che fino a qualche decennio fa si riproducevano sulle sponde dei grandi laghi prealpini. Per esempio, lungo le sponde del Lago di Como, estese per diverse decine di chilometri, si conoscono oggi soltanto tre zone dove questi anuri migrano per la riproduzione: tra Onno e Melgone per il Lario di Lecco, tra Nesso e Lezzeno per il Lario di Como e presso Sorico per l'Alto Lario. Nel resto, sia nel tratto tra Menaggio e Sorico che in quello tra Colico e Lecco, a causa di strade statali trafficatissime, non si trovano più rospi. Fra le misure di salvaguardia più usate, certamente la chiusura notturna della strada al traffico per brevi periodi è la misura più valida (Podloucky, 1989; Podloucky, 1990). Ciò è però realizzabile soltanto su strade a bassa percorrenza veicolare o di portata locale (strade comunali, strade interpoderali) e quindi di solito sono applicate altre misure, singolarmente o in forma combinata: (a) trasporto manuale; (b) sottopassi con barriere anti-attraversamento e convogli; (c) allestimento di habitat riproduttivi o di svernamento alternativi; (d) viadotti; (e) ecodotti. Si può qui appuntare che i migliori risultati delle misure (a) e (b) dipendono dalla adeguata costruzione di barriere antiattraversamento, di tipo 'temporaneo' o, meglio, di tipo 'fisso' (Ferri, 1998; Ferri e Soccini, 2005); tali barriere dovranno poi, a seconda dei casi, essere poste in modo da formare guide per convogliare i flussi migratori (Podloucky, 1990; Ferri, 1990, 1998; Scozzianti, 1996).

Riteniamo di dare una opportuna e completa informativa presentando ogni aspetto delle metodiche di mitigazione dell'impatto delle infrastrutture viarie sulle popolazioni trasmigranti di anfibi.

SOTTOPASSI E BARRIERE ANTI-ATTRAVERSAMENTO²⁹

I tunnel per anfibi sono probabilmente il metodo più conosciuto e utilizzato per ridurre la mortalità stradale degli anfibi. Questo metodo è preferito perché con essi si previene la mortalità stradale sia durante la migrazione da e verso i siti di riproduzione, sia durante la dispersione giovanile. Tuttavia l'esperienza ormai trentennale ha dimostrato che se i sottopassi e il relativo sistema di manufatti di barrieraggio non sono ben pianificati e costruiti, molti anfibi, specialmente i giovani individui, non useranno mai queste strutture. Molti rapporti di monitoraggio post-operam hanno documentato il funzionamento imperfetto dei sottopassi della fauna selvatica (ad esempio, Ramseier et al. 1996; Zangger e Fankhauser 1996; Häfliger e Wiprächtiger 2003; Schneeweiss et al. 2003).

Frey e Niederstrasser (2000) hanno esaminato i molti differenti sistemi che sono stati utilizzati nel corso degli anni. Effettivamente molti progetti con tipi diversi di sottopassi e di barriere fisse ad essi collegate hanno funzionato bene per un certo numero di specie (Langton 1989; Frey e Niederstrasser 2000; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen (BVBW),

2000; Glandt et al. 2003). È importante notare che un sistema di sottopassi funziona solo in combinazione con un sistema di barrieraggio fisso anti-scalata ben costruito; gli anfibi non raggiungerebbero ed userebbero i tunnel senza quelle barriere. Kordges (2003) sostiene che in teoria sarebbe semplice costruire il perfetto sistema di tunnel / barriere anti-scalata: gli elementi chiave sono: sottopassi di grande diametro, sottopassi che hanno un fondo di terreno naturale piuttosto che di cemento o altro materiale artificiale, il sistema di barrieraggio disposto a zigzag; il collegamento tra il tunnel e gli estremi delle barriere liscio (vedi Frey e Niederstrasser 2000). Questo però è quasi sempre impedito o non realizzabile dalla situazione e contesto locale. Non ci sono soluzioni standard e in ogni caso i sistemi devono essere adattati al modello spaziale delle migrazioni anfibie, alle specie coinvolte e alla topografia locale. La pianificazione e la costruzione attente sono probabilmente più importanti dei materiali utilizzati, perché dettagli minori possono essere decisivi (Schneeweiss et al. 2003; Häfliger e Wiprächtiger 2003).



Un sistema ideale tunnel –barriere anti-scalata per ridurre o impedire il road-killing di una popolazione di anfibi durante la tras migrazione riproduttiva attraverso una strada con elevato traffico. Le pareti che compongono questa barriera (Foto 108) anti-scalata per piccola fauna terricola sono in polimero di calcestruzzo (Foto ACO Wildlife)

²⁹ Parte del testo è liberamente adattato dal lavoro monografico:

Schmidt, B. R., Zumbach S., 2008. Amphibian Road Mortality and How to Prevent It: A Review. In: Mitchell, J C; Jung Brown, R E; Bartolomew, B. Urban Herpetology. St. Louis, Missouri, 157-167.

Esistono due tipi principali di tunnel per anfibi: tunnel unidirezionali e bidirezionali. Un tunnel unidirezionale è costruito in modo tale che gli anfibi cadano nel tunnel e possano lasciare il tunnel solo dall'altra parte della strada.

Per consentire il movimento in entrambe le direzioni, è necessario costruire due tunnel paralleli. Il grande vantaggio di questo sistema è che il tasso di attraversamento è alto perché c'è solo una via d'uscita. La costruzione di questi tunnel si è rivelata difficile e molti anfibi non sono disposti a usarli. Questo può portare a una mortalità sostanziale.

L'esperienza tecnica e scientifica ha portato alla raccomandazione generale nella maggior parte dei paesi europei per la realizzazione di tunnel a due vie (Buwal, Are, Bav e Astra, 2001; BVBW, 2000). Le gallerie più favorevoli all'uso da parte di anfibi sono quelle con microclima umido e ci sono progettisti e monitori (p.e. Kyek e Wittmann, 2004) che raccomandano tunnel per la fauna selvatica parzialmente allagati; anche un piccolo ruscello nel tunnel può essere favorevole (BVBW, 2000). La larghezza del corso d'acqua non deve coprire l'intera larghezza del sottopasso, in modo tale da poter essere utilizzato anche da altri piccoli animali selvatici.

In assenza di ruscello, i tunnel rettangolari di cemento con terreno naturale sono i migliori (BVBW, 2000; Glandt et. al. 2003; John 2003). La larghezza consigliata delle gallerie dipende dalla larghezza della strada, ma tutte le gallerie dovrebbero essere alte e larghe almeno 1 m. Se la strada è più larga di 50 m, la larghezza del tunnel dovrebbe essere di almeno 2 m (BVBW, 2000).

I tunnels dovrebbero essere rettangolari anziché rotondi. Se il bordo tra il terreno e il muro laterale è concavo anziché un angolo di 90 gradi, gli anfibi tenderanno di arrampicarsi sulle pareti. Ciò aumenta il tempo necessario agli anfibi per attraversare il tunnel e riduce la probabilità che attraversino il tunnel.

Alcune aziende (ACO Wildlife) producono tunnel

aperti nella parte superiore. Il "tetto" della galleria è una griglia ed è a filo con il manto stradale. Questi tunnel sono stati originariamente sviluppati per il drenaggio dell'acqua piovana.

Il vantaggio principale è il microclima umido. Poiché le gallerie disponibili sono profonde solo 0,6 m (e, sfortunatamente, larghe meno di 1 m), possono essere utilizzate in aree in cui la falda freatica è vicina alla superficie. Lo svantaggio delle gallerie a cielo aperto è la variazione della pressione dell'aria nella galleria causata da ogni veicolo di passaggio, che può impedire agli anfibi di attraversare la galleria e l'ingresso di materiale contaminato dalla strada (es. lo spargimento di sale anti-ghiaccio nei mesi invernali).

Nelle aree sensibili le gallerie/tunnel dovrebbero essere realizzati almeno ogni 50 m perché gli anfibi non percorrono lunghe distanze lungo la barriera anti-scalata. Se non trovano il tunnel in breve tempo possono riinvitare o annullare la fase riproduttiva, spesso spostandosi direttamente verso gli habitat di permanenza terrestre estiva (Berthoud 1973; Zangger e Fankhauser 1996; Frey e Niederstrasser 2000).

Come detto i sottopassi funzionano solo se è presente la barriera anti-scalata. Tali barriere hanno due funzioni: in primo luogo, devono impedire l'accesso degli anfibi al setto stradale; in secondo, dovrebbero favorire la migrazione di anfibi verso i tunnel. Gli elementi che costituiscono la parete della barriera devono formare un continuo omogeneo, possibilmente con una superficie liscia: assolutamente non devono esserci spazi tra i singoli elementi. Le pareti della barriera possono essere realizzate in cemento, in metallo (anche se questo è il materiale più controverso), plastiche riciclate ignifughe o polimeri resistenti ai raggi UV. La stessa continuità è necessaria tra queste pareti e gli ingressi delle gallerie/tunnel. Se c'è un minimo spazio o un qualsiasi appiglio che potrebbe essere utilizzato come supporto per l'arrampicata, gli anfibi tenderanno di arrampicarsi, specialmente i giovani anuri e gli

urodeli (tritoni e salamandre). Questo renderebbe sempre meno efficace l'intero sistema compromettendone gli obiettivi a lungo termine. Gli spazi tra le parti della barriera, inoltre, a lungo andare favoriscono la crescita di erbe e arbusti obbligando a manutenzioni periodiche.

Gli elementi a forma di L, sono i migliori per realizzare una barriera anti-scalata per piccoli

animali terricoli, perché la loro base presenta una superficie liscia su cui gli anfibi possono muoversi facilmente, aumentando così la velocità di movimento e il loro spostamento da e verso i tunnel (Frey e Niederstrasser 2000).

Se il bordo tra la superficie di movimento e la parete laterale è concavo anziché con angolo di 90 gradi, gli anfibi tenderanno di arrampicarsi



Un elemento per comporre barriere anti-scalata per piccola fauna terricola (in calcestruzzo polimerico, con superfici lisce, impermeabili, a conduzione termica minima). Nella foto l'esempio ottimale di posizionamento e sistemazione del barrieraggio anti-scalata per piccola fauna terricola. Come si vede, dal piano stradale gli individui che comunque vi siano finiti possono facilmente allontanarsi: le barriere hanno il loro culmine a raso proprio con il piano stradale ed i suoi terrapieni laterali. (Foto ACO Wildlife)

sulla barriera. Nella parte superiore, l'elemento a forma di L dovrebbe avere un labbro sporgente che impedisce lo sconfinamento e che mantiene asciutta la parte più alta della parete, in modo che tritoni e giovani anuri non possano usare l'adesione igroscopica per arrampicarsi.

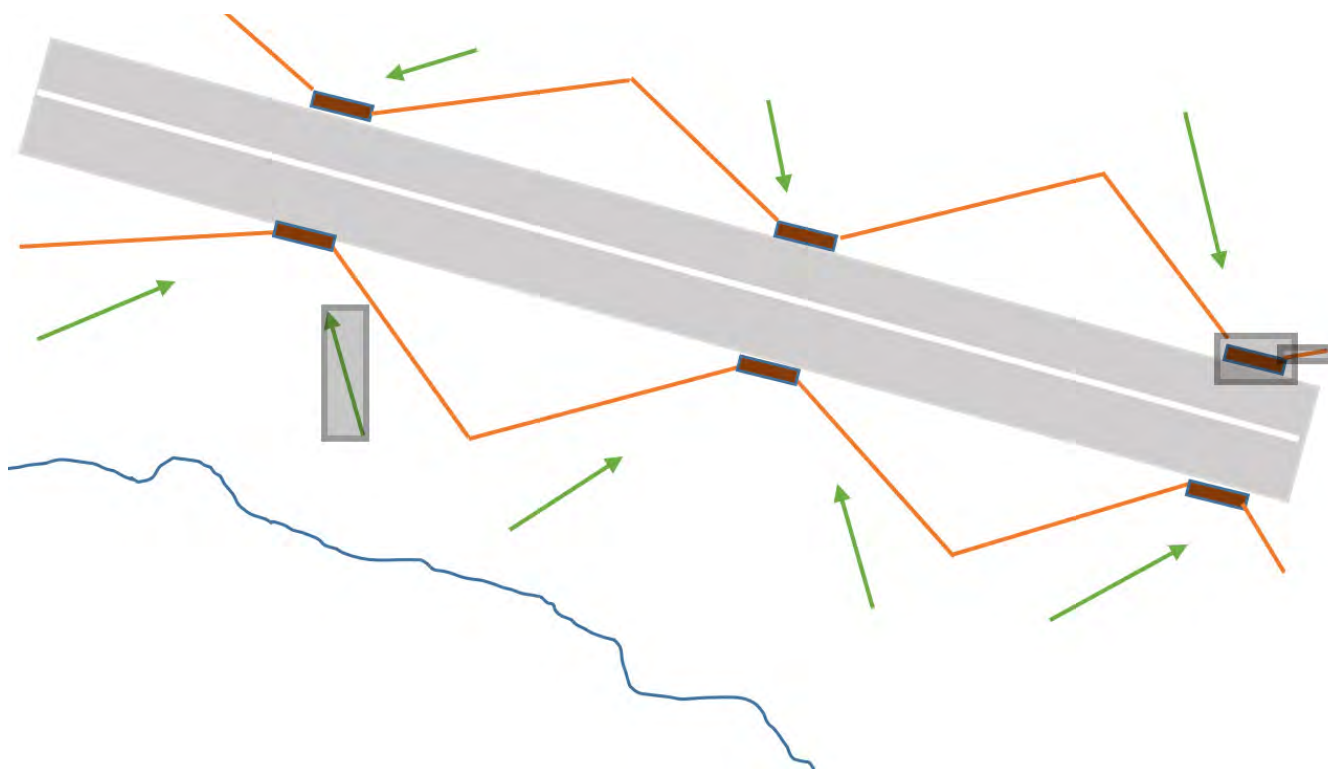
L'altezza del muro della barriera è generalmente compresa tra 0,3 e 0,5 m e la larghezza della superficie di migrazione dovrebbe essere di 0,3 m. Differenti specie di anfibi utilizzano il piano di calpestio in modo diverso. Il rospo comune, *Bufo bufo*, ed il rospo smeraldino, *Bufo balearicus*, di solito percorrono la barriera rimanendovi addossati, mentre le rane rosse, come *Rana temporaria*, *Rana dalmatina* ecc. si muovono lateralmente stando a distanza dalla parete

(Glandt et al. 2003; V. Ferri oss. originali).

A differenza delle barriere temporanee, l'estremità superiore delle pareti delle barriere anti-scalata dovrebbe giacere a livello del suolo con la superficie della strada. Ciò consente agli anfibi e ad altri animali di poter abbandonare facilmente il piano stradale se per qualsiasi casualità vi ci fossero finiti. Per la mancanza di spazio, le barriere sono quasi sempre costruite parallelamente alla strada; nel caso fosse possibile allargarsi senza vincoli di servitù in proprietà private, funzionerebbero meglio se fossero disposte a zig-zag dipartendosi dalle imboccature dei tunnel, come si vede nello schema.

La manutenzione come si è detto è una fase annuale importante. Prima dell'inizio della stagione riproduttiva, è necessario pulire il piano di calpestio in corrispondenza delle pareti delle barriere e degli imbocchi dei sottopassi, avendo

cura di falciare anche la vegetazione erbacea adiacente. Se gli elementi sono rotti o se si sono aperti dei vuoti, questi devono essere riparati tempestivamente.



Schema di posizionamento a zig-zag delle barriere anti-scalata per ottenere il miglior spostamento degli animali verso e dai sottopassi stradali.

FRAMMENTAZIONE, PERDITA O ALTERAZIONE DEGLI HABITAT

Tra le più importanti interferenze di una infrastruttura viaria c'è la frammentazione degli habitat e l'interruzione di connessioni ecologiche, con particolare riferimento ai corridoi acquatici e terrestri.

A queste interferenze si collegano quelle, molto probabili, della perdita o alterazione di habitat umidi, in particolare della rete locale di piccoli fossi o delle aree periodicamente allagate dalla fluitazione delle acque di pioggia dai versanti vicini. A parte il danneggiamento fisico a questi

limitati ambienti durante la fase di cantiere, una delle maggiori problematiche è collegata al possibile deflusso delle acque meteoriche al loro interno, senza alcun pre-trattamento. Il carico inquinante legato alle acque meteoriche dipende dal tipo di superficie sulla quale scorrono e dal tipo di attività che vi è svolta: l'acqua meteorica proveniente da superfici impermeabili come il percorso stradale è certamente gravata da agenti inquinanti, come metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici, diserbanti, ecc.



Barriera di invito verso il tunnel stradale (Clusane, BS, Foto C. Soccini)

Vi sono poi altri aspetti o potenziali interferenze da considerare quali percolamento di sabbia, limo e sedimento, abbondanza di invertebrati, la temperatura dell'acqua, la chimica dell'acqua (si rimanda a Schmidt, B. R., Zumbach S., 2008. Per una trattazione più completa), per cui è necessaria, in fase di progettazione definitiva di una infrastruttura viaria, ben calibrare le misure di mitigazione che possono salvaguardare al massimo questo tipo di ambienti e le loro popolazioni animali, per esempio attraverso:

- Adozione di presidi idraulici provvisori durante le lavorazioni;
- Adozione di specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere atte a ridurre l'emissione di polveri o altri contaminanti;
- Manutenzione continuativa ed uno stretto controllo del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma;
- Redazione di un Piano di gestione ambientale dei cantieri che tenga conto di questa

particolare sensibilità;

- Adeguamento dei tombini idraulici;
- Creazione di sottopassi stradali;
- Sistemazione morfologica e il ripristino dei biotopi umidi (fossi e canali) al termine dei lavori.

Si ritengono molto opportune la progettazione e realizzazione di vasche di ritenzione lungo tutto il tratto in questione. La ritenzione consiste nel creare un volume di accumulo per le acque di scarico meteoriche, con lo scopo di regolarizzare i quantitativi smaltiti, riducendo i picchi di deflusso. La ritenzione ha quindi lo scopo di laminare i picchi di portata, permettendo l'evacuazione di un flusso regolato ed evitando così un sovraccarico idraulico degli impianti di infiltrazione, delle canalizzazioni e dei piccoli ricettori. Si tratta perciò di volumi di accumulo sempre disponibili all'inizio di un evento piovoso. In quest'ottica i volumi di recupero delle acque piovane non sono considerati degli impianti di

ritenzione, in quanto in caso di eventi piovosi successivi il volume non è disponibile.

La ritenzione non influisce sulle modalità di smaltimento delle acque (infiltrazione, scarico in ricettore o in canalizzazione), ma permette un'evacuazione controllata delle acque contribuendo così a evitare di sovraccaricare gli impianti di infiltrazione, i collettori o i ricettori. La costruzione degli impianti di infiltrazione e ritenzione deve mirare a garantirne la funzionalità nel tempo e a permettere una regolare manutenzione, il tutto con un adeguato grado di sicurezza. Le conseguenze di un sovraccarico idraulico devono essere prevedibili e controllabili. È perciò opportuno progettare uno sfioratore di emergenza (troppo-pieno) che deve trovarsi fuori terra ed essere visibile (in caso contrario non si noterebbe il malfunzionamento di un impianto di infiltrazione sotterraneo). Dato che le acque raccolte dalle strade sono cariche di sostanze particellari in sospensione e di detriti fluttuanti, è

necessario a monte delle vasche di ritenzione di una pre-depurazione meccanica sotto forma di un raccoglitore per fanghi (munito di sifone), un bacino di sedimentazione o filtro di ghiaia, che permetta di ridurre la colmataura dell'impianto e prolungarne la durata.

In alternativa alle vasche di ritenzione possono essere realizzati bacini (o fossi) di ritenzione e d'infiltrazione. In questo caso si tratta di un impianto di trattamento a carattere naturale. Va scavato ad una profondità tale da attraversare gli strati di copertura, raggiungendo direttamente il sottosuolo drenante. In ogni caso la capacità specifica d'infiltrazione della base dell'impianto deve essere superiore a quella del suolo dell'impianto: in caso contrario si avrebbe ristagno d'acqua. Una parte di bacino può essere dedicata a raccolta d'acqua naturalistica provvedendo ad opportuna impermeabilizzazione.

IL SALVATAGGIO STRADALE DEGLI ANFIBI

Nel campo della protezione degli Anfibi la Regione Lombardia può vantare diverse iniziative d'avanguardia in campo nazionale tra cui una delle prime normative: la Legge Regionale n. 33 del 27.7.1977 "Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica", di recente aggiornata e sostituita dalla L.R. n. 10 del 2008. La L.R. 33/1977 oltre all'introduzione di una stretta regolamentazione per la cattura di rane verdi a fini alieutici ha posto per la prima volta divieti inderogabili alla raccolta o alla distruzione di uova e girini di tutte le specie di anfibi lombardi e alla cattura, al trasporto e al commercio delle due specie di rospo, *Bufo bufo* e *Bufo viridis*. Con questa legge si sono potuti attivare i tanti significativi interventi di salvaguardia dei siti riproduttivi, di habitat management e di mitigazione dell'impatto del traffico stradale delle

popolazioni lombarde di anfibi.

Nel 1980 sono stati realizzati in Località Vantone sulla strada riparia del Lago d'Idro (Idro, Brescia) i primi cinque tunnels sottostradali appositamente dedicati in Italia alla salvaguardia di una popolazione di anfibi (Pozzi, Ferri & Canepa, 1992). Dal 1986 viene attivato il Progetto ROSPI, un programma coordinato per la mitigazione dell'impatto del traffico stradale sulle popolazioni di anfibi lombarde (Ferri, 1992, 1998; Davini e Ferri, 1993). Dal 1990 hanno partecipato ai turni di barrieraggio, censimento e salvataggio serale diverse migliaia di volontarie e volontari, che partecipano organizzati in associazioni formalmente costituite, o a titolo personale, ma soprattutto centinaia di Guardie Ecologiche Volontarie (GEV) operanti presso enti territoriali e enti gestori di aree protette.



Nel 2005 sulla base dell'art. 9 comma 2 della L.R. 86/83 viene istituita la Stazione Sperimentale Regionale per lo Studio e la Conservazione degli Anfibi in Lombardia "Lago di Endine"³⁰, gestita dalla Comunità Montana "Laghi Bergamaschi" per la *Promozione e coordinamento di progetti di monitoraggio e di salvataggio della batracofauna lombarda*.

La Stazione ha coordinato i salvataggi stradali e promosso la realizzazione di altri tunnel stradali per anfibi. Le campagne di salvataggio con spostamento manuale in Lombardia hanno efficacemente salvaguardato le più ricche popolazioni lombarde di *Bufo bufo*, *Bufo viridis*, *Rana dalmatina*, *Rana temporaria* e *Rana latastei*.



Tunnel per gli anfibi in riproduzione nel Lago d'Iseo, presso Clusane, Località Villaggio Verde (BS), in funzione dal 2017 (Foto C. Soccini)

³⁰ Successivamente dedicata a G. Grasseni e a G. Giovine due delle persone che più si attivarono per la stazione e prematuramente scomparse.

STAZIONE SPERIMENTALE REGIONALE ANFIBI

Recentemente la “Stazione Sperimentale Regionale per lo studio e la conservazione degli anfibi in Lombardia “Lago di Endine” gestita dalla Comunità dei laghi Bergamaschi è stata rifondata come “Stazione Sperimentale Regionale per lo studio e la conservazione degli anfibi in Lombardia (SSR Anfibi Lombardia)” ed è operativa presso il Parco Regionale dei Colli di Bergamo. È stata istituita da Regione Lombardia nel mese di settembre 2021 (DGR 5260/2021) e la gestione affidata, a seguito di un accordo di collaborazione tra Regione Lombardia e il Parco dei Colli di Bergamo al Parco stesso. La prima Stazione sperimentale regionale per lo studio e la conservazione degli anfibi in Lombardia era stata istituita da Regione Lombardia nel 2005, per dotare la Lombardia di un ente tecnico-scientifico di riferimento per lo studio, la valorizzazione e la conservazione degli anfibi lombardi. La Stazione sperimentale è costituita da un Comitato Scientifico con competenza in gestione e conservazione degli anfibi. In continuità con la precedente Stazione del Lago d’Endine, ha valenza regionale ed è referente per la Lombardia per:

- il coordinamento e la promozione delle attività di salvataggio degli anfibi, tramite il supporto tecnico e organizzativo a gruppi di volontari (Guardie ecologiche volontarie, associazioni, gruppi organizzati di cittadini) che operano nelle aree montane e pedemontane lombarde, raccolta e gestione dei dati annuali relativi ai salvataggi da trasmettere periodicamente all’Osservatorio Regionale della Biodiversità della Lombardia;
- il coordinamento e la gestione delle emergenze ambientali e delle criticità che possono minacciare la conservazione

degli anfibi;

- il supporto tecnico scientifico agli enti territoriali e agli enti gestori di aree protette o PLIS dell’area montana e pedemontana della Lombardia per azioni di conservazione, valorizzazione e monitoraggio degli anfibi autoctoni lombardi;
- il coordinamento e il supporto scientifico a progetti di conservazione ex situ e in situ di anfibi con particolare riferimento alle specie di rilevanza conservazionistica unionale (Direttiva Habitat). Nell’ambito del progetto LIFE GESTIRE2020 è già stato realizzato il Piano strategico regionale per la conservazione di Bombina variegata in Lombardia.

La SSR Anfibi Lombardia promuove inoltre:

- programmi di ricerca sulle popolazioni di anfibi autoctoni e gestione degli alloctoni;
- attività di comunicazione, informazione e sensibilizzazione rivolti al pubblico e agli operatori, sul tema della conoscenza, tutela e valorizzazione degli anfibi lombardi e della loro valenza ecologica, attraverso conferenze, workshop, eventi formativi, mostre itineranti e altre forme espositive finalizzate alla valorizzazione eco museale, pubblicazioni tecniche, scientifiche e divulgative;

la realizzazione di un centro di documentazione specializzato presso il Parco, al fine di promuovere la più ampia diffusione della conoscenza delle specie tutelate, dei problemi di salvaguardia, delle normative vigenti e delle iniziative di conservazione promosse e/o attivate.





Per Informazioni e contatti:

info@stazioneanfibilombardia.it

https://www.parcocollibergamo.it/ITA/STAZIONE_REG_ANFIBI/Home/stazione_anfibi_lombardia.asp

BIBLIOGRAFIA

1. Abramovitz J., 1996 – *Maintenance of freshwater ecosystems*. Pp. 60-78 in: “State of the World”. Worldwatch Institute, Washington D.C.
2. AA.VV., 2007 - *Linee guida per l'immissione di specie faunistiche*. Quad. Cons. Natura, 27. Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica
3. AAVV., 2011. *Assessing the status of amphibian breeding sites in Italy: a national survey*. Acta Herpetologica 6 (1): 119-126.
4. AAVV., 2007 - *Linee guida per le immissioni faunistiche*. Quaderni di conservazione della Natura, n. 27. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, pp. 51.
5. AAVV., 2006 - *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Edizioni Polistampa.
6. Agapito Ludovici A., Di Cerbo A.R., Ferri V., Giovine G., Manenti R., Oneto F., Rambaldi S., Valota M., 2018. LIFE GESTIRE 2020. Nature Integrated Management to 2020. *Azione A14. Piano di interventi prioritari per Salamandra atra, Triturus carnifex, Rana latastei, Pelobates fuscus insubricus, Bombina variegata ed Emys orbicularis*. Dicembre 2018. 1 -159.
7. Agosta F. & Parolini L. 1999 - *Autoecologia e rapporti sinecologici di popolazioni introdotte in Lombardia di Trachemys scripta elegans. Dati preliminari*. Atti del 2° Congr. Naz. SHI. Praia a Mare (Cosenza, Italy). Riv. Idrobiol. 38: 421–430.
8. Arvey C. & Servan J., 1998 - *Imminent competition between Trachemys scripta and Emys orbicularis in France*. Fritz, U. et al. (eds.): Proceeding of the EMYS Symposium Dresden 96-Mertensiella, 10: 33-40, 1998 Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V. (DGHT).87
9. Andreone F., 1988 - *Note intorno alla distribuzione di Emys orbicularis (L.) in Piemonte*. Riv. Piem. St.Nat., 9:163-168
10. Andreone F. & Ferri V., 1987 - *Reproductive biology and distribution of the common spadefoot toad (Pelobates fuscus insubricus Cornalia)*. Monitore Zool. Ital. (N.S.), 21: 171-172.
11. Andreone F. & Pavignano I., 1988 - *Observations on the breeding migration of Pelobates fuscus insubricus Cornalia, 1873 at a ditch in north western Italy (Amphibia, Anura, Pelobatidae)*. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino, 6 (1): 241-250.
12. Andreone F. & Piazza R., 1990 - *A bioacoustic study on Pelobates fuscus insubricus (Amphibia, Pelobatidae)*. Boll. Zool., 57: 341-349.
13. Andreone F., Fortina R. & Chiminello A., 1993. *Natural history, ecology and conservation of the Italian Spadefoot toad, Pelobates fuscus insubricus*. [Storia naturale, ecologia e conservazione del Pelobate Insubrico, *Pelobates fuscus insubricus*]. Zoological Society “La Torbiera” - Scientific reports n. 2., Agrate Conturbia (NO), 1-92 pp.
14. Balzarini G., Ferri V., 2010 – *Il Progetto Salamandra nera del Parco delle Orobie Valtellinesi (Lombardia, Sondrio)*. Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica.
15. Bergò E.P., Seglie D., 2016 in Stoch F. Genovesi P. (ed.), 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie ed habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA,

serie Manuali e Linee guida, 141/2016

16. Bergò E. P., Seglie D. & Soldato G., 2017 *Il pelobate fosco (Pelobates fuscus insubricus) nel Seprio: riconferme e nuove stazioni*. Pianura, n. 35:119-124
17. Baratelli D., 1990 - *Il popolamento erpetologico della Riserva naturale Riva orientale del Lago di Alserio*. Ricerca commissionata dall'Ente gestore. Non pubbl.
18. Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentili A., Razzetti E. & Scali S., 2004 - *Atlante degli anfibi e dei rettili della Lombardia*. Monografie di Pianura, Cremona, 5: 1-254
19. Barbieri, F., & Bernini, F., 2004 - *Distribution and status of Rana latastei in Italy (Amphibia, Ranidae)*. Bollettino di Zoologia, 71(S1), 91-94.
20. Beebee Trevor J.C., Griffiths R.A., 2005 – *The amphibian decline crisis: a watershed for conservation biology?*. Biological Conservation, 125 (3): 271-285. ISSN 0006-3207
21. Bergò E.P., Seglie D. , 2016 in Stoch F. Genovesi P. (ed.), 2016 – *Manuali per il monitoraggio di specie ed habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, serie Manuali e Linee guida, 141/2016
22. Bergò E.P., Seglie D. e Soldato G., 2019 - *Linee Guida per la Gestione e Conservazione del Pelobate fosco insubrico*. Fondazione Cariplo - Fondazione Lombardia per l'Ambiente - Parco Lombardo della Valle del Ticino - Eleade. 54 pag.
23. Bernini F., Di Cerbo A.R., Gentili A., Pellitteri Rosa D., Razzetti E., Sacchi R., Scali S., 2010. *Monitoraggio degli Anfibi e dei Rettili*. In: Brambilla M, Casale F, Crovetto M, Falco R, Bergero V. Piano di monitoraggio dei Vertebrati terrestri di interesse comunitario (Direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE) in Lombardia.
24. Blaustein A.R. & Wake D.B., 1995 – *The puzzle of declining amphibian populations*. Scien.Amer., 272:56-61
25. Bogliani G. & Barbieri F., 1986 - *Anfibi e Rettili*. In: Itinerari naturalistici in provincia di Pavia. Ammin. prov.PV, Ass.Igiene, Ecol. e Tutela ambientale, Pavia, pp
26. Bologna M.A., Capula M. & Carpaneto G.M.(Eds.), 2000. *Anfibi e rettili del Lazio*. Roma: Fratelli Palombi Ed, pp. 48-49.
27. Bonato, L., Steinfartz, S., 2005 - *Evolution of the melanistic colour in the Alpine salamander Salamandra atra as revealed by a new subspecies from the Venetian Prealps*. Italian Journal of Zoology 72: 253-260.
28. Bonato, L., Fracasso, G., 2006 - *Salamandra atra*. In: Sindaco, R., Razzetti, E., Doria, G., Bernini, F. (eds.), *Atlante degli Anfibi d'Italia*. Societas Herpetologica Italica. Edizioni Polistampa, Firenze., Firenze.
29. Bonato L., Corbetta A., Giovine G., Romanazzi E., Sunje E., Vernesi C., Crestanello B., 2018. *Diversity among peripheral populations: genetic and evolutionary differentiation of Salamandra atra at the southern edge of the Alps* J. Zool Syst Evol Res.56:533–548 Salamandra
30. Caldonazzi M., Pedrini P., Zanghellini S., 2002 - *Atlante degli Anfibi e Rettili della provincia di Trento (Amphibia-Reptilia)*, 1987-1996 con aggiornamenti al 2001. Stud. Trentini Sci. Nat. Acta Biol., 77: 173.
31. Carpaneto G. M., Bologna M.A. & Scalera R., 2004. *Towards guidelines for monitoring threatened species of Amphibians and Reptiles in Italy*. Ital. J. Zool., 71 (suppl.): in press.

- Casoni A., Canobbio S., Comini B., Fracassi G., Oneto F., Puzzi C. (2018) - LIFE GESTIRE 2020 Nature Integrated Management to 2020. Azione A15 – *Progettazione di misure e interventi di conservazione di Austropotamobius pallipes* - Deliverable Linee guida per il contenimento delle specie alloctone di gambero in Lombardia
32. Chelazzi G., Lebboroni M., Tripepi S., Utzer C. & Zuffi M.A.L., 2000 - *A primer on the conservation biology of the European pond turtle, Emys orbicularis, of Italy*. Proceedings of the IInd International Symposium on *Emys orbicularis*, June 1999. Chelonii, Volume 2, September 2000: 101-103
33. Chiminello A. & Generani M., 1992. *Hyla arborea* L., *Pelobates fuscus insubricus* C. and *Rana esculenta* "complex" feeding habits during the breeding period in some ricefields of the Po Plane (Piedmont, North Italy). *Proceedings of the 6th S.E.H. Meeting*, Budapest: 115-120.
34. Collins J.P., Cohen N., Davidson E.W., Longcore J.E. & Storfer A., 2003 - *Global amphibian declines: an interdisciplinary research challenge for the 21st century. Status and conservation of U.S. amphibians, Vol. 1. Conservation essays* (ed. by M.J. Lannoo), pp. 43-52. University of California Press, Berkeley, CA,
35. Cornalia E., 1873a. *Sul Genere Pelobates trovato in Lombardia. Lettera del Prof. Cornalia al Prof. Canestrini*. Stab. Prosperini, Padova, 1-4 pp.
36. Cornalia E., 1873b. *Sul Pelobates fuscus trovato per la prima volta nei dintorni di Milano*. Rendiconti R. Istituto Lombardo Sci. Lett. Classe Sci. Fis. Mat. Milano, 6-Ser. 2: 295-299.
37. Cornalia E., 1873c. *Osservazioni sul Pelobates fuscus e sulla Rana agilis trovate in Lombardia. Lettera del Prof. Emilio Cornalia al Prof. G. Balsamo Crivelli*.- Atti Soc. ital. Sci. nat., 16: 96-107.
38. Corbetta A., Di Cerbo A.R., Giovine G., Dino M., 2010. - *Salvaguardia degli anfibi e dei loro habitat riproduttivi nel Parco Regionale delle Orobie Bergamasche (Lombardia): criticità e indicazioni per il recupero degli habitat acquatici*. Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Chieti, 22-26 settembre 2010). Ianieri Edizioni, Pescara, p. 493-502.
39. Corbetta, A., Giovine, G., Manenti, R., 2018 - *Linee guida per la gestione e la conservazione delle popolazioni di Salamandra atra nelle Alpi Orobie e nelle Prealpi Bergamasche* - III aggiornamento: gennaio 2018. Comunità Montana dei Laghi Bergamaschi, Lovere (BG).
40. Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E. & Sindaco R., 2011 - *Reptilia. Fauna d'Italia*. Calderini Ediz. & Il Sole 24 Ore S.p.A., Milano, pp.868
41. Crottini et al., 2007 - *Fossorial but widespread: the phylogeography of the common spadefoot toad (Pelobates fuscus), and the role of the Po Valley as a major source of genetic variability*. Molecular ecology, 16:2734 - 2754
42. Davini A., Ferri V., (1993) "*The Progetto Rospi of Lombardy (Northern Italy)*". In: AA.VV., *Scientia Herpetologica* (1995): 368-372
43. De Carlini A., 1988 - *Vertebrati della Valtellina*. Atti Soc.it.Sc.Nat., Milano, 31: 17-90
44. Di Cerbo A.R., 1998 - *Conoscenza, salvaguardia, ripristino e potenziamento dei siti riproduttivi degli Anfibi lombardi: il Progetto ACQUA-PICCOLA FAUNA*. In: Ferri V., 1998 (red.) - *Il Progetto Rospi Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia: consuntivo dei primi sei anni (1990-1996)*. Comunità Montana Alto Sebino, Regione Lombardia, Lovere, 159-171.

45. Di Cerbo A.R., 2000 - *Activity patterns di Bombina variegata variegata* (L., 1758) (Anura: Bombinatoridae) in relazione al sesso e all'età: primi risultati. Atti del I Congresso della Societas Herpetologica Italica (Torino, 2-6 Ottobre 1996)- Mus. Reg. Sci. nat. Torino: 89-96
46. Di Cerbo A.R., 2001 - *Ecological studies on Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758) in Alpine habitats. (Anura: Bombinatoridae). 1st International Scientific Meeting The biology and ecology of alpine amphibians and reptiles. 1 - 3 September 2000. Biota 2 (1): 17-28.
47. Di Cerbo A. 2022 - *Piano strategico per la conservazione di Bombina variegata in Lombardia* -studio di fattibilità Life GESTIRE2020
48. Di Cerbo A.R., Biancardi C.M., 2004 - *Seasonal activity and thermobiology of Bombina v. variegata* (Linnaeus, 1758) in Lombardy (Seriana Valley, Northern Italy). Italian Journal of Zoology (2004) suppl. 2: 143-146.
49. Di Cerbo A.R, Dino M., Milesi S., Biancardi C.M., 2011 - *Long term monitoring of yellow-bellied toad populations in Italy*. Oral Communication. 16th Ordinary General Meeting of Societas Europaea Herpetologica, Luxembourg and Trier, 25th to 29th September 2011 SEH European Congress of Herpetology & DGHT Deutscher Herpetologentag, Abstract Book., p. 34-35.
50. Di Cerbo A.R, Ferri V., 1996 - *Situation and conservation problems of Bombina v. variegata in Lombardy, North Italy*. Naturschutzreport 11: 204-214.
51. Di Cerbo A.R, Ficetola G.F., Sindaco R., 2014 - *Anfibi e Rettili*. In: Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA, Serie Rapporti.
52. Di Cerbo A.R, Milesi S., 2004 - *Ululone dal ventre giallo (Bombina variegata)*. In: Atlante degli Anfibi e Rettili della Lombardia. A cura di: Bernini F., Bonini L., Ferri V. Gentilli A. Razzetti E. Scali S.,. Monografie di Pianura 5. Provincia di Cremona, Cremona, p. 81-83.
53. Di Cerbo A.R, Plasinger I., 2017 - *Distribution, threats and conservation strategy of Bombina variegata in South Tyrol* Atti XI Congresso Nazionale della Societas Herpetologica Italica, Trento, 22 - 25 Settembre 2016, Ianieri Edizioni. pp. 239-247.
54. Di Cerbo A.R, Stofler I., Glaser F., Barbcetto S., Imperiale G., Stenico A., Poznanski E., Plasinger I., in stampa. *Screening su Batrachochytrium dendrobatidis (Bd) in popolazioni di anfibi dell'Alto Adige* . Atti XII Congresso Nazionale SHI, Rende (CS) 1-5 ottobre 2018.
55. Di Cerbo A.R., Romano A., Salvidio S., 2016 - *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758) (*Ululone dal ventre giallo*) *B. pachypus* (Bonaparte, 1838) (*Ululone appenninico*). 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016, p. 218- 221.
56. Ferri V., Soccini C., 2023 - *Population density and sex-ratio in two populations of Salamandra atra of Orobie Alps in Province of Sondrio (Lombardy)*. Proceeding of 1° Congresso Nazionale "Biologia e Conservazione degli Urodeli", Chiavari (GE), 26-27 Ottobre 2023.
57. Dino M., Milesi S., Di Cerbo A.R., 2010 - *A long term study on Bombina variegata* (Anura: Bombinatoridae) in the "Parco dei Colli di Bergamo" (North-western Lombardy). Atti VIII Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica (Chieti, 22-26 settembre 2010). Ianieri Edizioni, Pescara, p. 225-231.
58. Di Nino O. (Ed), 2015 - *Il progetto batracofauna del Parco Regionale Sirente-Velino*. pp.196

59. Di Tizio L., Ferri V., Brugnola L., Cameli A., Di Francesco N. & Pellegrini Mr., 2013 - *Action Plan per la conservazione di Emys orbicularis* (L., 1758) in Abruzzo. Atti IX Congresso Societas Herpetologica Italica. Bari – Conversano, 2012
60. Di Trani, C. & Zuffi M.A.L., 1997- *Thermoregulation of the European pond turtle, Emys orbicularis, in Central Italy*. Chelonian Conservation and Biology. 2 (3):428-430.
61. Doria, G. & Salvadio S., 1994 - *Atlante degli Anfibi e Rettili della Liguria*. Regione Liguria, Cataloghi dei Beni Naturali, Castelvetro Piacentino: 151+tavv.f.t.
62. Kowalewski L., 1974. *Observations on the phenology and ecology of Amphibia in the region of Czestochowa*. Acta Zool. Cracoviensia, 19 (18): 391-458.
63. Kuzmin S., Denoël M., Anthony B., Andreone F., Schmidt B., Ogradowczyk A., Ogielska M., Vogrin M., Cogalniceanu D., Kovács T., Kiss I., Puky M., Vörös J., Tarkhnishvili D., Ananjeva N., 2009 - *Bombina variegata*. *The IUCN Red List of Threatened Species*. 2009: e.T54451A11148290. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2009.RLTS.T54451A11148290.en>. Downloaded on 25 May 2018.
64. Ferri V., (1990) *“Anfibi e Rettili in Lombardia”*. Quaderno 5/90. Delegaz. WWF Lombardia, pp.173.
65. Ferri V., (1992) *Il “Progetto Rospi Lombardia”*. Quad. Civ. Staz. Idrobiol., Milano, 19: 13-15
66. Ferri V., (1998) (ed). *“Il Progetto Rospi Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia: consuntivo dei primi sei anni (1990-1996)”*. Comunità Montana Alto Sebino e Regione Lombardia: 1-231
67. Ferri V., Soccini C., Svanella A., 2011. *Salamandra atra sulle Alpi Retiche italiane*. In: “Atti Quarto Convegno nazionale Salvaguardia Anfibi (Idro, 2011)”, Pianura, 27: 114-116
68. Ferri V., 2022 - *Piano strategico per la conservazione di Pelobates fuscus in Lombardia* - studio di fattibilità) - Life Gestire 2020
69. Ferri V., Soccini C., (2005) *“Il Progetto Rospi del Centro Studi Arcadia: 1990-2004”*. In: Dinetti M. (ed). Atti del convegno “Infrastrutture viarie e biodiversità. Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione. Pisa, 25 Novembre 2004. Provincia di Pisa e LIPU. Stylgrafica Cascinese, Cascina (PI): 58-66
70. Ferri V. & Soccini C. 2003 - *Riproduzione di Trachemys scripta elegans in condizioni semi-naturali in Lombardia (Italia settentrionale)*. Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sci. Nat. 33: 89-92.
71. Ferri V. & Soccini C., 2008 - Case Study 11. *Management of Abandoned North American Pond Turtles (Trachemys scripta) in Italy*. In: Mitchell J.C., Brown R.E.J., Bartholomew B., 2008. Urban Herpetology. Herpetological Conservation. Number Three. 529-534
72. Ferri V. & Di Cerbo A.R., 1995 - *Lombardy Arcadia Project: initiatives and propositions for the control of the Red-eared pond turtle (Trachemys scripta, Schoepff)*. Internat. Congr. of Chelonian Conservation, Gonfaron (F), Soptom Edit., 298-300.
73. Ferri V., Di Cerbo A.R. & Pellegrini Mr., 1998 - *Serranella Emys project. Preservation initiatives of Emys orbicularis populations in Abruzzo (Italy)*. In: Fritz, U. et al. (Eds.). Proceedings of EMYS Symposium, Dresden 96, Mertensiella, 1998 vol. 10: 95-101.
74. Ferri, V., 1995 - *Emys orbicularis: situation and conservation projects in Lombardy*. *International Congress of Chelonian Conservation*. Gonfaron (France) - 6th to 10th July 1995. SOPTOM, Editor : 224-227.
75. Ferri V., 2000a. *La conservazione di Emys orbicularis in Italia: stato di fatto e prospettive*. Atti 2°



- Congr. Naz. S.H.I. Praia a Mare (CS), 6-10 Ottobre 1998. Riv.Idrobiol. 38, 1/2/3.311-321.
76. Ferri V., 2000b - *A trans-regional recovery-plan for Emys orbicularis in North Italy*. Proceedings of the IInd International Symposium on *Emys orbicularis*, June 1999. Chelonii, Volume 2, September 2000: 127-129
77. Ferri V. & Centelleghes F., 1996 - *Situazione e problemi di conservazione degli Anfibi in Valtellina*. Acta Biologica. Studi Trentini di Scienze Naturali. Trento, 71 (1994): 25-33.
78. Ferri V. & Di Cerbo A.R., 2000. *La Trachemys scripta elegans (Wied, 1839) negli ambienti umidi lombardi: inquinamento faunistico o problema ecologico?*. Atti 1° Congresso S.H.I. (Torino, 2-6 Ottobre 1996). Torino.
79. Ferri V. & Soccini C. 2001. *Monitoraggio Salute Testuggini: rendiconto dei primi due anni di attività*. In: Atti 3° Congresso nazionale SHI (Pavia, 2000), Pianura 13: 149-152
80. Ferri V., Manenti R., Svanella A., Soccini C., 2014 - *Una nuova popolazione di Salamandra atra a bassa altitudine in provincia di Sondrio*. Il Naturalista Valtellinese, vol. 25: 73-78
81. Ferri, V., Battisti, C., & Fanelli, G., 2017 - *Vanishing herpetofauna: 30 years of species relaxation in a wetland remnant of the Po plain (Northern Italy)*. Regional Environmental Change, 17(7), 2179-2185.
82. Ferri, V., & Agapito Ludovici A., 2002 - *Monitoraggio di popolazioni di Rana latastei in due riserve naturali lombarde (Nord Italia)*. Atti del terzo Convegno, 63.
83. Ferri, V., Agapito Ludovici, A., & Schiavo, R. M., 1995 - *Problematiche di gestione delle popolazioni di Rana latastei delle Riserve Naturali Lombarde di "Monticchie" e "Le Bine"*. Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano, 19, 131-139.
84. Gariboldi A. & Zuffi M. A.L., 1994 - *Notes on the population reinforcement project for Emys orbicularis (Linnaeus, 1758) in a natural park of northwestern Italy (Testudines: Emydidae)*. Herpetozoa, 7 (3-4): 83-89.
85. Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014 - *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014.
86. Ghezzi D., 2005 - *Note sulla distribuzione di Emys orbicularis (Linnaeus, 1758) in provincia di Cremona e considerazioni conservazionistiche sulla popolazione locale della specie*. Pianura, n. 19: 85-98
87. Gianatti C., Gentili A. & Frugis S., 2000 - *Analisi delle buche predate di Emys orbicularis (L.) (Reptilia Emydidae) nel Parco Oasi delle Valli di Argenta e Marmorta (Ferrara, Nord-Italia)*. Atti 1° Congr. Nat. Societas Herpetologica Italiaca (Torino 2-6.X.1996).
88. Gomarasca S., 2002 - *Indagine conoscitiva sui fontanili del Parco Agricolo Sud Milano*. Provincia di Milano - Parco Agricolo Sud Milano
89. Young B. E., Stuart S. N., Chanson J. S., Cox N. A., & Boucher T. M.. 2004 - *Disappearing Jewels: The Status of New World Amphibians*. NatureServe, Arlington, Virginia. © NatureServe 2004 ISBN 0-9711053-1-6 .
90. IUCN/SSC, 2014. *Guidelines on the Use of Ex Situ Management for Species Conservation*. Version 2.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission
91. IUCN. 2017. The IUCN *Red List of Threatened Species*. Version 2017-3. www.iucnredlist.org.

92. Houlahan J.E., Findlay C.S., Schmidt B.R., Meyer A.H. & Kuzmin S.L., 2000 – *Quantitative evidence for global amphibian population declines*. Nature 404: 752-755
93. Lanza B., Andreone, Bologna M., Corti C., Razzetti E., 2007 – *Fauna d'Italia. Amphibia*. Calderini
94. Lanza B., Nistri A., Vanni S., 2009 - *Anfibi d'Italia*. Quaderni di Conservazione della natura n.29, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ISPRA Sindaco, R. (Ed.). (2006). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia. Edizioni Polistampa.
95. Jesu R., Salvidio S. Lamagni L., Ortale S., Piombo R., Mattioli F., Mamone A. & Mulattiero E., 2000 - *The European pond terrapin Emys orbicularis in Liguria: status and conservation measures undertaken*. Proceedings of the IInd International Symposium on *Emys orbicularis*, June 1999. Chelonii, Volume 2, September 2000: 123-126
96. Lebboroni M. & Chelazzi G., 1991 - *Activity patterns of Emys orbicularis in central Italy*. *Ethology Ecology & Evolutions*, 3: 257-268.
97. Lebboroni M. & Chelazzi G., 1998. *Habitat use, reproduction and conservation of Emys orbicularis in a pond system in Central Italy*. Ponds & Pond Landscape of Europe, Proceed. Internat. Confer. of the Pond Life Project, Maastricht, The Netherlands, 30th August-2nd September 1998, 169-173.
98. Lenk P., 1997 - *Molekularbiologische Untersuchungen zur Mikroevolution der Europäischen Sumpfschildkröte Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)*. Inaugural Dissertation, Darmstadt
99. Lenk P., Joger U., Fritz U., Heidrich P. & Wink M., 1998 - *Phylogeographic patterns in the mitochondrial cytochrome b gene of the European pond turtle (Emys orbicularis): first results*. Fritz, U. et al. (Eds.). Proceedings of EMYS Symposium, Dresden 96, Mertensiella, 1998 vol. 10: 159-175.
100. Luiselli L., Capula M., Capizzi D., Filippi E., Trujillo Jesus V. & Anibaldi C., 1997 - *Problems for Conservation of Pond Turtles (Emys orbicularis) in central Italy: is the Introduced Red-Eared Turtle (Trachemys scripta elegans) a Serious Threat?*. Chelonian Conservation & Biology, 1997, 2(3): 417-419
101. Mazzotti S., 1995 - *Population structure of Emys orbicularis in the Bardello Valley (Po Plane, North Italy)*. Amphibia-Reptilia (16): 77-85
102. Podlousky R. (1989) "*Protection of Amphibians on road – examples and experiences from Lower Saxony*." In: Langhton T.E.S. (ed.), Amphibians and roads. Proceedings of the Toad Tunnel Conference, 7-8 January 1989, Rensburg, Federal Republic of Germany, Published by ACO Polymer Products Ltd, Shefford, Bedfordshire, England: 15-28.
103. Podlousky R. (1990) "*Amphibienschutz an Straben-Beispiele und Erfahrungen aus Niedersachsen*" Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 1: 2-12.
104. Pozzi A., 1969 - *La testuggine di palude*. Natura e Civiltà, Canzo (Como), 6:8-9
105. Pozzi A., 1971 - *Rettili e Anfibi*. In: Ambienti naturali della provincia di Sondrio. Banca popolare di Sondrio.
106. Pozzi A., 1972 - *Sulla presenza di Emys orbicularis (L.) in Brianza (provincia di Como)* (Chelonia). Atti Soc.it.Sci.nat., Milano, 113 (4):328-334
107. Pozzi A., 1991 - *Anfibi e Rettili delle Riserve Naturali Lombarde*. In: Riserve Naturali della Lombardia; Regione Lombardia, 2 vol.

108. Pellitteri-Rosa, D., Gentilli, A., Sacchi, R., Scali, S., Pupin, F., Razzetti, E., ... & Fasola, M. 2008 - *Factors affecting repatriation success of the endangered Italian agile frog (Rana latastei)*. Amphibia-Reptilia, 29(2), 235-244.
109. Rondinini C., Battistoni A., Peronace, V., Teofili, C. (a cura di), 2013 - *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
110. Rovero F. & Chelazzi G., 1996 - *Nesting migrations in a population of the European pond turtle Emys orbicularis (L.) (Chelonia Emydidae) from Central Italy*. Ethology, Ecology & Evolution, 8: 297-304
111. Rovero F., Lebboroni M. & Chelazzi G., 1999 - *Aggressive interactions and mating in wild populations of the European pond turtle Emys orbicularis*. J.Herpetol., 33: 258-263.
112. Scalera R., Capula M., Carpaneto G.M. & Bologna M.A., 2000. *Problemi di tutela e gestione dell'erpeto fauna laziale*. In: Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M (Eds.), Anfibi e Rettili del Lazio. Fratelli Palombi Editori, Roma: 133-141.
113. Scali S. & Gentilli A., 2003. *Biology aspects in a population of Pelobates fuscus insubricus Cornalia, 1873 (Anura: Pelobatidae)*, Herpetozoa, 16: 51-60
114. Scoccianti C., 1996 - *Metodi di salvaguardia delle popolazioni di Anfibi minacciate dal traffico stradale*. Biologia Ambientale, 1996 (2-3): 5-11.
115. Scoccianti C., 2001. *Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione. [Amphibia: Aspects of Conservation Ecology]* WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido Perhino Grafica, Firenze: XIII+430 pp.
116. Schmidt, B. R., Zumbach S., 2008. *Amphibian Road Mortality and How to Prevent It: A Review*. In: Mitchell, J C; Jung Brown, R E; Bartolomew, B. Urban Herpetology. St. Louis, Missouri, 157-167.
117. Snieshkus E., 1985 - *Prociess vyluplehija i piervoe mesjaci zizni bolotnoj ceriepachy*. Voprosy gierpietologii. pp. 196-197.
118. Sindaco R., Doria G., Razzetti E. & Bernini F. (Eds.), 2006 - *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia*. Edizioni Polistampa, Firenze, pp. 792
119. Snieshkus E., 1994 - *Zum Verhalten der Europäischen Sumpfschildkröte Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)*. Elaphe, Rheinbach, 2 (3):11-14
120. Snieshkus E., 1995 - *The possibility of reacclimatisation of pond turtles (Emys orbicularis, Emydidae, Testudines)*. Atti Soc.it.Sci.nat., Milano, 134 (1): 131-134.
121. Soccini C. & Ferri V., 2004 - *Bacteriological screening of Trachemys scripta elegans and Emys orbicularis in the Po plain (Italy)*. Biologia, Bratislava, 59/Suppl. 14:201-207
122. Stofler I., Poznanski E., Plasinger I., Barbacetto S., Ligazzolo G., Imperiale G., Di Cerbo A.R, Kranebitter P., Glaser F., Declara A., Lösch B., Stenico A., 2016 - *Batrachochytrium dendrobatidis in South Tyrolean amphibian populations. Batrachochytrium dendrobatidis in popolazioni di anfibi dell'Alto Adige*. Riassunti 9° Convegno "Ricerca zoologica e botanica in Alto Adige", Museo di Scienze Naturali Alto Adige, Bolzano, 8-9 Settembre 2016, pp. 50-51.
123. Valota, M., 2010 - *Atlante degli Anfibi e dei Rettili*. I Quaderni del Parco delle Groane. Edizioni Consorzio Parco delle Groane. Solaro (MI).

124. Van Gelder J.J. (1973) *"A quantitative approach on the mortality resulting from traffic in a population of Bufo bufo L."*. Oecologia, 13:93-95
125. Vandoni C., 1914 - *I Rettili d'Italia*. U.Hoepli, Milano, pp. XII+274
126. Zuffi M., 1988 - *Anfibi e Rettili del parco lombardo della valle del Ticino: risultati preliminari e proposte gestionali*. Quad.Civ. Staz. Idrobiol., Milano, 14: 7-65.
127. Zuffi, M.A.L., Gariboldi A. & Caruso S., 1992 - *The European pond terrapin, Emys orbicularis (L., 1758), in the "Parco Lombardo della Valle del Ticino". A reintroduction project*. Red Data Book of Mediterranean Chelonians, suppl.
128. Zuffi, M.A.L. & Gariboldi A., 1995b - *Sexual dimorphism of the European Pond Terrapin, Emys orbicularis (L., 1758) from Italy*. In: Llorente et al. (Eds). Scientia Herpetologica 1995: 124-129.
129. Zuffi, M.A.L. & Odetti F., 1998 - *Double egg-deposition in the European pond turtle, Emys orbicularis, from central Italy*. Ital. J.Zool. 65: 187-189.
130. Zuffi M.A.L., Odetti F. & Meozzi P., 1999 - *Body-size and clutch-size in the European pond turtle, Emys orbicularis, from central Italy*. J.Zool., London, 247:139-143
131. Zuffi M.A.L., 2004 - *Conservation biology of the European pond turtle, Emys orbicularis, in Italy: review of systematics and reproductive ecology patterns (Reptilia, Emydidae)*. Italian Journal of Zoology. 71. suppl. 1: 103-105
132. Waldman B. & Tocher M., 1998 - *Behavioural Ecology and Conservation Biology*". Ed. By De Caro, Oxford Univ. Press, New York.
133. Williams P., Biggs J., Whitefield M., Thorne A., Bryant S., Fox G. and Nicolet P, 2010 - *The pond book: a guide to the management and creation of ponds.*" edition, Freshwater habitat trust, Oxford)
134. Pozzi A., Ferri V. & Canepa M. , 1992 - *Il rilevamento dell'ambiente naturale*. Regione Lombardia, Settore Ambiente ed Ecologia, Stab. Graf. Scotti, Milano, pp. 181

ISBN 9788894561548

