



LIFE IP GESTIRE2020 (LIFE14IPE/IT/000018)

**PIANO STRATEGICO PER LA CONSERVAZIONE
DI *PELOBATES FUSCUS* IN LOMBARDIA
- STUDIO DI FATTIBILITA' –**



a cura di
Vincenzo Ferri

Marzo 2022 vers. 2.0



Stesura e coordinamento scientifico di Progetto	Vincenzo Ferri
Riferimento Progetto	Life IP GESTIRE2020 (LIFE14IPE/IT/000018)
Codice Progetto LIFE	CUP E82F15001310004
Stesura	Vers. 2.0 Dicembre 2022
Firma dei professionisti incaricati	

Riferimento:

Ferri V., 2022. Piano strategico per la conservazione di *Pelobates fuscus* in Lombardia - Studio di fattibilità. Life IP GESTIRE2020 (LIFE14IPE/IT/000018), WWF Italia, pp.148.

INDICE GENERALE

1. Premessa
2. Esposizione critica delle motivazioni dell'intervento nel quadro dello stato di conservazione a scala biogeografica
3. Inquadramento dell'intervento nelle strategie di conservazione a diversa scala
 - 3.1. Il Piano strategico di conservazione di *Pelobates fuscus* in Lombardia
4. Status legale e quadro normativo di riferimento
5. Inquadramento della specie target e analisi delle cause di declino
 - 5.1. Posizione sistematico-tassonomica
 - 5.2. Principali caratteristiche biologiche ed ecologiche
 - 5.3. Distribuzione pregressa
 - 5.4. Struttura genetica di popolazione
 - 5.5. Caratterizzazione dell'area di interesse per il Progetto
 - 5.6. Cause e periodo di declino/estinzione locale
6. Analisi sulla disponibilità di fondatori
 - 6.1. Compatibilità tassonomica
 - 6.2. Compatibilità ecologica tra le aree degli interventi
 - 6.2.1. Studio ambientale nel Centro Pelobates di Vanzago
 - 6.3. Analisi dei rischi per le popolazioni source e soluzioni adottate
 - 6.4. Gestione dei fondatori sotto il profilo demografico e genetico
 - 6.5. Idoneità sanitaria dei fondatori e nelle aree di reintroduzione o ripopolamento
 - 6.5.1. Monitoraggio sanitario
 - 6.5.2. Benessere animale, biosicurezza e quarantena
7. Analisi dei parametri biologici e delle esigenze ecologiche
8. Rimozione delle cause di estinzione locale
 - 8.1. Scheda sintetica degli interventi di mitigazione/compensazione proposti nel piano di conservazione
 - 8.2. Stato dell'arte degli interventi in situ
9. Population Viability Analysis (PVA)
10. Individuazione delle aree di reintroduzione o ripopolamento
11. Stima quantitativa dei soggetti da rilasciare e tempistiche
12. Quadro socio-culturale e interventi di informazione, educazione e sensibilizzazione

13. Potenziali effetti delle azioni in situ sulle diverse componenti della biocenosi
14. Compatibilità con altri progetti di conservazione nelle aree di intervento
15. Effetti della reintroduzione su popolazioni umane locali, attività antropiche di interesse economico e loro sostenibilità
16. Verifica della necessità di interventi di contenimento della nuova popolazione e prevenzione/indennizzo dei danni e sostenibilità economica degli interventi
17. Possibilità di espansione della specie fuori dai confini regionali
18. Bibliografia



1. PREMESSA

Nella relazione sullo stato delle popolazioni del Pelobate fosco, *Pelobates fuscus*, in Lombardia, con il resoconto dei monitoraggi del 2019 (Ferri, 2020), erano riportati stralci delle indicazioni di Bergò e Seglie (2016), rispetto alle conoscenze attuali sulla specie e sulle azioni indispensabili per la sua conservazione in Lombardia:

(a) devono essere approfonditi e se possibile conclusi i monitoraggi delle diverse meta-popolazioni conosciute e concluse le ricerche nelle aree potenziali, ma ancora sconosciute dal punto di vista dell'erpeto fauna (p.e. ampi settori delle Golene di Po tra Cremona e Mantova; idem per vaste aree del Seprio comasco).

(b) devono essere ulteriormente approfondite le conoscenze su alcuni aspetti di biologia della specie, come la biologia riproduttiva (ciclo riproduttivo, numero di uova deposte e successo riproduttivo); gli spostamenti stagionali (valutazione degli home-range ed entità degli spostamenti trofici e riproduttivi); gli studi di sopravvivenza; l'alimentazione (composizione della dieta e caratterizzazione dei siti di foraggiamento); la struttura e dinamica delle popolazioni.

(c) Sono ancora limitate le aree abbastanza ben conosciute e ritenute più vocate ad eventuali interventi di reintroduzione e devono comunque essere identificati i tipi di intervento più idonei alle diverse situazioni (miglioramento ambientale, restocking o reintroduzione).

(e) Ogni intervento deve essere preceduto da uno studio di fattibilità che evidenzi le finalità, i costi, i problemi e che proponga le relative soluzioni. In particolare, dovranno essere indagati i possibili fattori di rischio per le diverse popolazioni, inclusi la riduzione e l'alterazione degli habitat idonei, la presenza di specie alloctone competitive e il disturbo antropico. È anche necessario che le aree prescelte offrano un adeguato grado di tutela e garanzie di stabilità nel tempo. Infine, deve essere effettuata una caratterizzazione genetica delle popolazioni e deve essere verificata la disponibilità di fondatori compatibili per le traslocazioni.

Rispetto a queste importanti puntualizzazioni e a distanza di qualche anno dalla loro definizione, possiamo dire che molto si è fatto e tante conoscenze ed esperienze di conoscenza biologica ed ecologica e di interventi di conservazione sono state positivamente acquisite.

D'altra parte il percorso per progettare e pianificare le strategie più corrette ed efficaci per la salvaguardia di una specie faunistica minacciata è un processo molto articolato che prevede fasi di valutazione e momenti decisionali basati in primis sulla conoscenza dello stato di conservazione del taxon interessato, sia a livello globale che riferito alla scala geografica considerata, e del tipo e grado di pressioni che insistono sulle sue popolazioni e habitat.

Certamente uno dei percorsi previsti è quello di attivare piani di conservazione ex situ che possono avere correlazioni dirette con piani di conservazione in situ oppure essere il passo base per sovrintendere a progetti di reintroduzione e di potenziamento delle popolazioni in declino. Una strategia che però deve prevedere l'attenta valutazione dei costi/benefici ed essere valutata in ogni sua singola attività, in relazione ai singoli

obiettivi e alle scelte metodologiche proposte, trovando eventualmente soluzioni alternative di minore impatto sul benessere complessivo delle popolazioni interessate.

Ed ecco allora che lo Studio di Fattibilità risulta lo strumento fondamentale per verificare se: i) le azioni di progetto sono congrue con i principi di conservazione indicati nelle principali linee guida internazionali, ii) portano a un effettivo miglioramento dello status della specie, iii) non determinano impatti significativi sugli ecosistemi, iv) sono effettivamente sostenibili nel medio-lungo periodo.

Il presente Studio è stato redatto 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.

Il progetto di conservazione su *Pelobates fuscus*, oggetto del presente studio, costituisce uno dei prodotti del Life IP GESTIRE2020 (LIFE14IPE/IT/000018) ed è stato definito nell'ambito delle azioni A.14 e C.10, attraverso un articolato percorso programmatico, che ha previsto diverse attività propedeutiche di monitoraggio in campo e fasi di valutazione che saranno considerate nell'analisi di fattibilità di seguito descritta.



2. Esposizione critica delle motivazioni dell'intervento nel quadro dello stato di conservazione a scala biogeografica

Il pelobate fosco (*Pelobates fuscus*) è un anfibio anuro a geonemia euroasiatica il cui areale oggi conosciuto riguarda l'Austria, il Belgio, la Bosnia e Herzegovnia, la Bulgaria, la Croazia, la Repubblica Ceca, la Danimarca, l'Estonia, la Francia, la Germania, l'Ungheria, l'Italia, il Kazakhstan, la Latvia, la Lituania, l'Olanda, la Polonia, la Romania, la Federazione Russa, la Serbia, la Slovacchia, la Slovenia, la Svezia, la Svizzera e l'Ucraina (Figura 1 e 2).

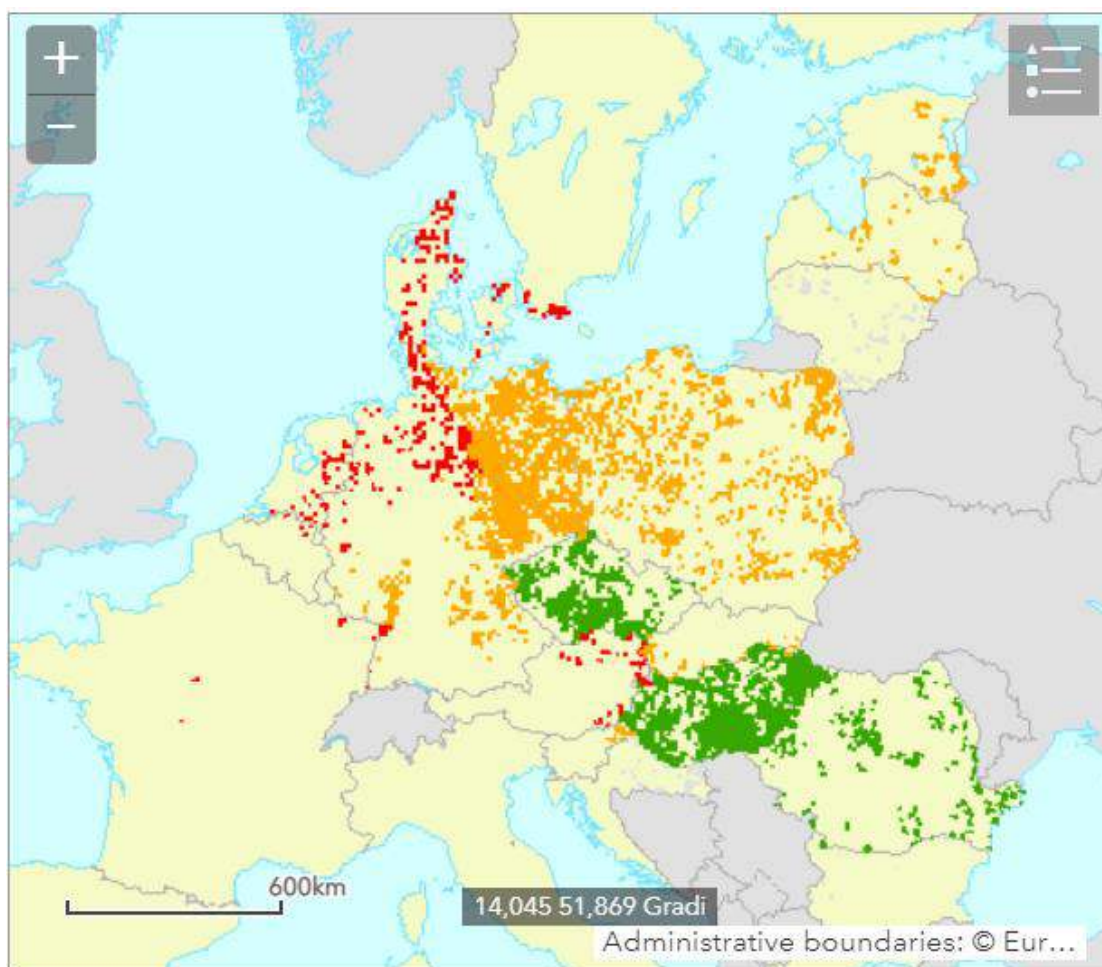


Figura 1. Stato di conservazione di *Pelobates fuscus* nei Paesi UE, Rapporto 2013-2018. La mappa della distribuzione conosciuta di *Pelobates fuscus*. derivata dall'assessments 2013-2018 per i Paesi membri dell'Unione Europea. In verde: status "FAVOREVOLE"; la specie è vitale e può mantenersi a lungo termine, con un areale non ridotto e il cui habitat è sufficientemente ampio. In arancione: status "INADEGUATO / U1"; la specie non è ancora in declino, ma richiede significative misure di conservazione e di sostegno per garantirne la vitalità a lungo termine, per aumentare il suo areale e migliorare la qualità dei suoi habitat. In rosso: "CATTIVO / U2"; la specie non è più vitale e non riesce più a mantenersi a lungo termine, con un range che si sta drasticamente riducendo ed i suoi habitat sono ormai largamente insufficienti. Sulla mappa mancano i dati italiani, e dei paesi non appartenenti alla UE (al 2019).



Figura 2. La mappa dell'areale completo conosciuto di *Pelobates fuscus* (berkeleymapper.berkeley.edu).

La specie comprende due sottospecie: *P. fuscus insubricus* (nell'Italia settentrionale, apparentemente estinto nella Svizzera meridionale) e *P. fuscus fuscus* (abitante la maggior parte dell'areale).

Il **Rospo della vanga comune**, *Pelobates fuscus fuscus*, è distribuito nelle pianure e colline dell'Europa centrale, orientale e sud-orientale, nonché dell'Asia occidentale, verso la Transuralia meridionale e il Kazakistan settentrionale. Il margine settentrionale dell'areale è limitato dalla costa del Mar Baltico, dove la distribuzione non è chiara nella sua parte orientale. Il margine della catena si estende approssimativamente lungo la linea: provincia di Pskov e Leningrado (distretto di Luga: circa 58° N) - a sud della provincia di Vologda - provincia sudoccidentale di Kostroma - a nord della provincia di Nizhegorodsk - provincia di Kirov (distretto di Nolinsk) - Udmurtia - provincia di Perm (dintorni della città di Perm: 58°00'N, 56°13'E) - provincia di Sverdlovsk e Tyumen nella Siberia occidentale, dove i record più orientali sono i distretti di Yalutorovsk e Uporovo (ca. 57°N, 66°30'E). Questa specie è assente negli Urali. Il margine meridionale della catena va dalla Germania (Baden-Wurtemberg e Bayern) attraverso l'Austria, la Jugoslavia nord-orientale e la Bulgaria settentrionale fino al Mar Nero. Verso est dalla costa del Mar Nero della Precaucasia (Regione di Krasnodar Distretto di Novorossisk, Penisola di Abrau: ca. 44° 43'N, 37° 30'E), il margine corre fino alla città di Goryachii Klyuch, quindi alla regione di Sravropol - Cecenia e ai piedi del Daghestan (l'area tra i fiumi Kuma e Terek, circa 46°E). Quindi il margine corre verso nord e verso nord-est approssimativamente lungo la linea Chernye Zemli in Kalmykia (ca. 48°N, 44°E) - a nord della provincia di Volgograd e del delta del fiume Volga. Quindi il margine gira verso est e verso sud-sud-est nel Kazakistan settentrionale: lungo la valle del fiume Malyi Uzen fino alla città di Guriev (47° 09'N, 51° 56'E). Verso est, il margine della catena corrisponde alle valli dei fiumi Bolshoi Uzen, Malyi Uzen, Kushum, Ural, Ilek, Emba, Irgiz, Turgai e dei loro affluenti. Quindi il margine corre verso nord-est attraverso la pianura di Turgai fino alla provincia di Kustanai del Kazakistan (Riserva naturale di Naurzum: 51° 03'N, 64° 02'E) e verso nord fino alla Russia, attraverso la provincia di Kurgan nella provincia di Tyumen.

La seconda sottospecie, il **Rospo della vanga insubrico**, *Pelobates fuscus insubricus*, è una varietà dubbia che ha una distribuzione poco ormai ristretta solo al Nord Italia. Questo taxon è stato descritto nel 1873 principalmente sulla base di caratteri morfologici (Cornalia, 1873). I risultati di un recente studio filogeografico (Crottini et al., 2007), pur sollevando dubbi sulla validità sottospecifica di *P.f.i.* hanno evidenziato come le popolazioni italiane, racchiuse in un sottogruppo distinto appartenente al lineage europeo-occidentale, detengono la maggiore variabilità genetica e custodiscono aplotipi ancestrali unici. Per tali ragioni si ritiene che le popolazioni italiane rivestano un ruolo chiave per la conservazione, anche considerata la sua estrema rarefazione e l'elevato rischio di perdita di questo patrimonio genetico.

Alla fine dell'Ottocento *P.f.i.* era conosciuto per circa 50 località, ma all'inizio degli anni settanta (XX secolo) era conosciuto solo per poche località. Ricerche attive condotte da erpetologi italiani e svizzeri alla fine degli anni Ottanta e all'inizio del XXI secolo hanno portato alla scoperta di molte altre località, in Piemonte, Lombardia, Emilia Romagna, Friuli e Veneto.

L'areale storico comprende l'Italia settentrionale, oltre ad una piccola parte del Canton Ticino e della Croazia dove la specie è presumibilmente estinta (Andreone, 2006; Andreone et al., 2004 e 2007).

Riprendiamo dal documento di Bergò et al. (2019):

P.f.i. sopravvive (allo stato attuale in circa 30 località sparse nella Pianura Padana: in Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Friuli-Venezia Giulia, in ciascuna delle quali compare con una o più popolazioni, maggiormente concentrate nel settore occidentale dell'areale (Piemonte e Lombardia). In Piemonte sopravvive in quattro principali aree di presenza, la più importante di queste è rappresentata dall'Anfiteatro Morenico di Ivrea e dal basso corso della Dora Baltea, dove negli ultimi 15 anni sono state scoperte numerose nuove popolazioni (Eusebio Bergò P., dati inediti), seguita dal Pianalto di Poirino a sud di Torino, dall'alto corso del Ticino, comprese alcune aree risicole in provincia di Novara, mentre una popolazione relitta nel frattempo scomparsa era localizzata lungo il Tanaro (AT) (Mercurio e Livigni, 2007; Seglie et al., 2015). In Lombardia è presente la più alta concentrazione di popolazioni presso i rilievi morenici del Varesotto (Eusebio Bergò et al., 2014), mentre ulteriori segnalazioni, anche se non più confermate durante i recenti monitoraggi condotti nell'ambito del LIFE "GESTIRE 2020" (LIFE14 IPE/IT/000018), interessano la provincia di Como (Seglie et al., 2017), il medio e basso corso del Ticino (PV), la Lomellina (PV), la pianura cremonese e il corso del fiume Po e dell'Oglio (CR, MN). Per quanto riguarda le restanti regioni italiane il pelobate è presente in pochissime stazioni dislocate in aree planiziali e soprattutto costiere. Nel Friuli-Venezia-Giulia la specie, nota solo per 4 località in epoche storiche (Lapini, 1999), non è più stata confermata dal 1992 (Lapini, 1993); in Emilia-Romagna il pelobate è attualmente noto unicamente in due stazioni nel sistema dei biotopi costieri delle pinete del ravennate (Mazzotti et al., 2001) e presso il bosco della Mesola, nel delta del Po ferrarese (Mazzotti & Rizzati, 2001); in Veneto, infine, è stata scoperta una popolazione in buono stato di salute (Boschetti et al., 2006; Richard & Tenan, 2008) e sono stati attuati progetti di conservazione, tra i quali la

costituzione di un nuovo nucleo presso Bosco Nordio nell'ambito del LIFE "Conservation of habitats and species in the Natura 2000 sites in the Po Delta" (LIFE09 NAT/IT/000110).

Per quanto riguarda le recenti conoscenze di *P.f.i.* in Lombardia si concentrano in quattro località, ormai classiche: ecco come le segnala Franco Andreone nel primo Action Plan proposto per la specie (Andreone, 2001).

Po Casalasco (Cremona)

La segnalazione di Ghezzi & Groppali (1987) riguarda un sito compreso in un'area golenale lungo il Po casalasco e cremonese. Ferri & Schiavo (1988) trovarono, tra il 1986 ed il 1987 numerosi individui nelle bassure sabbiose presso il fiume Po di Torricella del Pizzo (CR).

Viadana (Mantova)

Nel primo semestre del 1989 Ferri rinvenne esemplari adulti in una località, dove sono presenti anche *Bufo bufo*, *Rana dalmatina*, *R. latastei*, *Hyla intermedia*. Nei pressi del sito di rinvenimento esiste una lanca ed alcuni scavi di sabbia. Il vecchio argine del fiume Po è probabilmente il sito principale ove il Pelobate trascorre il ciclo vitale.

Arsago Seprio (Varese)

Area sita nel Parco Lombardo della Valle del Ticino, localizzata nei comuni di Arsago Seprio e Somma Lombardo. Rappresentato da un tipico ambiente morenico, con un'estensione di circa 200 ettari ed altitudine fra 280 e 330 m. Un primo sito consiste in uno stagno di 80 m di diametro e vegetazione abbondante. Altri siti sono rappresentati da canali di scolo (250 m), due stagni di 12 m di diametro, una palude ellittica con *Phragmites australis* ed alcuni canali (50 m).

Oltrona San Mamette (Como)

Si tratta di un piccolo stagno artificiale (segnalato da Pozzi nel 1998) sito in un giardino privato a poche centinaia di metri al di fuori del confine del Parco Regionale della Pineta di Appiano Gentile e Tradate. Per ora non sono stati effettuati interventi per il Pelobate in tale parco, ma è probabile che S. Scali e A. Gentili, nell'ambito delle iniziative in Lombardia, realizzeranno delle pozze e delle traslocazione di girini nel corso del 2001.

Per lo IUCN SSC Amphibian Specialist Group (2022), *Pelobates fuscus* è elencato nella Red List of Threatened Species 2022 come Least Concern (LC), con un trend di popolazione in diminuzione (Figura 3).

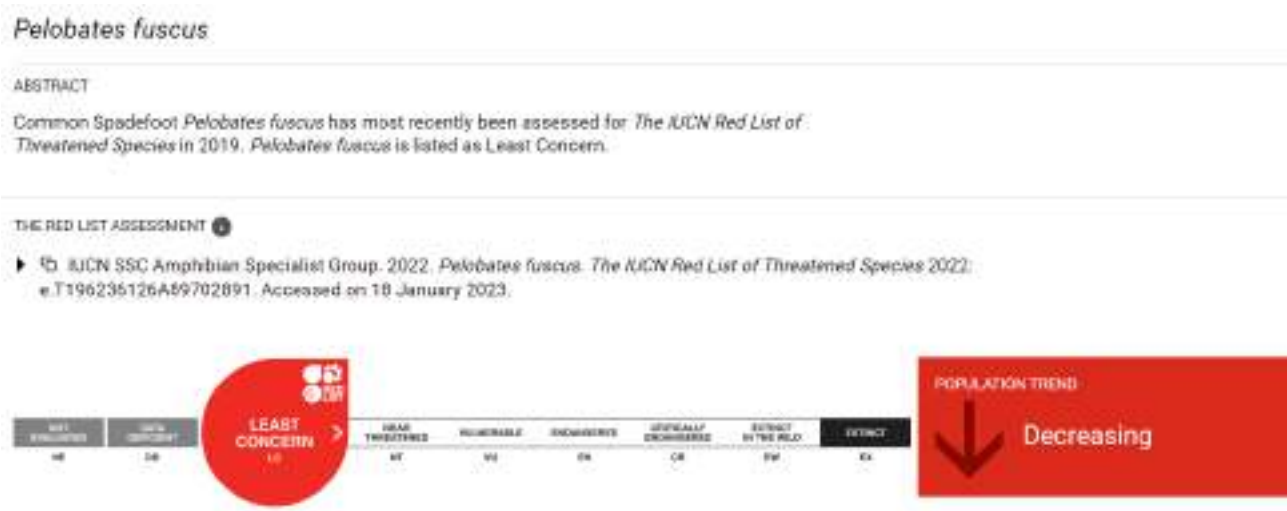


Figura 3. Valutazione di *Pelobates fuscus* nella Red List of Threatened Species 2022 (IUCN SSC A.S.G., 2022).

La sottospecie *insubricus* è considerata in Pericolo (EN) C2a(i) nella Red List IUCN Italiana (Andreone et al., 2013 e Rondinini et al., 2022) secondo queste ragioni: “La specie è in continuo declino, le popolazioni sono frammentate e composte da pochi individui, si contano meno di 250 individui maturi in quasi tutte le sottopopolazioni...”. Sostanzialmente invariata la valutazione secondo la Nuova Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani (Rondinini et al., 2022) (Figure 4 e 5).



Figura 4. Valutazione secondo la Red List IUCN Italia di *Pelobates fuscus insubricus* (Andreone et al., 2013)

Ordine	Famiglia	Genere	Specie	Nome comune	Categoria IUCN 2013	Criteri 2013	Categoria IUCN 2022	Criteri 2022
ANURA	PELOBATIDAE	<i>Pelobates</i>	<i>insubricus</i>	Pelobate Foscio	EN	C2a(i)	EN	B2ab(i),j,v(1,2)

Figura 5. La valutazione nella Red List IUCN 2022 (Rondinini et al., 2022)

Il Rapporto 2013-2018 sullo stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario (Ercole et al. 2021) riporta per (1199) *Pelobates fuscus insubricus* una situazione U2 per la Regione Continentale (Figura 6), mentre non è considerata, in quanto marginale, la situazione nella Regione Alpina.

IV REPORT (2013-2018)													
				Range		Population		Habitat for the species		Future prospects		Overall assessment	
				Overall trend		Overall trend		Overall trend		Overall trend		Overall trend	
Codice Specie				Presenza		STATO DI CONSERVAZIONE e TREND							
				ALP	CON	MED	ALP		CON		MED		
1199	<i>Pelobates fuscus insubricus</i>	MAR	PRE				ne						

Figura 6. Stato di conservazione e Trend di *Pelobates fuscus insubricus* come risultante dal IV Report 2013-2018 (Ercole et al., 2021)

Questa sottospecie è elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della Direttiva Habitat. La sottospecie italiana *P.f. insubricus* (attualmente ritenuta non valida) è elencata in Appendice II della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Protetta dalla legge italiana e presente in aree protette (Temple & Cox 2009). Alcune popolazioni sono monitorate da azioni di conservazione e sopravvivono grazie al *restocking*.

3. Inquadramento dell'intervento nelle strategie di conservazione a diversa scala

Sia la specie tipica, *Pelobates fuscus* che la sottospecie italiana *P.f.i.* sono state interessate da diversi Progetti mirati di conservazione tra cui finanziamenti europei LIFE Natura, l'ultimo dei quali - il **LIFE19-NAT/IT/000883 Insubricus**- finanziato dall'European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA) ex-EASME, è tuttora in corso nell'ambito del programma LIFE 2014-2020 Nature and Biodiversity (Tabella 3).

Il Progetto, dal titolo "*Urgent actions for long-term conservation of Pelobates fuscus insubricus in the distribution area*", prevede interventi a favore di *Pelobates fuscus insubricus*, e del suo habitat, puntando a migliorarne sensibilmente lo stato di conservazione e fornendo le basi per una crescita delle popolazioni anche nel periodo successivo alla conclusione del LIFE. Le azioni di progetto, attuate tra le regioni Lombardia e Piemonte, hanno avuto inizio il 1° ottobre 2020 e termineranno il 31 dicembre 2026 (Total project budget: 5,223,652 Euro).

Di seguito altri progetti che hanno svolto importanti interventi di conoscenza, di sensibilizzazione e di ricerca di nuovi siti di presenza del *Pelobates fuscus insubricus*.

PROGETTO “PELOBATES WWF ITALIA - GRUPPO LOMBARDIA”

Ente proponente e/o beneficiario: WWF Italia - Centro Studi erpetologici “Emys”.

Ente finanziatore: WWF Italia. Periodo: 1986-1989 (censimento, studi ecologici, interventi di conservazione).

Responsabile del progetto per la Lombardia: Vincenzo Ferri.

Il progetto aveva come finalità lo studio della biologia, la protezione delle popolazioni conosciute (grazie anche alla realizzazione di centri di allevamento nei quali ottenere ovature e girini per iniziative di potenziamento o di reintroduzione) e la ricerca di nuovi siti di *Pelobates fuscus insubricus* (ANDREONE & BAGNOLI 1989). Uno degli impianti per l'allevamento ed il recupero di girini minacciati è stato realizzato presso la Riserva naturale “Bosco WWF di Vanzago”, presso Milano. Si è trattato della realizzazione di un'area recintata di circa 50 metri quadrati parzialmente allagata, dove tra il 1987 ed il 1988 sono stati introdotti circa duecento girini provenienti dal Novarese. Tale struttura, dove per la prima volta è stato tentato l'allevamento in condizioni di semilibertà di *P. f. insubricus*, ha avuto in seguito (almeno fino al 1990) una destinazione didattica e di ricerca. Nel 1986 hanno avuto inizio in Lombardia ricerche di campo sistematiche con l'individuazione di nuove stazioni della specie nelle province di Pavia, Cremona, Mantova (FERRI & SCHIAVO 1988; GHEZZI & GROPPALI 1988; ANDREONE et al. 1993; FERRI 2000b; FERRI & BOFFINO 2002) e Varese (ANDREONE et al. 1993; GENTILLI et al. 1996).

PROGETTO DI CONSERVAZIONE DI ANFIBI MINACCIATI NEI PARCHI LOMBARDI (PIANO TRIENNALE PER L'AMBIENTE 1994-1996)

Enti proponenti e/o beneficiari: Parco lombardo della Valle del Ticino, Parco agricolo Sud Milano, Parco Adda Sud, Parco del Serio, Parco dell'Oglio, Parco del Mincio, Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate, Parco del Monte Barro, Parco delle Orobie Valtellinesi, Parco dei Colli di Bergamo, Parco dell'Adamello e Parco dell'Alto Garda bresciano.

Ente finanziatore: Regione Lombardia, con il contributo del Ministero dell'Ambiente.

Periodo: 1998-2002 (1a fase); 2003-2004 (monitoraggio). Responsabili dei progetti: Francesco Barbieri, Franco Bernini, Augusto Gentilli, Stefano Scali.

Nel 1998 la Regione Lombardia e il Ministero dell'Ambiente hanno stanziato dei fondi per un progetto coordinato mirato alla conservazione degli anfibi. Per non disperdere i fondi in interventi non collegati, è stato deciso di coordinare i lavori mediante metodiche e finalità comuni. Scopo principale del progetto è la conservazione delle specie mediante interventi di habitat management e traslocazioni, ove possibile e

necessario. Il merito e la novità di questo progetto risiedono nella scelta di realizzare interventi organici e diffusi in tutta la regione a favore delle specie di anfibi più minacciate come, ad esempio, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus* e *Bombina variegata*. Il progetto ha avuto come finalità l'incremento o la creazione di popolazioni stabili di diverse specie di anfibi all'interno di alcuni parchi regionali della Lombardia. Questi sono stati suddivisi in due gruppi, il primo costituito da aree protette della bassa pianura (Parco lombardo della Valle del Ticino, Parco agricolo Sud Milano, Parco Adda Sud, Parco del Serio, Parco dell'Oglio e Parco del Mincio) e il secondo da parchi dell'alta pianura o di montagna (Parco Pineta di Appiano Gentile e Tradate, Parco del Monte Barro, Parco delle Orobie valtellinesi, Parco dei Colli di Bergamo, Parco dell'Adamello e Parco dell'Alto Garda bresciano). I lavori possono essere raggruppati in due categorie principali: interventi di miglioramento ambientale, per il ripristino o la creazione di siti idonei alla riproduzione e alla vita terrestre delle specie individuate, e interventi di ripopolamento o reintroduzione, per l'incremento o la creazione delle popolazioni. I siti riproduttivi per *P. fuscus insubricus* sono stati realizzati in aree con suoli soffici o sabbiosi, per consentire l'infossamento degli adulti fuori dal periodo riproduttivo; la presenza di boschi, pur rivestendo una certa importanza per alcune popolazioni, non ricopre per questa specie un ruolo fondamentale. Di primaria importanza è stata la realizzazione di sistemi di pozze a distanze modeste tra loro, per garantire l'instaurarsi di metapopolazioni, cioè di insiemi di popolazioni collegate tra loro, ma facenti capo a siti riproduttivi distinti. Complessivamente sono stati allevati circa 12.500 girini di *P. fuscus insubricus* e 40.000 di *R. latastei*; inoltre, sono stati effettuati 56 interventi di habitat management, 6 traslocazioni di *P. f.i.* e 8 di *R. latastei*. Nel corso degli anni 2001-2004 sono effettuati i monitoraggi dei primi risultati per valutare l'evoluzione delle popolazioni ed apportare eventuali migliorie agli interventi realizzati.

LIFE98 NAT/IT/005095	Urgent actions for the conservation of Common Spade-foot Pelobates fuscus insubricus	1998	2001	Piemonte, Veneto
LIFE00 NAT/IT/007147	Conservation of habitats and species of the SIC Bosco della Mesola	2001	2005	Emilia Romagna
LIFE00 NAT/IT/007233	Pelobates project in the Ticino Valley Natural Park of Piedmont	2001	2003	Piemonte
LIFE04 NAT/NL/000201	Amphibian Biotope Improvement in the Netherlands	2004	2008	Oost Nederland
LIFE04 ENV/IT/000446	A sustainable development plan for Pianalto	2004	2007	Piemonte
LIFE05 NAT/LT/000094	Protection of Emys orbicularis and amphibians in the north European lowlands	2005	2009	Germania, Lituania, Polonia
LIFE08 NAT/D/000013	Improvement and Long-Term Safeguarding of the Natura 2000 Site Dessau-Wrllitz Elbe Floodplain	2010	2018	Germania
LIFE08 NAT/B/000035	Habitat restoration in the Abeekvalley	2010	2015	Belgio
LIFE08 NAT/EE/000257	Securing Leucorrhinia pectoralis and Pelobates fuscus in the northern distribution area in Estonia and Denmark	2010	2015	Estonia
LIFE08 NAT/D/000005	Management and Connectivity of Amphibians in the Cultural Landscape of Lower Saxony	2010	2015	Germania
LIFE09 NAT/IT/000110	Conservation of habitats and species in the Natura 2000 sites in the Po Delta	2010	2014	Emilia Romagna
LIFE11 NAT/DE/000348	Species conservation project Common Spadefoot (Pelobates fuscus) in parts of the Münsterland (North Rhine-Westphalia)	2012	2016	Germania
LIFE14 NAT/SE/000201	Re-creating habitat complexity for semi-aquatic fauna	2016	2021	Svezia
LIFE19 NAT/IT/000883	Urgent actions for long-term conservation of Pelobates fuscus INSUBRICUS in the distribution area	2020	2026	Italia settentrionale, Canton Ticino, Croazia
LIFE11 NAT/IT/000044	Development of the strategy to manage the Natura 2000 network in the Lombardia Region - LIFE Gestire	2011	2015	Lombardia
LIFE14 IPE/IT/000018	Nature Integrated Management to 2020 - LIFE Gestire 2020	2016	2026	Lombardia

Tabella 1. I finanziamenti LIFE che hanno interessato la specie in Unione Europea; in giallo sono evidenziati quelli che hanno riguardato la sottospecie *insubricus* in Italia.

LIFE98 NAT/IT/005095	WWF ITALIA	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/255
LIFE00 NAT/IT/007147	MPAF-CFS	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/1648
LIFE00 NAT/IT/007233	Ente di Gestione del Parco Naturale della Valle del Ticino	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/1671
LIFE04 NAT/NL/000201	Staatsbosbeheer	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/2284
LIFE04 ENV/IT/000446	Agenzia Energia e Ambiente di Torino	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/2399
LIFE05 NAT/LT/000094	Lithuanian Fund for Nature	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/2598
LIFE08 NAT/D/000013	WWF Deutschland	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/3024
LIFE08 NAT/B/000035	Natuurpunt Beheer vzw	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/3097
LIFE08 NAT/EE/000257	Environmental Board	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/3066
LIFE08 NAT/D/000005	Naturschutzbund Deutschland (NABU)	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/3031
LIFE09 NAT/IT/000110	Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità - Delta del Po	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/3305
LIFE11 NAT/DE/000348	Naturschutzbund Deutschland (NABU)	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/3618
LIFE14 NAT/SE/000201	County Administrative Board of Skne	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/4286
LIFE19 NAT/IT/000883	Parco Lombardo della Valle del Ticino	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/5290
LIFE11 NAT/IT/000044	Regione Lombardia	naturachevale.it
LIFE14 IPE/IT/000018	Regione Lombardia	naturachevale.it

Tabella 2. Elenco dei Progetti di cui alla Tab. 4 con gli Enti e Associazioni proponenti e coordinanti e il link dove poter conoscere il dettaglio delle azioni effettuate e dei risultati conseguiti o attesi.

In Lombardia, *Pelobates fuscus insubricus* è ritenuto particolarmente a rischio e per questo incluso nella normativa regionale tra gli anfibi che richiedono conservazione prioritaria (L.R. 31 marzo 2008, N. 10, D.g.r. n. 8/7736 del 24 luglio 2008) e considerato nella scala di priorità regionale tra le più elevate, con il punteggio massimo di 14 (D.G.R. VII/4345 del 20.04.2001) (Tabella 6).

Nell'elenco di Tabella 4 sono inseriti i due Progetti davvero più significativi e fino ad ora efficaci per quanto riguarda le azioni regionali di conservazione di *P.f.i.*.

Il **Life IP GESTIRE2020 (LIFE14IPE/IT/000018)** è il progetto integrato di tipo sperimentale, strutturato in diverse azioni complementari che ambiscono a definire la strategia complessiva di gestione e conservazione del patrimonio naturale a scala regionale.

Specie	Nome comune	Priorità regionale*	I.U.C.N.**	Normative internazionali°
ANFIBI				
1. <i>Salamandra atra</i>	Salamandra alpina	13	CR	ALL.IV dir.92/43/CEE
2. <i>Salamandrina perspicillata</i> (= <i>Salamandrina terdigitata</i> Auct.)	Salamandrina occhiali	dagli 13		ALL.II dir.92/43/CEE
3. <i>Mesotriton alpestris</i> (= <i>Triturus alpestris</i> Auct.)	Tritone alpestre	11		
4. <i>Triturus carnifex</i>	Tritone crestatto italiano	10		ALL.II dir.92/43/CEE
5. <i>Lissotriton vulgaris</i> (= <i>Triturus vulgaris</i> Auct.)	Tritone punteggiato	10		
6. <i>Speleomantes strinatii</i>	Geotritone di Strinatii	13	EN	ALL.II dir.92/43/CEE
7. <i>Bombina variegata</i>	Ululone dal ventre giallo	12		ALL.II dir.92/43/CEE
8. <i>Pelobates fuscus</i>	Pelobate fosco	14	EN	ALL.II dir.92/43/CEE
9. <i>Rana dalmatina</i>	Rana dalmatina	10		ALL.IV dir.92/43/CEE
10. <i>Rana italica</i>	Rana appenninica	12		ALL.IV dir.92/43/CEE
11. <i>Rana latastei</i>	Rana di Lataste	12	LR	ALL.II dir.92/43/CEE
12. <i>Rana temporaria</i>	Rana temporaria	8		

Tabella 3. Allegato B. B1. Le specie di Anfibi da proteggere in modo rigoroso. (Determinazione in ordine agli elenchi di cui all'art. 1, comma 3 della Legge Regionale 31 marzo 2008 N. 10 "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 competente Commissione Consiliare, ai sensi dell'Art. 1, come 25 e 26 della L.R. N. 3/01.

Rappresenta la naturale continuazione del Life GESTIRE (LIFE11 NAT/IT/000044) e rientra tra i progetti italiani cofinanziati nell'ambito del Programma LIFE+ 2014-2020. Attivato nel 2016 e in corso fino alla fine del 2023, sotto il puntuale coordinamento di Regione Lombardia (ente capofila) e la collaborazione di diversi partner di progetto, tra cui il WWF Italia, ha già concretizzato gran parte delle azioni sul territorio.

La realizzazione di tali azioni, se da un lato rappresenta un traguardo importante ai fini di una pianificazione ambientale strategica più sostenibile, dall'altro costituisce un punto di partenza in una prospettiva di conservazione a lungo termine delle risorse naturali regionali, con particolare riferimento alle specie minacciate, alle aree della Rete Natura 2000 e ai territori esterni grazie a misure specifiche di incremento della connettività.

Una delle mission primarie del Life IP GESTIRE 2020 è elaborare e attuare su scala regionale piani di conservazione di specie e habitat minacciati al fine di migliorarne lo status generale, in linea con quanto disposto dalla Direttiva Habitat (92/43/CEE).

Le attività di conservazione su *Pelobates fuscus insubricus* rappresentano uno dei prodotti concreti di questa strategia e sono state definite nell'ambito dell'azione A.14 "Piano di interventi prioritari per *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata* ed *Emys orbicularis*", approvato con delibera D.g.r. 15 luglio 2019 - n. XI/1922. Operativamente si inseriscono tra le misure concrete dell'azione C.10. Quest'ultima mira al miglioramento dello stato di conservazione delle specie target attraverso la messa in atto di interventi indirizzati alle popolazioni e agli habitat.

Il Piano d'Azione Anfibi di LIFE Gestire 2020

Nell'ambito della strategia regionale di lungo termine e in relazione alle attività di monitoraggio, salvataggio, reintroduzione e restocking è stato ritenuto necessario l'allestimento di alcuni centri di allevamento ex situ, distribuiti sul territorio regionale che possano assolvere in tutto o in parte queste funzioni (Agapito Ludovici et al., 2018).

In generale, l'approccio ecosistemico costituisce la strategia più corretta e efficace per la conservazione della natura: attraverso la conservazione degli ecosistemi, ovvero degli ambienti naturali e delle relazioni che si instaurano tra le varie componenti che in essi si rinvergono, si garantisce la conservazione sia delle singole specie che dei processi ecologici e dei fenomeni di interazione tra specie e tra fattori biotici e abiotici che consentono la presenza delle specie stesse. Vi sono tuttavia alcune situazioni nelle quali le misure di tutela ambientale possono non essere sufficienti per garantire la sopravvivenza di specie minacciate, che necessitano di misure di conservazione dedicate e spesso specie-specifiche. In questi casi è necessario seguire un approccio specie- specifico, intervenendo direttamente sui taxa fortemente minacciati di estinzione, che richiedono misure urgenti di conservazione. L'approccio specie – specifico prevede misure di intervento delineate in documenti tecnici denominati "Piani d'Azione". Un piano d'azione si basa sulle informazioni disponibili relative a biologia, ecologia, distribuzione e abbondanza della specie trattata e in base a queste propone misure d'intervento, delineate a partire dalla definizione delle minacce che mettono a rischio la sopravvivenza della specie. Il piano d'azione si compone poi degli obiettivi volti ad assicurare la conservazione della specie nel lungo periodo e delle corrispondenti azioni necessarie per realizzarli. Una corretta strategia di conservazione relativa a una determinata specie deve contemplare la pianificazione degli obiettivi nel breve, medio e lungo periodo e deve essere flessibile e modificabile nel tempo. Infatti periodiche verifiche circa lo stato di realizzazione e avanzamento delle azioni possono mettere in luce la necessità di un loro adeguamento, in funzione anche di scenari mutati.

La conservazione del tritone crestato italiano, della rana di Lataste e del pelobate fosco nella Bassa Pianura Lombarda può essere garantita soltanto attraverso una corretta gestione delle popolazioni e dei loro habitat, che si realizza con:

- la raccolta di informazioni relative alla distribuzione storica e attuale di queste specie sul territorio considerato e l'organizzazione di ricerche specifiche per:
 - (a) l'individuazione dei rischi legati alla conservazione di queste specie e la valutazione delle condizioni ambientali di habitat attuali e potenziali;
 - (b) il monitoraggio dello stato di conservazione delle popolazioni nel tempo e dell'integrità ecologica degli habitat;
 - (c) l'identificazione e la mitigazione delle minacce che mettono a rischio la conservazione delle specie e dei loro habitat.
- l'attuazione di interventi di prevenzione e mitigazione delle minacce che prevedono:
 - (d) il controllo della diffusione di specie alloctone e di parassiti che possono causare infestazioni letali;
 - (e) la prevenzione di prelievi illegali e di azioni di degrado ambientale;
 - (f) l'individuazione di aree idonee a interventi di riqualificazione, per il recupero delle funzionalità ecologiche degli habitat acquatici e/o terrestri;
 - (g) l'individuazione e protezione di aree meritevoli di tutela, per la presenza di popolazioni vitali attraverso, ad esempio, l'istituzione di zone speciali di conservazione, previste dalla normativa di rete Natura 2000 (per queste specie inserite nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE).
- la gestione delle popolazioni poco vitali attraverso il mantenimento di aree umide e terrestri e secondariamente, valutata la cessazione degli effetti di disturbo che hanno portato al crollo della popolazione, interventi di reintroduzione o ripopolamento;
- l'organizzazione di campagne informative rivolte ad agricoltori, cacciatori, pescatori, personale addetto alla pianificazione o all'esecuzione dei lavori di gestione forestale, della rete idrica e degli eventi sportivi e/o ricreativi sul territorio, alla popolazione locale, alle scolaresche, alle guide naturalistiche e ai turisti, con l'obiettivo di sensibilizzare all'importanza della conservazione di questi animali, e di informare sui comportamenti corretti da adottare per evitare impatti negativi sulle popolazioni e sugli interventi che si intendono attuare.

Da "SPECIES PER AQUAM" al Progetto PELOBATES e a LIFE-INSUBRICUS

Sulla base del progetto "SPECIES PER AQUAM"(SPA) (<http://www.speciesperaquam.it/>) finanziato da Fondazione Cariplo per il potenziamento di due aree sorgenti (Paludi di Arsago e Lago di Comabbio) per il consolidamento della connessione ecologica tra la Valle del Ticino e le Alpi, il Parco Lombardo Valle del Ticino sta operando bene per la conoscenza e la tutela delle più importanti popolazioni residue di *Pelobates fuscus insubricus* della Lombardia. Gli obiettivi del progetto sono di incrementare il numero di effettivi delle popolazioni isolate e di ridurre il tasso di inbreeding.

Sono stati previsti e realizzati:

- il monitoraggio della popolazione di pelobate fosco e dell'efficacia degli interventi di rafforzamento della matrice ambientale;
- il ripopolamento dei nuclei isolati di Pelobate fosco mediante traslocazione di ovature/girini;
- interventi di potenziamento delle zone umide • la costituzione di una popolazione di "riserva" in una situazione controllata che possa essere utilizzata in futuro per eventuali reintroduzioni o restocking nell'eventualità che la popolazione del Ticino, ora in ottimo stato, possa entrare in crisi e scomparire come le altre (c'è il rischio del Chitridio).

Sempre nell'ambito del Progetto sono state redatte le "Linee Guida per la Conservazione del Pelobate fosco" (Bergò, Seglie e Soldato, 2019) volte a capire meglio le esigenze di conservazione delle 58 meta-popolazioni di pelobate fosco; 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. Si rende necessario dare continuità al percorso intrapreso attraverso un contributo alla gestione delle aree umide arsaguesi al termine del progetto SPA (prosecuzione delle attività di sperimentazione nella gestione dei livelli e interventi) e l'aggiornamento / redazione di Piani di Gestione per Siti Natura 2000 in cui sia presente il Pelobate fosco (anche storicamente).

Si tratta di un vero e nuovo **Progetto PELOBATES** che è stato alla base della proposta e del riconosciuto finanziamento europeo del **LIFE19 NAT/IT/000883 LIFE-INSUBRICUS** e che ha i seguenti Obiettivi progettuali: <<The main project's objective is to improve the conservation status of *P. fuscus insubricus* in 14 Natura 2000 sites stopping the decrease of the population and guaranteeing the conservation above the minimum viable population. Considering that the species presence is verified in only 15 sites the project acts on more than 60% of the known sites. Of the 14 targeted sites only 8 Standard Data Form list the species, therefore the SDF of other 6 sites will be updated adding the species presence. Wetlands hydro period seems to play a critical role in sustaining the species populations. Wetland network structure and landscape connectivity are equally key factors for the conservation of the species, considering also its low dispersal ability. The planning of the project actions comes from the management experiences realized in the last decades by the beneficiaries of the proposal. The specific objectives are: - increase of existing adult known populations; - increase of translocation areas with 11 new areas inside 6 Natura 2000 sites and restocking of 46 existing areas inside 8 Natura 2000 sites; - recover of the locally extinct populations, after the removal of the extinguishing causes; - increase of the genetic variability of the single population with the decrease of the inbreeding phenomena given by the genetic drift and bottlenecks; - improvement of connectivity between sub-populations thanks to the recover and creation of new wetlands with suitable species characteristics that will act as stepping stone; - definition and sharing of a guide line and a national strategy for species conservation; - increase of awareness level in public opinion and in stakeholders in order to improve the

safeguard of *P. fuscus insubricus* and of wetlands. *P. fuscus insubricus* has the role of “umbrella species”, therefore the actions will have positive results on the conservation of other amphibians sharing the same habitats, such as those included in Habitat Directive Annexes II (*Triturus carnifex*, *Rana latastei*) and Annex IV *Bufo viridis*; *Hyla intermedia*; *Rana dalmatina*; *Rana lessonae*, species of genus *Pelobates*. The proposed actions are necessary to prevent the high risks of extinction in the short time of other populations (e.g. Dora Baltea, Ivrea’s morainic Amphitheatre), as already verified in recently years in other areas: Astigiano and Torinese in Piedmont Region, Mantovano and Cremonese in Lombardy Region.

Il Progetto PELOBATES nasce all’interno del piano strategico regionale per la conservazione della biodiversità lombarda e si inserisce tra le misure applicative richieste a livello internazionale e nazionale nelle seguenti disposizioni:

- a) Convenzione sulla Diversità Biologica (Art. 9. Conservazione ex-situ);
- b) Direttiva Habitat (Artt. 16, 18, Art. 22); D.P.R. n. 357 del 8.IX.1997 (Art. 11);
- c) L.R. n. 10 del 31 marzo 2008 della Regione Lombardia (Art. 4. Conservazione di anfibi e rettili, Art. 10. Introduzioni, reintroduzioni e restocking o rinforzi).

Sotto il profilo autorizzativo, la misura di conservazione ex situ per *Pelobates fuscus insubricus* è stata approvata tramite:

- d) La Deliberazione n. XI/7270 del 7/11/2022 della Giunta di Regione Lombardia che ha approvato lo schema di convenzione tra Regione Lombardia e la Fondazione Wwf per la realizzazione e la gestione di un Centro per la riproduzione ex situ delle specie di anfibi protette ai sensi della Direttiva 92/43/CE Habitat presso la riserva naturale regionale e ZSC IT2050006 “Bosco Wwf di Vanzago”.
- e) la “Convenzione tra Regione Lombardia e Fondazione WWF per la realizzazione e la gestione di un centro per la riproduzione *ex situ* di specie di anfibi protetti ai sensi della direttiva habitat 92/43/cee all.2 (azione c10 del progetto life ip gestire 2020)” firmata l’11 novembre 2022 tra Regione Lombardia, Direzione Generale Ambiente e Clima rappresentata dal Direttore Generale Dario Fossati Fondazione WWF Italia rappresentata dal Direttore Generale Alessandra Prampolini;

3.1. Il Piano strategico di conservazione di *Pelobates fuscus* in Lombardia

In relazione a quanto esposto nel presente Studio, il progetto di allevamento ex situ e di reintroduzione di Pelobate fosco insubrico in aree specificatamente individuate nella Bassa Pianura Lombarda e finalizzato ad assicurare la creazione di nuove popolazioni, appare pienamente congruente con gli obiettivi delle attuali strategie di conservazione della specie a livello regionale ed italiano, ed è coerente con gli obiettivi della moderna biologia della conservazione.

Riportiamo dal documento di Bergò, Seglie e Soldato (2019): << Per fare fronte alle molteplici minacce che hanno indotto una specie come il Pelobate fosco in uno stato di conservazione molto preoccupante, è innanzitutto necessaria la piena consapevolezza di quali sono state le cause del declino e dei problemi che ancora allo stato attuale gravano sulle popolazioni relitte, sulla base dei quali provvedere alla stesura di un programma di azioni e interventi risolutivi, sviluppato ad una adeguata scala territoriale. Il livello minimo al quale poter intervenire con successo è quello di popolazione, e quindi di sito riproduttivo, al fine di costituire o ricostituire una popolazione vitale in grado di autosostenersi nel breve e medio termine. Il progetto in questo caso deve essere in grado di risolvere tutti i problemi che affliggono la stazione e la popolazione associata. Tuttavia un progetto di conservazione i cui effetti possano avere prospettive di durata a medio e lungo termine deve necessariamente mirare ad intervenire su una scala territoriale più ampia che comprenda almeno l'areale di influenza di una metapopolazione. Infatti certe problematiche, come quelle della frammentazione territoriale e delle popolazioni isolate, sono difficilmente risolvibili a livello di singola stazione e devono ricomprendere l'analisi di un più ampio complesso territoriale, garantendo flussi di individui fra siti riproduttivi diversificati che siano altamente idonei alla specie target, affinché possano instaurarsi quei meccanismi di colonizzazione e ricolonizzazione, in caso di temporanea scomparsa locale, che sostengono le metapopolazioni. Progetti più ambiziosi possono invece prendere in considerazione contesti territoriali ancora più estesi identificabili attraverso uniformità geomorfologiche (ad esempio a livello di bacino) oppure su scala regionale o di areale. Questo tipo di progetti, interessando numerose metapopolazioni e coinvolgendo territori amministrati da differenti soggetti (Enti gestori di Aree Protette, Pubbliche amministrazioni, ecc.), sono in grado di affrontare in misura molto più decisa e risolutiva le problematiche di conservazione per specie minacciate non solo localmente ma che si trovano sull'orlo dell'estinzione come nel caso di *P. fuscus insubricus*.>>. Sempre da Bergò et al. (2019): <<La strategia di conservazione messa a punto e perfezionata nell'ambito di progetto SPA è fondata su tre assi principali, fra loro integrati e concorrenti a perseguire lo scopo di conservazione della specie e del suo habitat riproduttivo: 1) Interventi di ripristino, potenziamento e creazione di nuove zone umide; 2) Azioni di supporto demografico (ripopolamento e reintroduzione); 3) Monitoraggio .



Figura 6. (da Bergò, Seglie e Soldato, 2019)

Con questa base è stato definito il Piano strategico di conservazione per la Lombardia di *P.f.insubricus* come riportato nel Piano Anfibi (nell'ambito delle Azioni A.14 e C.10 di Life GESTIRE 2020).

specie	priorità	Habitat ¹²	Strategi e conserv azione	Tipologia di intervento
<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

Tabella 4. Strategie di conservazione di *P.f.i.*. Le azioni individuate (Ferri, 2018) sono state codificate secondo lo schema del Programma Regionale.

Per il Piano degli interventi prioritari si è fatto riferimento al Programma regionale per gli interventi di conservazione e gestione della Fauna Vertebrata nelle aree protette lombarde (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) approvato dal D.G.R. VII/4345 del 20.04.2001.

Uno degli obiettivi primari del piano strategico è quello di creare connessioni per la realizzazione di una rete di habitat idonei per la sopravvivenza della specie in Lombardia oltre che operare direttamente sulle popolazioni per incrementarne gli effettivi e la ricchezza genetica.

In dettaglio le Azioni individuate.

A – Intervento diretto sulle zoocenosi: azioni mirate alla mitigazione dei meccanismi di predazione e/o competizione con altre specie animali e alla minaccia diretta da parte dell'uomo.

A1 Reintroduzione

A2 Re-stocking

A5 Controllo dell'impatto predatorio e/o degli organismi ospiti o simbiotici.

B – Intervento diretto sull'habitat: riattivazione o reindirizzo delle dinamiche naturali migliorando la qualità e la disponibilità degli habitat per la specie.

Ba/Ambienti acquatici

Ba1 Miglioramento della qualità delle acque

Ba6 Conservazione e manutenzione di pozze

Bc/Ecotoni

Bc2 Ripristino e ricostituzione di zone umide (estese anche per alcuni ettari), anche all'interno di aree agricole produttive

Bc4 Utilizzo controllato di erbicidi e pesticidi ed incremento dell'agricoltura biologica

C – Attività di monitoraggio: monitoraggio a medio-lungo termine per valutare l'efficacia degli interventi realizzati.

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.

D – Azione sulla componente sociale: semplice informazione, divulgazione, promozione delle attività antropiche secondo criteri di compatibilità ambientale.

D2 Educazione ambientale e divulgazione in ambito locale

D3 Educazione ambientale e divulgazione a largo raggio.

Nel Piano strategico regionale per *P.f.i.* è altresì previsto un programma di allevamento ex situ il cui ruolo sarà correlato ad azioni mirate a:

- 1) contrastare le cause delle minacce primarie con azioni mirate in situ;
- 2) compensare gli effetti delle minacce con interventi sulle popolazioni e gli habitat;
- 3) disporre di soluzioni alternative temporanee per la durata dei programmi di ripristino di condizioni favorevoli alla specie, nel caso di trend di declino o fenomeni naturali o di origine antropica avversi (diffusione epidemica di malattie, distruzione di habitat);
- 4) ripristino di popolazioni in forte difficoltà o scomparse attraverso ripopolamenti o reintroduzioni con specifiche funzioni dell'attività ex situ.

Le attività di allevamento ex situ per *P.f.i.* saranno sviluppate presso il Centro Anfibi di Pianura presso la Riserva Naturale, ZSC IT2050006 "Bosco di Vanzago" e Oasi WWF di Vanzago, dove sarà sviluppato un programma di allevamento per (a) favorire un incremento delle popolazioni lombarde e delle abbondanze nelle singole località; (b) contrastare la frammentazione dei nuclei residui e la contrazione d'areale; (c) incrementare la ricchezza genetica e la risorga genetica permanente; (d) formare personale gestionale; (e) svolgere ricerche scientifiche e monitoraggi; (f) effettuare e/o promuovere attività di comunicazione e valorizzazione del Progetto PELOBATES attraverso allestimenti, iniziative di comunicazione e sensibilizzazione rivolte al pubblico generico e a specifici target.

Il Centro tecnico-operativo e le aree seminaturali contigue nell'Oasi WWF di Vanzago sono state selezionate, dopo una attenta analisi logistica e organizzativa tra quelle candidate, in quanto perfettamente rispondenti alle esigenze del Piano (Ferri, 2020).

Nella procedura tecnico scientifica sulla fattibilità di attuare le misure di conservazione ex situ è stato adottato l'approccio metodologico indicato dall'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN) in materia di conservazione ex situ e nelle linee guida nazionali (AAVV, 2007) e applicato uno schema decisionale sviluppato in 5 fasi valutative (IUCN/SSC, 2014): a) Revisione dello stato della specie target e analisi delle minacce. b) Definizione del ruolo o dei ruoli che la gestione ex situ di fatto svolgerà nella conservazione generale della specie. c) Definizione delle caratteristiche e dimensioni della popolazione ex situ necessarie per soddisfare i ruoli di conservazione identificati. d) Individuazione delle risorse e delle competenze necessarie per il programma di gestione ex situ per adempiere ai suoi ruoli e valutare la fattibilità e i rischi. e) Assunzione di una decisione consapevole e trasparente.

L'istituzione del Centro di Conservazione ex situ di Vanzago è correlata a:

- al D.G.R. IX/1922 del 15 luglio 2019, che ha approvato il Piano di interventi prioritari per la conservazione di alcune specie di interesse conservazionistico di anfibi e rettili (azione A14 del progetto LIFE GESTIRE2020) che tra l'altro prevede interventi diretti sulla zoocenosi, ovvero l'allevamento e la riproduzione ex situ, al fine di incrementare la variabilità genetica per successive attività di reintroduzione di alcune specie, individuando in via preliminare alcuni possibili centri;
- all'Azione C10 del progetto LIFE GESTIRE2020 di Regione Lombardia dove è previsto uno specifico budget di progetto per la realizzazione di centri di allevamento e riproduzione ex situ per gli anfibi;
- agli approfondimenti tecnici condotti dagli uffici, anche avvalendosi del supporto scientifico dell'Osservatorio regionale della Biodiversità, in ordine all'individuazione di ambiti ottimali per la realizzazione di tali centri, che in particolare hanno individuato nel sito Riserva Naturale e ZSC IT2050006 "Bosco di Vanzago" un'area idonea alla collocazione di un tale centro.

4. Status legale e quadro normativo di riferimento

Il Pelobate fosco è protetto dalla legislazione nazionale nella maggior parte degli stati europei. Elencato nell'Appendice II della Convenzione di Berna. È elencato nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE e *Pelobates fuscus insubricus* è elencato nell'Allegato II di questa stessa Direttiva come specie prioritaria (asteriscata). La specie è inserita in numerose Red List nazionali e subnazionali. È presente in molte aree protette. E' stato prodotto un Action Plan per questa specie nella Convenzione di Berna.

Valutazione regionale europea: Least Concern (LC) Valutazione regionale UE 27: Least Concern (LC): tuttavia la specie è attualmente in grave declino e potrebbe presto qualificarsi come Near Threatened (NT) in Europa e nell'UE 27.

Pelobates fuscus insubricus è una sottospecie altamente minacciata. E' protetta dalla legge italiana e presente in aree protette (Temple & Cox 2009). Categoria e criteri della Lista Rossa Italiana: In Pericolo (EN) C2a(i) (Andreone et al., 2013) (Tabella 3).

specie	Code	Allegati	Reg.Biogeog.	Range	Popolaz.	Habitat	Prospettive future	Globale	Trend
<i>Pelobates fuscus</i>	1199	II*,IV	CON	U2	U2	U2	U2	U2	↘

Tabella 5. Status delle specie in Direttiva Habitat nelle regioni biogeografiche di interesse riportati nel Reporting nazionale art. 17, 2013-2018

Di seguito vengono elencate le norme internazionali e nazionali di interesse per il Progetto PELOBATES:

- 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. al GU n. 250 del 11.9.1981).
- 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. al 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).
- 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).

Questi invece i riferimenti normativi regionali:

- > 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 IP 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).

5. Inquadramento della specie target e analisi delle cause di declino

5.1. Posizione sistematico-tassonomica

Originariamente descritto come *Bufo fuscus* Laurenti, 1768; località tipo: nessuna; specificamente designato (“in paludibus, rarissime hospitantur in continenti”, in paludi, raramente sul terreno); tipo(i): gli esemplari raffigurati da Rösel von Rosenhof (1758: tav. XVII, XVIII), espressamente citato dal Laurenti (1768); anche se controverso (cfr Nollert et al. 2012; Frost 2019), la menzione aggiuntiva di pl. XV (p. 122), un disegno di un *Pelophylax* sezionato, potrebbe semplicemente essere un errore. Rösel ha raffigurato gli anfibi di Germany, e Shaw (1802) menzionarono di conseguenza che Rösel trovò i suoi esemplari nel quartiere di “Nurenberg” (Norimberga), Germania, che potrebbe allora candidarsi come località tipo. Sette sinonimi minori.

Rana alliacea Shaw, 1802; località tipo: non specificatamente designato, ma Shaw (1802) si riferisce ai rospi di Rösel di Norimberga, Germania; tipo(i): il rospo illustrato dall'autore (tav. 41), che potrebbe benissimo corrisponde alla femmina amplessata in alto a destra di tav. XVII a Rösel von Rosenhof (1758), di identica postura e modelli di colore. *Bombinator marmorata* Sturm, 1828; località tipo: vicino a Penig, Germania; olotipo: la rana illustrata dall'autore.

Cultripes minor Müller, 1832; località tipo: “unbekannt” (sconosciuta); tipo/i: non menzionato.

Pelobate fuscus var. *lividis* Koch, 1872: località tipo: “von den Wiesen in der Nähe des Röder-Wäldchens bei Frankfurt” (i prati nel solco del Röder vicino a Francoforte), Germania; tipo/i: non menzionato;

Pelobates insubricus Cornalia, 1873; località tipo: vicino Milano, Italia; tipo/i: non menzionato, molto probabilmente depositato presso MSNM, ma presumibilmente perso da allora (Blackburn e Scali 2014).

Pelobate latifrons Herón-Royer, 1888; località tipo: “environ de Turin” (presso Torino), Italia; tipo/i: non menzionato.

Pelobates praefuscus Khosatzky, 1985; località tipo: Etuliya, Moldavia; olotipo: ZISP 21N RNA M-1, un fossile pliocenico (secondo Frost 2019).

Le popolazioni italiane, a lungo considerate sottospecie ***P. f. insubricus***, sono stati oggetto di dibattito fino a poco tempo fa perché portano aplotipi mtDNA privati (Crottini et al. 2007). Litvinčuk et al. (2013) hanno sinonimizzato questo taxon con *P. fuscus*, la debole divergenza di questi aplotipi, insieme alla mancanza di differenziazione del contenuto di allozimi e genomi. Così com'è, *P. fuscus* dovrebbe quindi essere considerato un taxon monotipico.

La specie è diffusa nell'Europa occidentale, centrale e orientale (0–810 m di quota s.l.m.), ma assente nei paesi dell'Europa settentrionale e la maggior parte dell'Europa meridionale (Sillero et al. 2014; Nöllert et al. 2012) (Fig. 1). A ovest, raggiunge il confine orientale dei Paesi Bassi (Creemers e Van Delft, 2009), la parte orientale delle Fiandre in Belgio (Bauwens e Claus 1996), parti occidentali di Nordrhein-Westfalens e sud-est di Rheinland-Pfalz in Germania (Bitz et al. 1996; Chmela e Kronshage 2011), il versante nord-orientale della Francia (in particolare lungo il fiume Reno, Eggert e Vacher 2012). Al Nord, si estende ai Paesi Bassi settentrionali (Creemers e Van Delft 2009), al Mare del Nord costa della Germania (Nöllert e Günther 1996) e della Danimarca, il sud della Svezia, così come la costa del Mar Baltico dalla Germania all'Estonia, e verso est fino a raggiungere *P. vespertinus* in Russia (Kuzmin 1999; Nyström e altri 2007; Litvinčuk et al. 2013; Silero et al. 2014). La zona di contatto con quest'ultimo è ben delineato dalla regione di Kursk in Russia alla costa del Mar Nero (Dufresnes et al. 2019b). Da lì, è presente verso ovest lungo la costa ucraina del Mar Nero, Bulgaria nord-orientale (Kuzmin 1999; Stojankov et al. 2011). I bordi meridionali si estendono lungo il Danubio ai confini di Romania e Bulgaria (Stojankov et al. 2011) e in Serbia (Vukov et al. 2013), Croazia orientale, Bosnia settentrionale e Erzegovina, Slovenia (Džukić et al. 2008, Curić et al. 2018), Austria settentrionale e orientale intorno alle Alpi (Cabela et al. 2001) e Germania meridionale (Nöllert e Günther 1996). La specie è presente anche in una vasta area dell'Italia settentrionale, soprattutto nella Pianura Padana (Andreone 2006). Infine, persistono popolazioni isolate in Francia centrale (Indre, Loiret, Indre-et-Loire: Eggert e Vacher 2012) e Bulgaria occidentale (intorno a Sofia: Stojankov et al. 2011).

Il lavoro filogeografico di Crottini et al. (2007) e Litvinchuk et al. (2013) hanno caratterizzato due gruppi di rifugio per questa specie (come “l'età della linea occidentale di *P. fuscus*”), sulla base della divergenza superficiale del mtDNA e della differenziazione degli allozimi: nei Balcani/Italia settentrionale e sulle coste occidentali del Mar Nero.

Sono attualmente in corso ulteriori lavori sistematici sul taxon *Pelobates fuscus* e sembra possibile che possa essere un complesso di più specie.

5.2. Principali caratteristiche biologiche ed ecologiche

Il pelobate fosco è un piccolo anuro avente lunghezza massima di 65 mm nei maschi e 80 mm nelle femmine (Lanza 1983), ma generalmente di dimensioni inferiori. La colorazione dorsale è molto variabile con tonalità bianco-giallastre o grigie e macchie bruno rossastre o marroni talora fuse insieme a formare due bande longitudinali (*morpha albo-vittata*). Il capo è corto e convesso nella regione fronto-parietale, più lungo che largo e con narici poste all'apice del muso. Nella porzione occipitale della testa è presente una gibbosità trasversale. Gli arti anteriori sono lunghi e robusti, mentre quelli posteriori sono corti e hanno le dita unite da un palmatura più o meno estesa durante le diverse stagioni. L'articolazione tibio-tarsica, se allungata in avanti, raggiunge le spalle, quella tarso-metatarsica l'occhio (Andreone, Fortina & Chiminello 1993). Sul piede è presente un grosso tubercolo corneo, la vanga, di colore bianco-giallastro utilizzato per scavare. I maschi sono privi di sacco vocale.

Le larve sono grosse (8-18 cm) con il 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. 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).



Figura 7. Girini in diverso stadio di sviluppo di *Pelobates fuscus insubricus* (popolazione di Cameri, NO, 1986; foto V.Ferri). Queste sono le fasi dimensionali e di sviluppo metamorfico che dovranno raggiungere i girini al momento del rilascio nelle raccolte d'acqua dei siti di reintroduzione/restocking.

L'ecologia di *Pelobates fuscus insubricus* non è ancora completamente nota. La maggior parte dei lavori considera la distribuzione o gli aspetti legati alla sua conservazione (Pozzi, 1980; Ghezzi & Groppali, 1987; Andreone & Bagnoli, 1989; Andreone & Sindaco, 1989; Corbett, 1989; Pavignano, 1989; Andreone, Fortina & Chiminello, 1993; Lapini, Dall'asta & Richard, 1993; Gentili, Scali & Zuffi, 1996). Gli studi ecologici riguardano soprattutto la riproduzione e l'alimentazione. (Lanza, 1983; Andreone & Ferri, 1987; Andreone & Pavignano, 1988; Andreone & Piazza, 1990; Pavignano, 1990; Chiminello & Generani, 1992 a, b; Andreone, Fortina & Chiminello, 1993). 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).



Figura 8. Adulti di *Pelobates fuscus insubricus* (popolazione di Cameri, NO, 1986; foto V.Ferri). Gli individui maculati diffusamente presenti in questa popolazione (Macroarea A – “Cameri/Nosate”) sono un unicum finora per la sottospecie *P.f.insubricus*

Pelobates f. insubricus conduce una vita fossoria per buona parte dell'anno. E' solo in occasione delle piogge primaverili che gli adulti escono dai quartieri di svernamento per recarsi ai siti riproduttivi. Questi consistono di solito in risaie, lanche morte di fiumi e pozze temporanee o vecchi canali, come nei dintorni di Ivrea o in altre zone del Torinese. Al pari di altri anfibii, vengono preferiti siti stagionali, o comunque privi da ittiofauna, che può operare una forte azione predatoria, soprattutto sulle ovature e sulle forme larvali. Il pelobate fosco preferisce le piane alluvionali e moreniche. La specie (come buona parte dei pelobatidi) è una tipica "colonizzatrice", preferendo corpi d'acqua temporanei.

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.

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). Le uova, 1200-3400 per ciascuna ovatura e con diametro di 2-2.5 mm, sono riunite in cordoni che raggiungono la lunghezza di circa 1 m e la 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 & Gentilli, 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 & Gentilli, 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, fino al 72,3% per Chiminello & Generani (1992a, 1992b); le larve, al contrario, si nutrono quasi esclusivamente di alghe e resti di fanerogame. In uno studio di Pavignano (1990), è risultato che circa l'85% dei girini in un sito si è nutrito di alghe, il 75% di residui di fanerogame, il 55% di detriti, il 10% di protozoi, ed il rimanente di animali (di incerta determinazione) e di sabbia.

5.3. Distribuzione pregressa

Il pelobate fosco fu scoperto in Italia solamente nel 1873 da parte del Cornalia (1873 a, b, c), anche se già Spallanzani nel 1780 aveva descritto la riproduzione di sette coppie senza però riconoscerli come appartenenti a questa specie. Nel corso di tre raccolte compiute nel marzo 1873, nel maggio 1873 e il 18 giugno 1873 (Cornalia, 1873c), il Cornalia raccolse molti esemplari, sia adulti sia larve di vario sviluppo, in località Mirasole e Noverasco alla periferia di Milano (Cornalia, 1873 a, b, c). Fino ad allora non si avevano notizie certe riguardanti la presenza del genere *Pelobates* Wagler, 1830 in Italia: la sua presenza era stata, infatti, solo ipotizzata (Balsamo Crivelli, 1873). Confrontando gli esemplari lombardi con le descrizioni fornite da vari autori, il Cornalia (1873, a, b, c) arriva a considerare gli esemplari lombardi come appartenenti ad una nuova specie, cui assegna il nome *Pelobates insubricus*. Il francese Héron-Royer (1888, a, b, c) descrive, su alcuni esemplari piemontesi, il *Pelobates latifrons*. Dopo una accesa "querelle" con Boulenger (Boulenger, 1888a,b) e con Peracca (1888), la specie viene invalidata anche dal Wolterstorff (1888), che la mette definitivamente in sinonimia con *Pelobates insubricus*, cui assegna però il rango sottospecifico di *Pelobates fuscus insubricus*.

Negli anni successivi la specie fu trovata in numerose località dell'Italia settentrionale. In particolare in Lombardia fu segnalata nelle seguenti località delle provincie di Milano, Brescia e Pavia (Ferri, 1990; Andreone, Fortina & Chiminello, 1993; Ferri, 2003a, 2003b; Bernini *et al.*, 2004): MILANO: Abbiategrasso, Carpiano, Corsico, Lambrate, Milano, Mirasole, Noverasco, Peschiera Borromeo; BRESCIA: Bornata; PAVIA: Mortara, Pavia, Robecco Vigevano, Zerbolò.

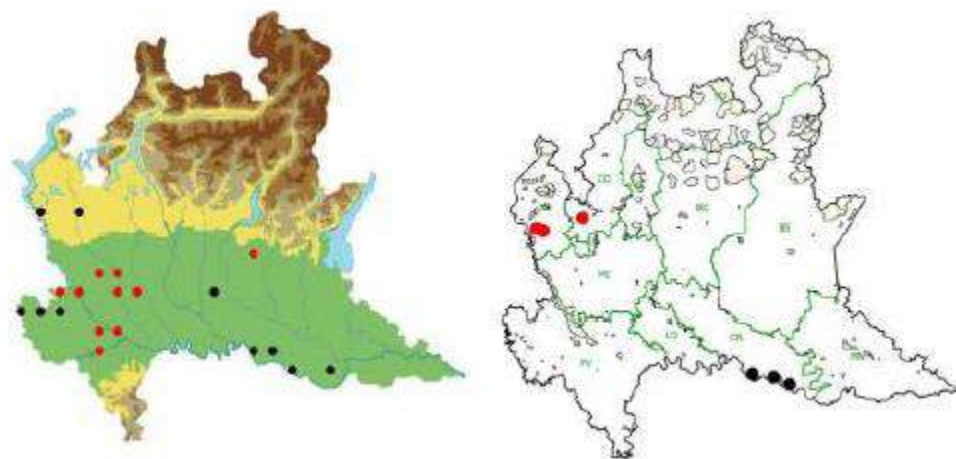


Figura 9. Distribuzione di *Pelobates fuscus insubricus* in Lombardia su reticolo UTM 10×10 km (da Bernini *et al.*, 2004) e presenza in Lombardia secondo i monitoraggi (2016-2017) condotti nell'ambito del progetto Life Gestire 2020. In rosso i siti in cui è stata rinvenuta la specie, in nero i siti dove non è stata riconfermata (monitoraggi FLA-SHI 2019-2021).

Le località lombarde in cui la specie è stata segnalata negli ultimi 30 anni sono riportate nella Tabella 2 che segue, insieme all'anno dell'ultima osservazione. Le segnalazioni relative ad alcune località sono state integrate con le informazioni tratte dalla Banca Dati dell'Atlante Erpetologico Lombardo della Societas Herpetologica Italica Sezione Lombardia (Bernini *et al.*, 2004; Scali, Donelli & Macchi, 2010).

Il pelobate è da ritenersi probabilmente estinto nelle stazioni di Cassolnovo e Zinasco, e lo stesso probabilmente è accaduto in diverse stazioni del cremonese (Ferri, 2003a; Ferri, Battisti & Fanelli, 2017) dove non è più stato segnalato in anni recenti, nonostante intense ricerche anche recenti (Monitoraggi FLA-SHI

Per quanto riguarda lo status conosciuto della specie riportiamo ancora da Andreone (2001):

<<Uno degli aspetti su cui vale la pena soffermarsi maggiormente riguarda la realtà del processo di rarefazione del Pelobate fosco in Italia, sul cui assunto si basano tutte le considerazioni riguardanti la sua conservazione e la sua inclusione in qualità di taxon prioritario in molte liste rosse. Prima di tutto vale la pena ricordare che il Pelobate è un animale già di per sé assai schivo, e con uno stile di vita che non ne favorisce il ritrovamento e l'osservazione in natura. Si tratta in buona sostanza di un anuro notturno e fossorio, che diviene parzialmente diurno ed epigeo solo in un breve periodo dell'anno coincidente al periodo riproduttivo. E' solo nell'arco di pochi giorni che il Pelobate può essere contattato in superficie. Gli esemplari in questo periodo migrano verso il sito riproduttivo e possono essere trovati sulle strade asfaltate.>>

COMUNE	PR	ANNO	note
Oltrona S. Mamette	CO	1998	(Pozzi 1998)
Torricella del Pizzo – Lanca Cascina Soldi	CR	1996	Ghezzi & Groppali, 1987
Torricella del Pizzo – Cava Sereni	CR	1986 - 1994	Ferri & Schiavo, 1988, 1993b
Torricella del Pizzo – Cascina Gerole	CR	1986 - 1994	Ferri & Schiavo, 1988, 1993b
Torricella del Pizzo – Bodrio del Vecchio	CR	1998, 2001	girini nell'invaso a maggio
Motta Baluffi – Lanche di Gerole	CR	2001	Ferri & Soccini, 2001
Pieve d'Olmi – Loc. Cantarane, strada per Ca' Rossa (una ventina girini di <i>P.f.i.</i>)	CR	2001	girini in canale irriguo (Ferri, 2003a)
San Daniele Po – strada tra Cascina La Morta e abitato di Sommo con Porto	CR	2001	adulti sulla strada lungargine (Ferri, 2003a)
Stagno Lombardo – vecchio argine consortile, bodrio nelle vicinanze (2 adulti <i>P.f.i.</i>)	CR	2000	adulti sulla strada lungargine (Ferri, 2003a)
Gussola – Bosco Piazza, Bodri sotto argine consortile (2 adulti <i>P.f.i.</i> e numerose <i>Hyla intermedia</i> , <i>Bufo viridis</i> , <i>Pelophylax kl. esculentus</i>).	CR	2001	adulti sulla stradina in salita verso l'argine maestro (Ferri, 2003)
Genivolta – Lanca del Dossello	CR	2002	adulti su strada sterrata
Genivolta – Casa Rubagotti	CR	2002	adulti su strada sterrata
Soncino – tra Cascina Marisa e fiume Oglio	CR	2001	girini in canale irriguo (Ferri, 2003a)
Crotta d'Adda – Cà di Biss	CR	2000	Progetto Pelobate UniPavia
Villastrada – strada lungargine	MN	1999	1 adulto sull'argine (Ferri, 2003a)
Viadana	MN	1989	segnalazione di F. Braga a V. Ferri
Garlasco – Bosco del Vignolo (Oasi LIPU)	PV	2010	Progetto Pelobate UniPavia - Scali, Donelli, Macchi, 2010
Frazione Remondò (Gambolò), Tenuta Bazzano nel Canale “Cavo dossi di Remondò”	PV	2001	adulti vaganti nella tenuta, a maggio, comunicaz. pers.le di G. Bazzano, 2001 (Ferri, 2003a)
Cassolnovo	PV	1970	segnalazione
Cilavegna	PV	1990	(Andreone <i>et al.</i> 1993)
S. Angelo Lomellina	PV	1986	(Andreone <i>et al.</i> 1993)
Zinasco	PV	1976	(Andreone <i>et al.</i> 1993)
Arsago Seprio, Radura nord	VA	2019	(Gentili, Scali & Zuffi, 1996)
Arsago Seprio, Bozza del Rum	VA	2019	(Scali, Donelli, Macchi, 2010)
Somma Lombardo	VA	1998	(Gentili, Scali & Zuffi, 1996)

Tabella 6. Le località lombarde in cui *Pelobates fuscus insubricus* è stato segnalato dagli anni Settanta ad oggi, insieme all'anno dell'ultima osservazione e nell'ultima colonna il riferimento bibliografico o il documento che ne riporta la presenza o con la descrizione del ritrovamento.

5.4 Struttura genetica di popolazione

La genetica di popolazione è un aspetto da non sottovalutare in un progetto di reintroduzione se si vuole assicurare alle popolazioni un successo a lungo termine, essa infatti condiziona il raggiungimento di un

compromesso tra capacità adattativa immediata di una specie nel suo ambiente e flessibilità verso future modificazioni dell'ambiente stesso.

Studi sulla variabilità degli allozimi e sul DNA mitocondriale hanno dimostrato che il pelobate è presente in Europa con due linee evolutivamente distinte “occidentale” ed “orientale” (Borkin et al. 2003; Khalturin et al. 2003; Crottini *et al.* 2007). Lo studio di Crottini *et al.* del 2007 ha inoltre evidenziato come le popolazioni della Pianura Padana (importante rifugio interglaciale nel Pleistocene) presentino una notevole variabilità genetica e quindi siano estremamente importanti dal punto di vista conservazionistico (vedi paragrafo 5.3.). Ad ogni modo, ai fini del Progetto PELOBATES, la questione tassonomica tra *Pelobates f.fuscus* e *Pelobates f.insubricus* non è rilevante, in quanto in Lombardia è presente esclusivamente la sottospecie *insubricus*, peraltro unica nel nostro Paese.

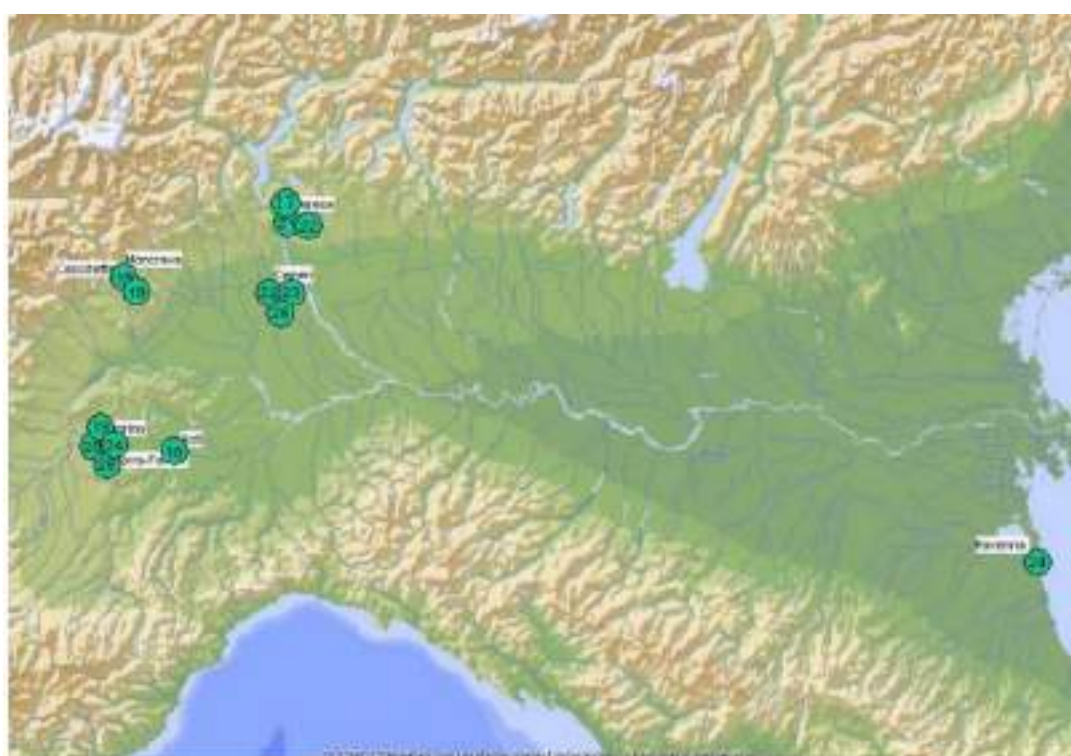


Figura 10. Distribuzione geografica degli aplotipi attribuiti alle popolazioni provenienti dalla Pianura Padana. Per i codici delle popolazioni si rimanda alla tabella 7 (da Crottini et al., 2007).

55	Italia	Moncrava	2 45°29' N	07°54' E	2xW19
56	Italia	Cascinette	3 45°28' N	07°55' E	3xW19
57	Italia	Poirino/Favari/ La Gorra	6 44°56' N	07°50' E	1xW20; 1xW24; 2xW19; 2xW26
58	Italia	Cameri	11 45°27' N	08°37' E	2xW22; 2xW23; 7xW24
59	Italia	Ravenna	2 44°32' N	12°16' E	2xW24
60	Italia	Varese	4 45°42' N	08°42' E	1xW17; 1xW21; 2xW22
61	Italia	Asti	1 44°54' N	08°12' E	1xW18

Tabella 7. Lista delle località di provenienza dei campioni (inclusi i due outgroup) utilizzati in questo studio, con il codice della popolazione, il numero dei campioni, le coordinate geografiche e gli aplotipi mitocondriali riscontrati (da Crottini et al., 2007).

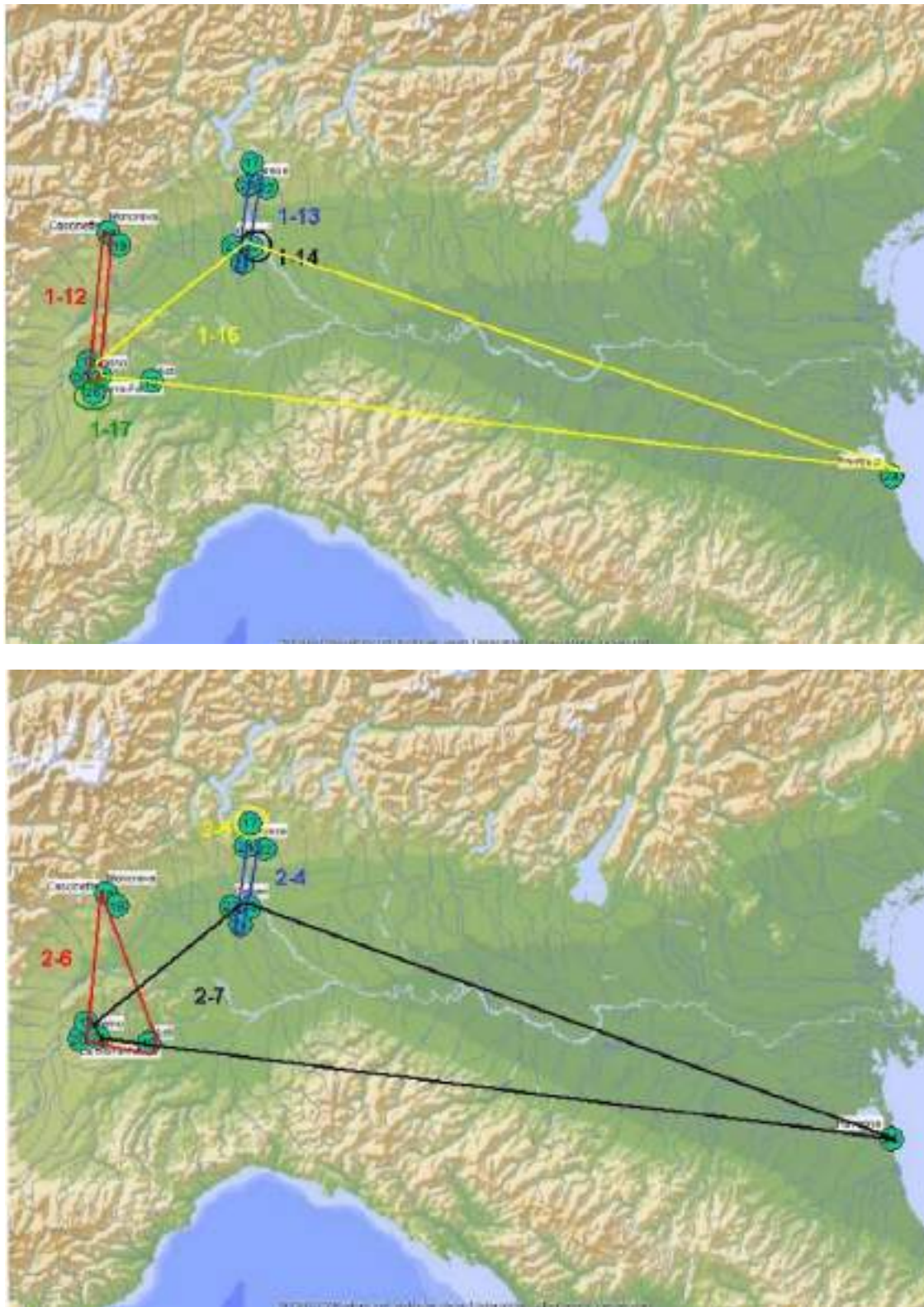


Figura 11. Le Mappe distributive del taxon *P. f. insubricus*, alla quale sono state sovrapposte le strutture dei cladi di primo ordine, cladi 1-step (sopra) e cladi 2-step (sotto) (Crottini et al., 2007).

Vista la grande differenziazione genetica tipica dei campioni di *P. f. insubricus*, qualsiasi nuova popolazione potrebbe portare un aplotipo unico, come di fatto è stato confermato con questo lavoro. Non è da escludere che si potrebbe addirittura arrivare all'individuazione di quegli aplotipi che nell'albero "minimum spanning" occupano una posizione intermedia tra l'aplotipo W14 e W22. La presenza degli aplotipi intermedi a W14 e a W22 nella Pianura Padana (nel caso i due aplotipi a cui si fa riferimento non siano già andati incontro all'estinzione), potrebbe ampliare l'esplicazione di questo quadro biogeografico. Ovviamente per ottenere questo materiale, e conseguentemente il significato genetico dei potenziali nuovi aplotipi, sarà necessario continuare con il lavoro di ricerca da svolgersi sul campo. Dopo queste considerazioni si suggerisce il mantenimento del rango di sottospecie per *P. f. insubricus*, sia per l'elevato tasso di varianti genetiche ritrovate, sia per il fatto che nessun aplotipo tipico degli individui italiani è stato ritrovato olttralpe, che a causa della chiara separazione geografica, visto che in questa sede si è evidenziato che le popolazioni padane sono da considerarsi isolate riproduttivamente da quelle europee.

Dalle indagini genetiche effettuate sulla sottospecie P.f.i. per ora conosciute emerge quindi che fondamentalmente per quanto riguarda la Lombardia abbiamo due sub-popolazioni di riferimento abbastanza conosciute (Crottini et al., 2007): quella di "Cameri" con gli aplotipi riconosciuti 22, 23 e 24, e quella di "Varese" con gli aplotipi riconosciuti 17, 21 e 22 (Figura 8, Tabella 7).

Nell'ambito delle azioni previste nel progetto Life INSUBRICUS saranno approfondite le analisi genetiche sull'intero areale del Pelobate fosco insubrico. Si tratta dell'Azione A3 e della sub-attività 3.1 **Analisi genetiche**: caratterizzazione genetica della popolazione naturale presente (situazione ex-ante) per la verifica della compatibilità genetica tra i possibili pool di riproduttori presenti nei putativi siti sorgente e la popolazione presente nella area di progetto da ripopolare; di un piano di riproduzione e ripopolamento per mantenere alto il livello di variabilità genetica. Verranno anche applicati innovativi tool di genetica ambientale su campioni d'acqua per l'individuazione speditiva e precisa di nuove possibili stazioni di presenza. Si prevedono: n. 390 analisi di genomica di popolazione su tamponi effettuati su 30 adulti di *P. f. insubricus* (inclusi tutti i riproduttori) per ogni stazione (tra 1 e 2 stazioni per ogni Sito RN 2000 di presenza a seconda del numero di sub-popolazioni presenti in ogni ZSC); n. 140 analisi di DNA ambientale su campioni d'acqua per la verifica di presenza del Pelobate fosco in nuove stazioni; n. 40 stazioni (3 ripetizioni per stazione per un totale di 420 campioni). Saranno utilizzati marcatori molecolari ipervariabili e in numero maggiore rispetto a studi di filogeografia o population genetics convenzionali. Grazie alle recenti tecnologie di sequenziamento genomico (ad es. ddRADseq) sarà possibile esaminare decine di migliaia di SNPs (Single-Nucleotide Polymorphisms) e quindi inferire precisi parametri di genetica di popolazione. Alcune informazioni su popolazioni italiane sono depositate in banche dati pubbliche (GenBank NCBI) sotto forma di sequenze nucleotidiche di marcatori molecolari standard. Sarà svolta la caratterizzazione genetica combinata (ddRADseq + mtDNA) per evidenziare eventuali fenomeni di isolamento, frammentazione o deriva genetica delle stesse popolazioni, intercorsi negli ultimi decenni (Dufresnes et al., 2019). Inoltre, l'utilizzo delle recenti

tecniche di High Throughput Sequencing consente di ottenere informazioni più complete rispetto a marcatori convenzionali.

5.5. Caratterizzazione dell'area di interesse per il Progetto

Sulla base delle conoscenze sulla presenza attuale del Pelobate fosco insubrico e per quanto è stato per ora possibile evidenziare a livello genetico è possibile prendere in considerazione in Lombardia **5 principali macroaree** di riferimento genetico di *P.f.i.* aventi quindi interesse prioritario per il Progetto PELOBATES.

A - Macroarea "Cameri/Nosate".

Area, prevalentemente piemontese, situata ad alcuni chilometri da Novara (comuni di Cameri, Bellinzago Novarese e Galliate). Complessivamente si tratta di uno dei siti che dalla fine degli anni Ottanta del secolo scorso fino al 1998 circa, era tra i più conosciuti (riportato anche da Corbett, 1989), costituito da un comprensorio a risaie adiacente al Parco Piemontese della Valle del Ticino. Nelle località in questione allora il Pelobate era sempre risultato abbastanza comune, con fluttuazioni da un anno all'altro e apparentemente confinato nelle zone adiacenti alle risaie stesse (che rappresentavano la grande maggioranza dei siti riproduttivi), ove spesso il numero di girini presenti è risultato assai cospicuo. Il declino successivo, per quanto fortunatamente mitigato da numerosi interventi attuati dal Parco dal 2000 in avanti, è stato per lo più correlato all'arrivo del Chitridio (attraverso grossi allevamenti di *Lithobates catesbeianus* proprio nella focus area riproduttiva) ed alla progressiva scomparsa in zona della risicoltura e quindi della scomparsa dei principali siti di riproduzione.

I ritrovamenti iniziali di *Pelobates fuscus insubricus* nei dintorni di Cameri risalgono ai primi anni '80. Le prime ricerche scientifiche sul Pelobate in quest'area furono svolte da F. Andreone a partire dal 1983. Inizialmente le popolazioni di *Pelobates fuscus insubricus* dell'area di Cameri furono oggetto di studio da parte di F. Andreone, K. Grossenbacher e V. Ferri. Successivamente, nel 1986, iniziarono i primi progetti di conservazione per quest'area ("Progetto Pelobates WWF Italia"; "Progetto Fauna Minore" WWF Piemonte e Valle d'Aosta) che vennero poi proseguiti dal progetto LIFE Natura finalizzato alla conservazione dei siti piemontesi (B43200/98/46, 1998-2000) e dal LIFE Natura 2000 (IT/0007233, 2000-2003) promosso dal Parco Naturale della Valle del Ticino e focalizzato sulle popolazioni di Cameri. Nel 1985 l'area di riproduzione si estendeva per circa 140 ha e comprendeva 8 risaie con riproduzione accertata. Nel 1989, uno degli anni a maggior estensione di copertura risicola, la presenza del pelobate interessava circa 23 risaie (Grossembacher, 1995). A partire dal 1990 il numero di siti riproduttivi di *P. f. i.* si ridusse progressivamente. Successivamente, iniziarono i monitoraggi sulla popolazione di Pelobate fosco per il progetto LIFE (2000-2003); nel biennio 2000-2001 furono svolti da Vincenzo Ferri, mentre nel biennio 2002-2003 le attività furono supervisionate dalla Prof.ssa C. Giacomini del Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Torino (oggi Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi). I risultati dei monitoraggi, effettuati lungo transesti

stradali (per avvistare adulti in spostamento) e nelle zone umide (alla ricerca di ovature e larve), indicarono un forte declino nel numero di popolazioni (Ferri, 2002; Giacomina & Tontini, 2003). Per proseguire le indagini iniziate nel Progetto LIFE, il Parco del Ticino affidò al Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo dell'Università di Torino un monitoraggio sullo stato della popolazione di Pelobate fosco. Durante questi monitoraggi, gli avvistamenti di individui risultarono diminuiti ulteriormente rispetto agli anni precedenti. Nel 2004 la riproduzione fu ancora confermata solo nei due siti storici (risaia Fincato e risaia Aeronautica) e nella risaia del Parco (Risaia Nembrini-Zaboina, realizzata durante il Life Pelobates del 2000 sotto il coordinamento scientifico di Ferri). Nel 2005 fu accertata la riproduzione (ritrovamento di larve) solo nella risaia Fincato e in una nuova risaia acquistata dal Parco nell'ambito del progetto LIFE. Nel periodo 2007-2009, i monitoraggi furono condotti nell'ambito di un Progetto Regionale e permisero di confermare la presenza del Pelobate solo nella risaia realizzata dal Parco per la tutela di questa specie (risaia Nembrini-Zaboina). Presso tale sito furono attivati monitoraggi quantitativi mediante drift fence e pitfall traps nel 2008 e nel 2009. Nonostante il forte declino del numero di siti di presenza, i risultati del monitoraggio quantitativo segnarono il primo dato positivo per la popolazione dell'area: furono catturati, infatti, una quarantina di individui adulti, testimoniando la presenza di un'ultima popolazione riproduttiva (Giacomina et al., 2009). L'ultimo monitoraggio effettuato mediante drift fence e pitfall traps nel 2014, nonostante un buon riscontro nel numero di individui adulti (527 esemplari), evidenzia numerose criticità tra cui l'esistenza di un solo sito di riproduzione idoneo nell'area (Seglie et al., 2014). La risaia Nembrini-Zaboina nel corso del 2018 è stata impermeabilizzata ed ampliata mediante un finanziamento regionale (PSR operazione 443) incrementando la qualità e la superficie dell'habitat riproduttivo del pelobate fosco, pur permanendo in tutta la zona questa unica stazione utilizzata ed utilizzabile dalla specie. La sopravvivenza di questa importante popolazione del Ticino Piemontese, peraltro caratterizzata da una dominanza di esemplari con fenotipo maculato non rinvenibile nelle altre popolazioni italiane, conferisce alla ZSC un ruolo fondamentale per la conservazione del pelobate nell'ambito della Rete ecologica della Regione Piemonte.



Figura 12. Giovane individuo di *Pelobates fuscus insubricus* della popolazione di Cameri, NO, 1986; foto V.Ferri.

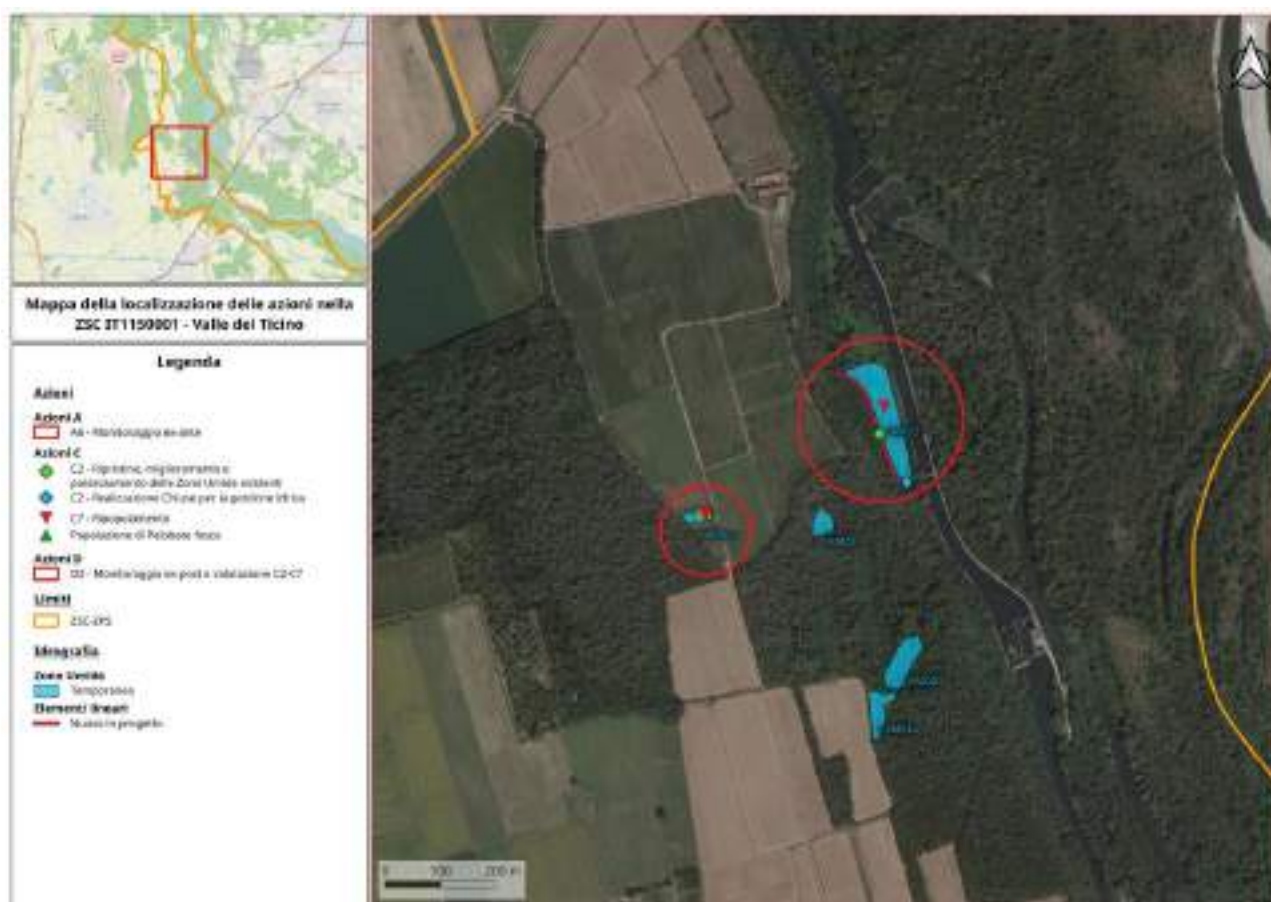


Figura 13. Macroarea A “Cameri/Nosate”. Life INSUBRICUS. Localizzazione delle Azioni nel sito ZSC IT1150001 - Valle del Ticino.



Figura 14. Macroarea A. “Cameri/Nosate”. Poligonale di massima dell’area di riferimento genetico. Si tratta prevalentemente di un territorio compreso nella regione Piemonte, ma esistono segnalazioni storiche per i dintorni di Nosate (Va).

B - Macroarea "Varese/Seprio".

Questa era la prima descrizione del Sito all'interno dell'Action Plan di Andreone (2001): "Area sita nel Parco Lombardo della Valle del Ticino, localizzata nei comuni di Arsago Seprio e Somma Lombardo. Rappresentato da un tipico ambiente morenico, con un'estensione di circa 200 ettari ed altitudine fra 280 e 330 m. Un primo sito consiste in uno stagno di 80 m di diametro e vegetazione abbondante. Altri siti sono rappresentati da canali di scolo (250 m), due stagni di 12 m di diametro, una palude ellittica con *Phragmites australis* ed alcuni canali (50 m)."

A seguito dei risultati delle indagini svolte presso la ZSC "Paludi di Arsago" IT2010011, l'Ente Parco Lombardo della valle del Ticino aveva ritenuto interessante verificare la possibile presenza di altre popolazioni di *P.f.i.* ancora sconosciute, anche esternamente al territorio della Rete Natura 2000. Tale ipotesi aveva trovato riscontro già nella primavera 2014 con l'eccezionale scoperta di due nuove stazioni di presenza del Pelobate fosco in comune di Gallarate. Pertanto, a partire dal 2014 le ricerche batracologiche si estesero alle aree limitrofe; l'area di studio, denominata come Macro-area del Seprio, comprende quindi due Siti della Rete Natura 2000 ed una discreta parte del territorio settentrionale dello stesso Parco; tra le aree indagate vi fu anche la ZSC IT2010009 - Sorgenti del Rio Capricciosa (Eusebio Bergò et al., 2016).

Il Sito ZSC "Paludi di Arsago" IT2010011 è occupato da: Zone urbanizzate ha 2.294 (0.4%); Insediamenti produttivi ha 9.955 (1.8%); Discariche ha 4.294 (ha 0.8%); Seminativi ha 32.922 (6.1%); Colture permanenti ha 0.563 (0.1%); Prati permanenti ha 28.394 (5.2%); Boschi latifoglie ha 213.409 (39.3%); Boschi misti di conifere e di latifoglie ha 248.865 (45.8%); Vegetazione arbustiva e/o erbacea in evoluzione ha 0.001<0,1; corpi idrici ha 2,491 (0,5%). Il sito è per la maggior parte di proprietà privata, nel territorio del Comune di Arsago Seprio in cui ricadono circa 378 ha della superficie della ZSC (circa il 70%), soltanto 68 ettari, pari a circa il 18%, sono di proprietà comunale. Negli ultimi anni il Parco del Ticino ha acquistato alcuni mappali costituiti prevalentemente da aree umide, per una superficie complessiva di circa 2 ettari.

Il Sito è collocato nella porzione sud-occidentale della Provincia di Varese, nei comuni di Arsago Seprio, Besnate, Somma Lombardo e Vergiate. Il territorio del SIC è interamente compreso nell'ambito del Parco Lombardo della Valle del Ticino; risulta localizzato nell'ambito della regione biogeografica Continentale. La maggior superficie del SIC rientra amministrativamente nel Comune di Arsago Seprio (quasi il 70%). La restante parte è equamente distribuita tra il Comune di Besnate e quello di Somma Lombardo (29,9%), mentre una parte non significativa (inferiore allo 0.1%) ricade nel territorio comunale di Vergiate.

Nel sito sono presenti 5 habitat d'interesse comunitario:

3160 - Laghi e stagni distrofici naturali, che occupa una superficie di 0,443 ha. Nel complesso si tratta di popolamenti pressoché monospecifici di *Utricularia australis*. Altre specie di pleustofite, tuttavia presenti in modo rilevante soltanto alla Lagozzetta, sono *Lemna minor* e l'epatica *Riccia fluitans*, oltre a *Nymphaea alba*;

a fine estate si possono invece osservare dense colonie flottanti o distese sul fango di *Juncus bulbosus*. Lo stato di conservazione appare nel complesso buono.

3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*, che occupa una superficie di 0.192 ha. Si tratta di comunità poco diversificata, Tra le specie di piante superiori che si riscontrano con una maggior copertura troviamo *Potamogeton crispus* e *Callitriche* sp.pl.; rarissima la presenza di frammenti di piante di *Ranunculus* del sottogenere *Batrachium*. Lo stato di conservazione appare nel complesso buono.

6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*), che occupa una superficie di 8.205 ha. Nei prati prevalgono le graminacee, come *Agrostis tenuis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Poa pratensis*, a cui si accompagnano *Achillea roseo-alba*, *Ajuga reptans*, *Centaurea nigrescens*, *Galium mollugo* e *G. verum*, *Lotus corniculatus*, *Plantago lanceolata*, *Ranunculus acris*, *Sanguisorba officinalis*, *Silene vulgaris*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium pratense* e *T. repens*, ecc. Dove è maggiore la disponibilità idrica nel suolo troviamo *Carex hirta*, *Deschampsia cespitosa*, *Lychnis flos-cuculi*, *Ranunculus repens*, ecc. Lo stato di conservazione appare nel complesso buono.

7140 - Torbiere di transizione e instabili, che occupa una superficie di 0.029 ha. Habitat di ridottissime dimensioni e in modo peculiare contraddistinto da un fitto tappeto di sfagni, appartenenti a due specie: *Sphagnum palustre* e *S. flexuosum*. Tra le colonie di questi muschi spuntano cespi di *Carex elata*. Lo stato di conservazione appare allo stato attuale ridotto.

9190 - Vecchi querceti acidofili delle pianure sabbiose con *Quercus robur*, che occupa una superficie di 248.609 ha. Si tratta di boschi a prevalente dominanza di querce, in particolare di farnia (*Quercus robur*), che localmente si presenta con esemplari di notevole dimensioni. Più di frequente si osservano consorzi misti con il castagno (*Castanea sativa*) e il pino silvestre (*Pinus sylvestris*), ma assai più diffusi e in rapida espansione sono i consorzi misti con le forestali esotiche, come la robinia (*Robinia pseudacacia*), la quercia rossa (*Quercus rubra*) e soprattutto il ciliegio tardivo (*Prunus serotina*). Lo stato di conservazione è nel complesso pessimo e localmente sembra essere, purtroppo, compromesso. Allo stato attuale nessuna specie vegetale degli Allegati II e IV della Direttiva Habitat è riportata per il Sito.

L'erpetofauna presente nel Sito infatti annovera tutte le specie tipiche dell'ambiente planiziale del Nord-Italia. Di eccezionale importanza è la presenza di una cospicua popolazione di Pelobate fosco insubrico (*Pelobates fuscus insubricus*), sottospecie endemica della Pianura Padana. Oltre all'importante popolazione di Pelobate fosco, sono presenti il Tritone crestato (*Triturus cristatus*) (anch'esso presente nell'elenco delle specie in Allegato II della Dir.Habitat 92/42/CEE), il Rospo comune (*Bufo bufo*), la Raganella (*Hyla intermedia*), la Rana agile (*Rana dalmatina*), la Rana verde (*Pelophylax synklepton esculentus*), il Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) e il Rospo smeraldino (*Bufotes viridis*). Inoltre, la Rana di Lataste (*Rana latastei*), altro

endemismo della Pianura Padana, è presente con una buona popolazione nelle aree immediatamente a nord-est del sito delle Paludi di Arsago.

La prima scoperta di *Pelobates fuscus insubricus* in quest'area, che fu anche la prima per l'intero territorio del Parco Lombardo della Valle del Ticino, si deve a Zuffi e risale al 1988 (Zuffi, 1988), mentre una successiva conferma si ebbe solo nel 1994 dopo alcuni anni di ricerche (Gentilli et al., 1996). Successivamente, dal 1994 al 1996 fu svolto nel SIC un primo studio volto a chiarire i ritmi di attività e le preferenze meteorologiche ed ambientali durante la fase terrestre (Gentilli & Scali, 2001). Durante questi anni di ricerche vennero identificate nel SIC cinque zone umide utilizzate quali siti riproduttivi per la specie (Scali & Gentilli, 2003). Nonostante la presenza di *Pelobates fuscus insubricus* nel SIC Paludi di Arsago fosse nota da tempo, le informazioni sul numero e sulla consistenza delle popolazioni risultavano ancora alquanto lacunose. Stando alle informazioni contenute nel Piano di Gestione del SIC (A.A.V.V., 2010), l'ultimo monitoraggio, effettuato nel biennio 2009-2010, permise di confermare la presenza del Pelobate solo durante la stagione riproduttiva del 2009 e solo in un sito (dove era stato visto un unico individuo ed ascoltati pochi maschi in canto). Solo negli anni dal 2012 al 2014, grazie ad approfondite ricerche svolte presso le zone umide dell'area compresa tra gli abitati di Arsago Seprio, Somma Lombardo, Gallarate e Besnate (VA) è stato possibile riscontrare l'estrema importanza che quest'area riveste per diverse specie di anfibii. Tali ricerche hanno evidenziato come quest'area sia la più importante d'Italia per il Pelobate fosco, sia per il numero di siti di riproduzione che per la numerosità degli individui (Eusebio Bergò et al., 2014).

Nello specifico, una prima indagine di tipo estensivo è stata condotta nel corso del 2012 con diverse metodologie integrate e tempi adeguati su tutto il SIC e i suoi immediati dintorni. Nel corso della suddetta indagine il Pelobate fosco è stato riscontrato in ben 17 delle zone umide censite, delle quali solo otto all'interno dei confini del SIC mentre le restanti nove sono invece collocate all'esterno, lungo il perimetro meridionale dell'area protetta. Il rinvenimento di un numero così elevato di stazioni di Pelobate fosco è stato sicuramente un dato positivo ed inaspettato, vista la sua estrema rarità, e dimostra come le difficoltà di censimento della specie, che possono concorrere nel definirne la rarità (Crottini e Andreone, 2007), possono essere superate solo applicando una metodologia di campionamento articolata come quella messa in atto in quello studio. Gli importanti risultati del primo studio del 2012 hanno posto le basi per il successivo studio, svoltosi nel 2013, attuato tramite l'utilizzo di barriere con trappole a caduta (drift fence-pitfall traps), per la raccolta di dati quantitativi presso due stazioni opportunamente scelte fra i 17 siti di presenza. In particolare, la barriera installata presso l'acquitrino Madonna della Ghianda (di dimensioni medio piccole) ha permesso di effettuare la cattura di 53 Pelobati, 22 femmine, 30 maschi e un giovane, mentre la barriera installata presso l'acquitrino Peverascia (la più estesa zona umida dell'area in esame) ha permesso di catturare ben 1750 esemplari, di cui 683 femmine e 1067 maschi: numeri assolutamente inediti per qualsiasi altro sito di presenza della specie in Italia. Inoltre, su campione di 98 esemplari adulti presso l'acquitrino Madonna della Ghianda e 384 presso l'acquitrino Peverascia sono state applicate marcature tramite PIT Tag per consentire

il riconoscimento individuale e raccogliere ulteriori dati utili allo studio. La prosecuzione del monitoraggio nel periodo estivo ha consentito di valutare il successo riproduttivo conteggiando 2892 neometamorfosi presso il sito della Peverascia (4,2 esemplari per femmina) e 1405 presso l'acquitrino Madonna della Ghianda, (63,8 esemplari per femmina). Contestualmente si è provveduto a marcare 1168 neometamorfosi alla Madonna della Ghianda e 2442 alla Peverascia, per un totale di 3610 marcature utili in successivi studi volti a valutare la capacità di dispersione e colonizzazione di questa specie e i tassi di ricattura presso le aree native, una volta raggiunta la maturità sessuale.

Nonostante la scoperta in quest'area della più importante metapopolazione di *P. f. insubricus* italiana, durante i numerosi anni di studio sono state identificate minacce puntuali per alcune delle sub-popolazioni; per affrontare tali minacce tra il 2016 e il 2019 è stato avviato il progetto "SPECIES PER AQUAM - potenziamento di due aree sorgenti (Paludi di Arsago e Lago di Comabbio) per il consolidamento della connessione ecologica tra la Valle del Ticino e le Alpi", iniziativa promossa dal Parco Lombardo della Valle del Ticino, con il contributo della Fondazione Cariplo e in collaborazione con la Fondazione Lombardia Ambiente (Eusebio Bergò et al., 2017; 2018; 2019).

Gli studi effettuati su questa metapopolazione, la più abbondante d'Italia, e l'ottimo esito degli interventi realizzati hanno posto le basi per l'ideazione del Progetto Life INSUBRICUS in corso.

Riportiamo in questo paragrafo stralci del lavoro di Bergò, Seglie & Soldato (2017), rimandando ai resoconti dei più recenti monitoraggi tecnici per un quadro più aggiornato. Qui di seguito vengono elencate e commentate le altre conosciute stazioni di presenza:

Paludi della Moriggia, Gallarate (VA), 280 m, UTM MR85 : un'ovatura e un maschio in canto (29.03.2014, D. Seglie, P. Eusebio Bergò e G. Soldato obs.); un maschio in canto (2.V.2016 P. Eusebio Bergò obs.), 9 larve (7.V.2016 P. Eusebio Bergò obs.), 8 larve (9.VI.2016 D. Seglie, P. Eusebio Bergò obs.) presso la palude Bassa; un'ovatura e 2 larve presso la palude del monte Cuore (12.V.2014, D. Seglie obs.).

Commento: All'interno dei Boschi della Moriggia sono state identificate due stazioni riproduttive, situate a circa 430 m di distanza tra loro: la palude Bassa e la palude del monte Cuore. La palude Bassa è costituita da una zona umida di circa 1,5 ettari; all'interno dell'area allagabile è presente un reticolo di fossi convergenti in una dorsale principale di raccordo verso un fosso scaricatore. La parziale ostruzione dello scaricatore ha favorito il ritorno della zona umida. La conferma della riproduzione della specie è stata possibile grazie al ritrovamento di un'ovatura e all'ascolto di un maschio in canto nel 2014 e di alcune larve nel 2016: pur non avendo avuto riscontri diretti sul successo di metamorfosi, l'idoneità del sito e l'idroperiodo sufficientemente prolungato fanno presumere che le larve abbiano potuto completare regolarmente lo sviluppo in entrambe le stagioni. Anche la palude del monte Cuore è costituita da un pettine di fossi che qui interessa un'estesissima area di quasi 3 ettari; a causa della minor profondità e del drenaggio attivo, in questo caso il ristagno idrico è limitato a meno di un quarto della superficie allagabile e unicamente nei fossi (parzialmente ostruiti e relativamente poco profondi). Presso tale sito sono state osservate 2 larve ed un'ovatura tardiva

nel 2014, ma il successo riproduttivo è stato inficiato dalla precoce asciutta della zona umida; nel 2016 non vi è stata più alcuna conferma di presenza; tali osservazioni fanno presumere che allo stato attuale la palude del monte Cuore costituisca solo un sito marginale per il pelobate fosco nell'area della Moriggia. Trattasi in entrambi i casi di aree umide semi-naturali, ovvero di siti naturalmente soggetti alla formazione di ristagni idrici stagionali, modificati dall'uomo in epoca storica mediante l'escavazione di estesi reticoli di fossi probabilmente con funzione di ghiacciaia.

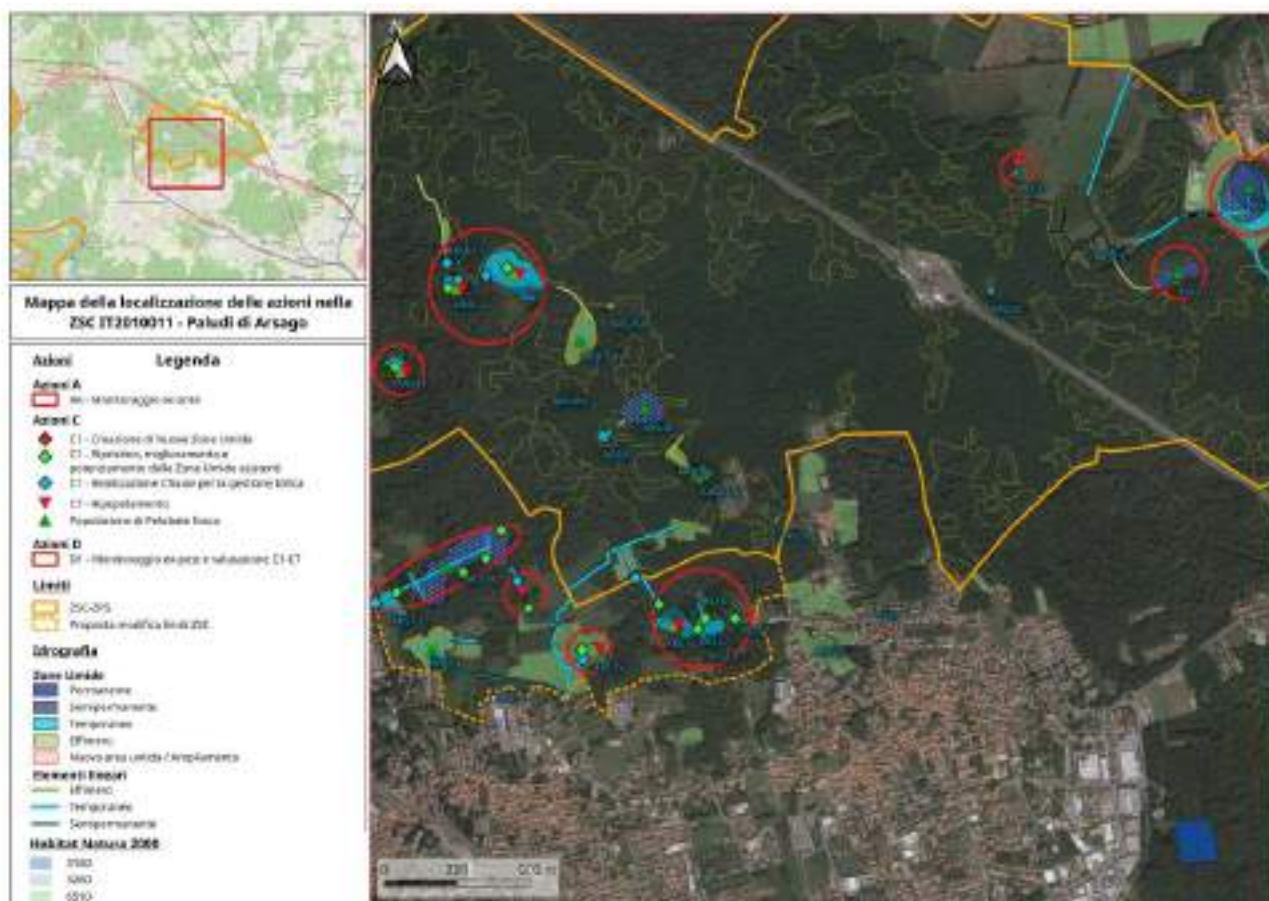


Figura 15. Macroarea B “Varese/Seprio”. Life INSUBRICUS. Localizzazione delle Azioni nel sito ZSC IT2010011 – Paludi di Arsago.



Figura 16. (da Bergò, Seglie e Soldato, 2021)

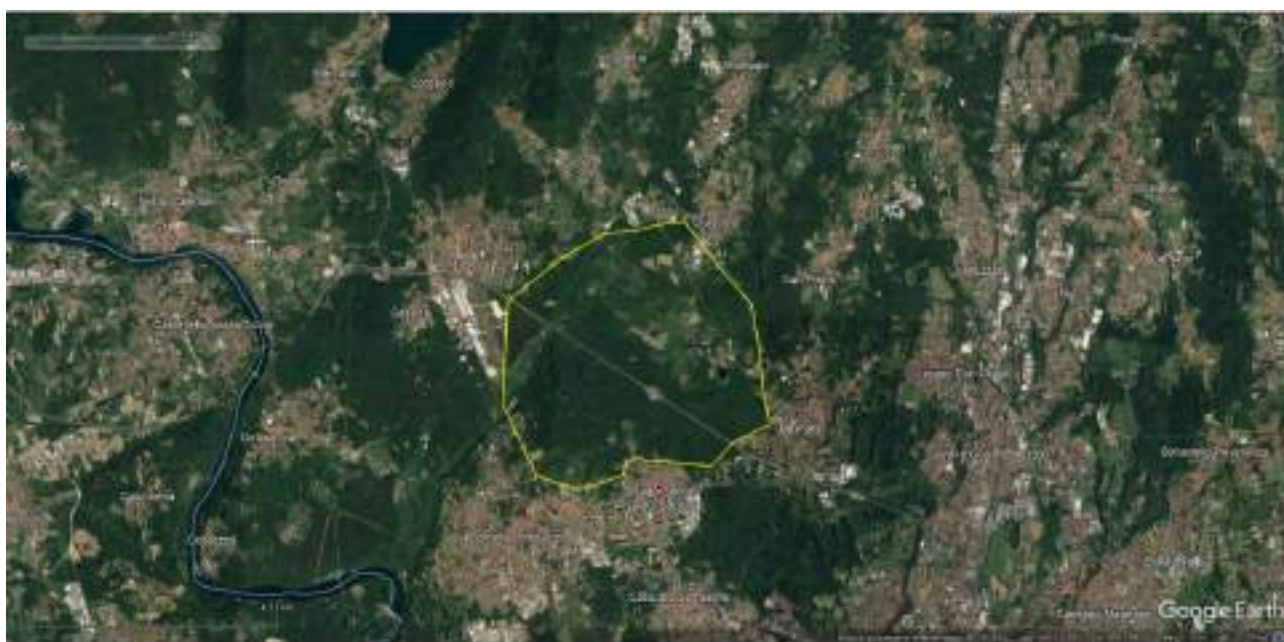


Figura 17. Macroarea B. “Varese/Seprio”. Poligonale di massima dell’area di riferimento genetico.

C - Macroarea “Comasco”.

La prima conferma della presenza del Pelobate fosco in quest’area è stata effettuata nel 1998 da A. Pozzi (1998); il sito era costituito da un laghetto artificiale privato in comune di Oltrona San Mamette (CO), dove la specie non è più stata confermata successivamente. Ricerche, svolte nel 2014 e nel 2016, hanno permesso di riconfermare la presenza del Pelobate col ritrovamento di un nuovo sito di riproduzione situato al confine tra Appiano Gentile ed Oltrona San Mamette (Seglie et al., 2017). L’unico sito di presenza (cod. PIN06) si trova a poche centinaia di metri dal laghetto artificiale privato dove A. Pozzi trovò le larve di Pelobate fosco nel 1998. La zona umida, chiamata Laghetto del Rusun, è costituita da una palude naturale molto estesa (circa 6000 mq), con una zona centrale più aperta, inserita in un contesto boschivo; le aree marginali sono caratterizzate dalla presenza di baulature e fossi che convergono verso la palude, alimentandola. Anche tale sito è di carattere temporaneo e simile per tipologia alle zone umide presenti nel SIC Paludi di Arsago. La zona umida è stata visitata solo in poche occasioni e pertanto non si hanno riscontri diretti sull’entità della popolazione presente nell’area, ma il ritrovamento della specie già nel 1998 (Pozzi, 1998), la cattura di larve sia nel 2014 che nel 2016 e il probabile successo di metamorfosi del 2016 (Lorenzo Laddaga obs.) confermano la presenza di una popolazione riproduttiva. È da rilevare come, però, la zona umida negli ultimi anni si è progressivamente interrata ed ombreggiata, e le osservazioni effettuate negli ultimi anni indicano un successo riproduttivo solo parziale o nullo in alcune annate a causa del prosciugamento precoce. L’area risulta interamente circondata da una fitta rete stradale che potrebbe determinare l’isolamento della popolazione. Tale sito, di carattere temporaneo, è al momento l’unica stazione di Pelobate fosco in

quest'area; per il suo isolamento risulta particolarmente vulnerabile e riveste un'enorme importanza per la rete ecologica regionale lombarda.

Riportiamo, sempre dal lavoro di Bergò, Seglie & Soldato (2017), il resoconto di un'altra stazione di presenza in provincia di Como.

Valmorea (CO), 390 m, UTM MR9 7, VI.2005: un individuo rinvenuto in un pozzetto, Nicola Luraschi obs.

Commento: Il ritrovamento di un individuo di pelobate fosco risale al 2005; dopo questa data non vi sono più state conferme della presenza della specie nell'area, che però non è mai stata indagata approfonditamente. Sopralluoghi effettuati da alcuni degli autori (DS, PEB, SG) nel 2014 e nel 2016 non hanno permesso di identificare alcun sito riproduttivo potenzialmente idoneo nelle immediate vicinanze del luogo di ritrovamento, fatta eccezione per un piccolo stagno situato a circa 1,3 Km ed alcune zone di ristagno idrico con presenza di fossi di drenaggio, meritevoli di ulteriori indagini. In località C.na Pinnazzo (a 230 m dal punto di ritrovamento) era presente un vecchio bacino per la decantazione dei limi di lavaggio inerti; tale vasca, però, è stata dismessa da almeno 30 anni e attualmente non costituisce più una zona umida: è perciò poco verosimile che l'individuo trovato nel 2005 possa essere legato alla presenza di tale bacino.

D – Macroarea “Milanese”.

Si può dire che questa sia la Località tipica per la ssp.: Emilio Cornalia descrisse il *Pelobates insubricus* nel 1873 (Cornalia, 1873, a, b), basandosi proprio su esemplari rinvenuti nelle risaie di Mirasole (MI). E proprio in questa macroarea si trova la Riserva Naturale Bosco WWF di Vanzago dove si pongono gli interventi di salvataggio di girini attuati durante il primo **Progetto Pelobates Lombardia** dalla Delegazione WWF regionale nella primavera del 1986. E la poligonale raggiunge Cisliano, Cusago, Gaggiano, Basiglio e Rozzano, tutte località storiche dove almeno fino ai primi decenni del Novecento il Pelobate fosco insubrico non era affatto raro. Al di fuori rimangono altri siti milanesi che purtroppo hanno avuto forti stravolgimenti ambientali nei siti di segnalazione: Abbiategrasso, Carpiano, Corsico, Lambrate, Mirasole, Noverasco, Peschiera Borromeo (Ferri, 1990; Andreone, Fortina & Chiminello, 1993; Ferri, 2003a, 2003b; Bernini *et al.*, 2004).



Figura 18. Macroarea C “Comasco”. Life INSUBRICUS. Localizzazione delle Azioni nel sito ZSC IT2020007 – Pineta pedemontana di Appiano Gentile.



Figura 19. Macroarea C. “Comasco”. Poligonale di massima dell’area di riferimento genetico.

E - Macroarea "Po Casalasco".

La presenza di numerose popolazioni di pelobate fosco insubrico nella fascia inferiore della Pianura Padana lombarda era quasi una certezza negli anni Ottanta. A partire dalla scoperta di quella più importante e caratteristica gravitante nella Golea di Po cremonese tra Stagno Lombardo e Gussola, e -quale nota *focus area*- presso le lanche sub-fossili ed i bodri di Torricella del Pizzo e di Motta Baluffi (CR) (Ghezzi & Groppali, 1987; Ferri & Schiavo, 1988, 1993b; Andreone et al., 1992).

In questo territorio le periodiche piene del fiume Po avevano sempre influito più o meno drammaticamente sulla situazione ambientale in generale e faunistica in particolare, soprattutto per quanto riguarda la micro-fauna terricola. Le piene eccezionali del 1994 e del 2000 hanno però avuto un effetto catastrofico anche sulle popolazioni di anfibi, che notoriamente non dovrebbero avere problemi a spostarsi e sopravvivere in zone allagate. Le esondazioni di quegli anni, infatti, sono avvenute nel tardo autunno, con una acquisita latenza della maggior parte degli individui: sul fondo delle raccolte d'acqua o approfondati nel terreno delle sponde o delle ripe dei terreni agricoli. Una grossa parte di anuri ed urodeli è stata sicuramente trascinata lontano dalla corrente, ma per quanto riguarda i pelobati gli effetti dell'allagamento prolungato dei terreni, dove si erano già scavati il rifugio invernale, potrebbero essere stati complessivamente infausti. La specie era comune intorno alle Lanche di Gerole, distribuita soprattutto presso il ramo cosiddetto del Piardone, e presso gli argini vecchi della Cava di sabbia Sereni. Tra il 1988 e il 1993 ne erano stati individuati siti riproduttivi in alcune grosse pozze -residuo di straripamenti annuali del fiume- e in alcune canalette irrigue. Canalette che, al di fuori dei mesi primaverili-estivi, venivano mantenute asciutte, trasformandosi in trappole mortali (data la struttura in manufatto di cemento e le invalicabili chiuse terminali) per invertebrati, piccoli mammiferi, anfibi e rettili.

In questo territorio proprio le piene eccezionali del Po e dei suoi immissari (Ticino, Lambro, Adda, Oglio) e l'abbandono generalizzato dello scorrimento irriguo superficiale in contemporanea con lo sviluppo di una agricoltura estremamente meccanizzata e trattata con biocidi, hanno segnato il tracollo delle popolazioni di pelobate. Stessa sorte per quelle segnalate in quel fruttuoso decennio di ricerche in altri siti del cremonese (vedi tabella 1, Ferri, 2003a, 2003b).

Il crollo evidente della numerosità della popolazione di *P.f.i.* della Golea di Po Casalasco a metà e alla fine degli anni Novanta può essere dovuto ad un insieme di fattori a diversa scala, locale, regionale o globale. Un fattore fondamentale è stato quello degli eventi di piena eccezionale. Il regime idrico del fiume Po presenta due massimi, in primavera e autunno, e due minimi, in inverno e in estate. La portata media presenta grande variabilità, ma con deflusso regolare in presenza di condizioni meteo normali. Le portate medie a Pontelagoscuro sono di 400 m³/sec in regime di magra, 1.540 m³/sec in regime normale, e 9.750 m³/sec in regime di piena.

Nel mese di novembre 1994 il fiume mostrò una portata di colmo di oltre 11.000 m³/s. Nel mese di ottobre 2000, il fiume superò i 10.000 m³/s di portata massima. Era dal 1951 (10.300 m³/s) che le golene del Po non subivano un allagamento tanto imponente e duraturo (Marchi *et al.*, 1995; Zanchettin *et al.*, 2008). La piena del 1994 ha sicuramente determinato nel territorio tra Gussola e Stagno Lombardo la scomparsa delle specie che già si trovavano in uno stato critico o fortemente localizzate, oltre al *Pelobates* anche *Podarcis siculus* e *Coronella austriaca*, non più segnalate da quell'anno.



Figura 20. Macroarea D. "Milanese". Poligonale di massima dell'area di riferimento genetico.

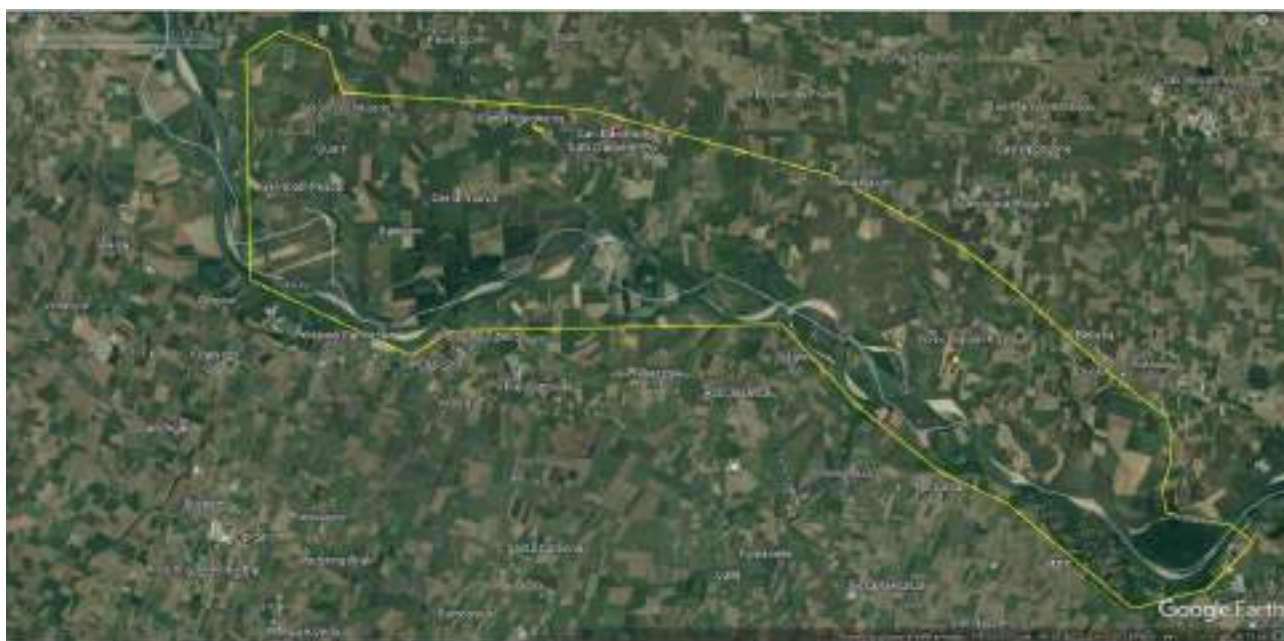


Figura 21. Macroarea E. "Po Casalasco". Poligonale di massima dell'area di riferimento genetico.

5.6. Cause e periodo di declino/estinzione locale

Gli habitat originari di *Pelobates fuscus insubricus* in Lombardia sono in gran parte scomparsi per l'agricoltura, le regimazioni dei fiumi e le attività antropiche. Le più importanti minacce alla sua sopravvivenza sono state proprio la scomparsa e l'alterazione dei suoi siti riproduttivi, la frammentazione degli habitat adatti e l'isolamento delle popolazioni.

L'urbanizzazione lungo la fascia golenale padana tra Lodi e Mantova non è direttamente in causa per il declino registrato da questa specie, ma l'aumento della presenza antropica ha portato ad una sempre maggiore frequentazione veicolare lungo gli innumerevoli argini maestri e secondari che parcellizzano tutta l'area potenziale di presenza. Proprio percorrendo queste strade, allora carrerecce di ghiaia ed oggi asfaltate, si nota la grande differenza: quasi tutte le segnalazioni del passato sono avvenute proprio con individui di pelobate migranti tra le zone di vita terrestre o di rifugio (probabilmente proprio gli argini) ed i punti di riproduzione, tra aprile e maggio. recenti hanno evidenziato quasi l'assenza totale di anfibio sugli stessi percorsi, negli stessi periodi dell'anno e nelle stesse condizioni climatiche.

Un fattore a scala regionale che ha influito anche localmente è stata la progressiva espansione dell'agricoltura intensiva a fini zootecnici nel settore della Pianura padana considerato, con l'uso sempre più importante di prodotti chimici di sintesi e la riorganizzazione dei sistemi irrigui (Naldi *et al.*, 2008;).

Questo ha comportato importanti oscillazioni stagionali della falda freatica causate dalle pratiche irrigue ed un progressivo accumulo di nitrati e fosfati nelle aree periferiali (Laini *et al.*, 2011), ma soprattutto di erbicidi ed in particolare di Terbutylazine e dei suoi metaboliti (Laini *et al.*, 2012).

L'elevata presenza di nitrati e di pesticidi è certamente alla base del crollo demografico osservato negli anfibio (Rouse *et al.*, 1999) che nell'area hanno avuto anche un notevole incremento di predatori, sia per il concentrarsi di ardeidi e ciconiformi che per l'ingresso nelle paludi e golene di *Silurus glanis* e *Micropterus salmoides* (Relyea, 2003; Relyea e Diecks, 2008; Relyea e Hoverman, 2008).

L'immissione di ittiofauna alloctona è stata responsabile della scomparsa del pelobate in siti di riproduzione, come alcune lanche presso il fiume Po, dove la permanenza dell'acqua ed i periodici collegamenti con il fiume, ne hanno permesso l'invasione. Con effetto irreversibile è stata anche la colonizzazione di tutte le raccolte d'acqua, piccole e grandi, durature e/o permanenti, isolate o meno, da parte dell'astacofauna alloctona (a partire dal 1993 per il Cremonese). I gamberi alloctoni, infatti, sono in grado di resistere ai periodi di asciutta, ad alterazioni notevoli della qualità dell'acqua e riescono a spostarsi per centinaia di metri anche a terra.

Da non sottovalutare, infine, il trasporto durante gli eventi di piena di PBDE, PCB, di estrogeni naturali e sintetici, e di NP, sostanze evidenziate in concentrazioni ben superiori al livello di attenzione lungo il bacino del Po (Viganò *et al.*, 2015).

Di seguito alcune delle pressioni/minacce individuate localmente nel corso delle indagini pluriennali e non sempre considerate adeguatamente.

Alterazioni della chimica dell'acqua

Numerosi studi dimostrano che la chimica dell'acqua è un fattore limitante significativo per gli anfibi in generale e le loro larve in particolare, che vivono in corsi d'acqua e sorgenti, ma anche in invasi altomontani. Ad esempio, Willson & Dorcas (2003) hanno scoperto che l'ossigeno disciolto era positivamente associato al numero di *Eurycea cirrigera* catturati. Orser & Shure (1972) hanno anche scoperto che l'ossigeno disciolto era correlato positivamente con la densità di *Desmognathus fuscus*. Turner (2004) ha analizzato la relazione tra ossigeno disciolto e l'abbondanza di salamandre in acqua, misurata con conteggi di superficie su *Eurycea sosorum*. Ha trovato una forte relazione positiva, ma complessa tra i livelli di ossigeno e l'abbondanza delle salamandre, con un ritardo di circa 6 mesi tra bassi livelli di ossigeno e basso numero di salamandre. Turner ha suggerito che quando l'ossigeno disciolto è basso, la riproduzione delle salamandre diminuisce e l'effetto di una bassa riproduzione si osserva nel numero di salamandre osservate nella popolazione circa sei mesi dopo.

Woods et al. (2010) hanno condotto un ampio studio sugli effetti di bassi livelli di ossigeno disciolto sull'attività spontanea, sul tasso metabolico, sulla mortalità e sui tassi di crescita giovanile di *Eurycea nana* ed *E. sosorum*. Hanno scoperto che queste salamandre hanno mostrato un incremento di attività quando l'ossigeno disciolto è sceso tra 2,7 e 5,5 mg O₂/L, probabilmente rappresentando un tentativo di sfuggire a bassi livelli di ossigeno per spostarsi in aree con una maggiore concentrazione di ossigeno. I tassi metabolici delle salamandre sono diminuiti a concentrazioni di ossigeno inferiori, in particolare al di sotto di 3 mg O₂/L. La mortalità degli adulti è aumentata al di sotto di 4 O₂/L, con un LC50 di 28 giorni (concentrazione alla quale si verifica la mortalità del 50%) di 3,4 O₂/L. I tassi di crescita dei giovani di *E. nana* sono diminuiti considerevolmente a 4,4 O₂/L, ma le differenze non erano statisticamente significative. I ricercatori hanno suggerito che livelli di ossigeno inferiori a 4,4 O₂/L porterebbero probabilmente a una significativa riduzione della crescita giovanile. In sintesi, Wood et al. scoperto che basse concentrazioni di ossigeno disciolto hanno avuto molteplici effetti deleteri sulle salamandre, ma non fino a quando i livelli sono scesi sotto i 4,5 O₂/L.

La conduttività è una misura della conduttanza elettrica dell'acqua ed è correlata alla concentrazione di ioni nell'acqua. Willson & Dorcas (2003) e Bowles et al. (2006) hanno scoperto che la conduttività era negativamente correlata al numero di salamandre catturate in acqua. Entrambi gli studi hanno trovato associazioni tra conduttività e urbanizzazione e hanno concluso che una maggiore conduttività era associata a una qualità inferiore dell'acqua. Corn et al. (2003) hanno concluso che l'inquinamento idrico era associato negativamente alla salute e alla sopravvivenza degli urodeli a vita acquatica.

Urbanizzazione e agricoltura intensiva

La forte urbanizzazione di molti territori lombardi con l'occupazione diffusa e spesso disordinata di ampie superfici per nuovi siti residenziali, commerciali o industriali (e tutta la conseguente rete infrastrutturale che segue queste operazioni) ha inevitabilmente creato riduzioni notevoli degli areali a disposizione delle specie

di anfibi e la netta disconnessione di intere porzioni di territorio con conseguente isolamento delle popolazioni. Parimenti le trasformazioni agricole e in particolare l'uso sempre maggiore della meccanizzazione (da cui è dipesa la diffusa distruzione degli elementi tipici del paesaggio come siepi, piccoli boschetti, muretti a secco, etc., fino addirittura al rimodellamento completo di vaste superfici) così come l'utilizzo diffuso di prodotti chimici hanno inciso profondamente negli ultimi anni sulla presenza delle specie e concorso al forte isolamento delle popolazioni residue, ma soprattutto ha significato la scomparsa dei loro siti riproduttivi.

Gli ambienti umidi d'acqua dolce sono molto sensibili alle attività umane: il prelievo eccessivo, l'inquinamento, la trasformazione del territorio li danneggiano spesso in maniera irreversibile. I principali effetti negativi comportano in primo luogo la perdita dell'habitat stesso o una riduzione della sua qualità, e ciò provoca una diminuzione, o nei casi più estremi la scomparsa, delle comunità biologiche ivi presenti. La diminuzione di ambiente idoneo comporta sia una riduzione dello spazio disponibile, sia l'allontanamento delle popolazioni, tanto da rendere più difficile la dispersione degli individui e la possibilità di incontro e di scambio genetico. Quando una determinata tipologia ambientale subisce una suddivisione in frammenti disgiunti fra loro e di dimensioni diverse, perde la sua integrità e va incontro al fenomeno della frammentazione, che influisce in maniera negativa sulla diversità biologica; è importante quindi garantire la connessione ecologica, un sistema di collegamento e di interscambio tra aree ed elementi naturali isolati fra loro e inclusi in matrici di origine antropica. In questo contesto risulta chiara l'importanza dei corsi d'acqua e della vegetazione ripariale come mezzo di collegamento fra ambienti diversi, e dei punti d'acqua naturali o artificiali, anche di piccole dimensioni, oltre che come habitat per la persistenza di comunità biologiche anche come siti di sosta e alimentazione per specie con maggiori capacità di spostamento, come ad esempio avifauna migratrice e mammiferi. Gli ecosistemi artificiali corrono maggiormente questi rischi, in particolar modo l'agroecosistema se indirizzato alla produzione intensiva. I campi che vengono sottoposti ad agricoltura industrializzata vanno incontro alla riduzione dei piccoli stagni o ruscelli, dei filari di alberi, delle spallette boscate che potrebbero intralciare l'impiego di macchinari. Le opere di cementificazione e interrimento dei corsi d'acqua e delle sorgenti, gli interventi di captazione e regimentazione, la pulizia troppo frequente o l'abbandono degli abbeveratoi causano il deperimento della vegetazione associata alle aree umide dove molte specie avrebbero potuto trovare rifugio e sostentamento. I prodotti chimici (pesticidi e fertilizzanti) contaminano le acque e contribuiscono al fenomeno dell'eutrofizzazione.

Predatori alloctoni invasivi

Vengono definite aliene o alloctone le specie originarie di un'area geografica diversa da quella in cui si trovano perché introdotte dall'uomo, in maniera spesso volontaria, ma altrettanto spesso inconsapevole, e per i motivi più disparati. Non sempre i singoli individui appartenenti a specie aliene sono in grado di creare popolazioni stabili nelle aree di nuova colonizzazione e vanno incontro a fenomeni di estinzione; ma se invece

riescono ad adattarsi al nuovo ambiente possono avere effetti negativi sulle specie autoctone, che si manifestano con la predazione in tutte le fasi del ciclo vitale (uova, larve, adulti) e/o la competizione per le risorse disponibili; inoltre possono provocare alterazioni delle catene trofiche e degli habitat naturali ed essere vettori di patologie gravi sia per la salute umana che per altri animali. Infatti le specie alloctone invasive sono una delle maggiori cause di perdita di diversità biologica al mondo e vengono identificate nel 54% dei casi come il fattore principale delle estinzioni animali conosciute e come fattore unico nel 20% dei casi (Mc Geoch et al., 2010).

Nell'areale lombardo di *Pelobates fuscus insubricus* le minacce da parte delle aliene presenti hanno visto la prevalenza da parte della Rana toro (*Lithobates catesbeianus*), importata negli anni '30 in alcune località della Pianura Padana, probabilmente a scopo alimentare e successivamente diffusa in tutta Italia. La sua presenza e, in qualche caso proprio i suoi allevamenti, ha determinato la scomparsa di pelobate fosco in alcune aree storiche; la rana toro, infatti, è un vorace predatore che si nutre di una gran varietà di specie animali, tra cui anfibi autoctoni. Anche i suoi girini, sostanzialmente onnivori, possono interferire in maniera negativa con quelli di altre specie. Inoltre *Lithobates catesbeianus* è un riconosciuto vettore della chytridiomicosi, la nota patologia causata dal fungo *Batrachochytrium dendrobatidis*, responsabile di epidemie mortali in molte popolazioni di anfibi in tutto il mondo, Italia compresa (Scalera, 2014). Sono però le specie ittiche aliene, immesse nei potenziali siti riproduttivi, che rappresentano la minaccia maggiore per *Pelobates fuscus insubricus*. La causa principale di rilascio in natura dipende in massima parte da pratiche legate all'attività di pesca sportiva e professionale ed in misura minore da fughe incontrollate da acquari o immissioni volontarie di individui allevati a scopo ornamentale. Fra i pesci maggiormente pericolosi per la conservazione degli anfibi sono la Trota fario (*Salmo trutta*) e la Pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*), entrambe voraci predatori dei primi stadi vitali di anfibi e altri pesci. Mentre la Trota fario è stata introdotta in tutta Italia in tempi storici attraverso semine e ripopolamenti in quanto oggetto di pesca, la presenza della Pseudorasbora è dovuta alla capacità di dispersione della specie, accidentalmente introdotta in Europa dall'Asia orientale a metà degli anni sessanta del '900 (Sarrocco et al., 2012). Nei primi anni del '900 la Pianura Padana è stato oggetto di introduzione volontaria di Gambusia (*Gambusia holbrooki*) per contrastare le epidemie di malaria, ma la sua predilezione nel cibarsi di larve di zanzare sembra non aver contribuito in modo rilevante alla scomparsa di questa parassitosi. Eppure ancora oggi la Gambusia viene "proposta" quale utile alleato nella lotta biologica contro le zanzare, senza considerare che essa rappresenta sia un competitore alimentare che un predatore di uova di altre specie ittiche e di anfibi (Nocita et al., 2014). Nelle piccole raccolte d'acqua della bassa Pianura Lombarda sono però i crostacei decapodi alieni a rendere quasi impossibile la riproduzione del pelobate fosco e di altri anfibi. Le due specie di gamberi introdotte in modo volontario, prevalentemente come oggetto di acquacoltura, hanno successivamente raggiunto l'ambiente naturale per rilascio o per fuga. Il più diffuso e impattante è il Gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*): gli adulti consumano prevalentemente piante e detrito vegetale, mentre i giovani sono voraci predatori di anfibi,

macroinvertebrati, uova e avannotti di pesci. Gli effetti negativi di questo gambero non dipendono esclusivamente dalla sua capacità di modificare le reti trofiche, alterando le comunità preesistenti; ma esercita un'azione distruttiva nei confronti delle piante acquatiche, anche indipendentemente dal loro consumo, provocando la rimozione dell'effetto stabilizzante sui sedimenti: la sua intensa attività di scavo tende a ridurre la trasparenza delle acque riducendo la capacità di fotosintesi delle piante acquatiche.

Nuovi patogeni e cambiamenti climatici

Inserire i chitridi tra i patogeni emergenti che minacciano le popolazioni di anfibi in Lombardia non è fuori tempo, perché il loro proliferare è quasi sconosciuto e soprattutto in *Pelobates fuscus insubricus* si è da tempo avanzato il dubbio che proprio questi patogeni sono stati la causa principale della riduzione numerica e scomparsa di meta popolazioni.

La chitridiomicosi è una malattia provocata dai funghi chitridi *Batrachochytrium dendrobatidis* e *Batrachochytrium salamandrivorans*, i quali colpiscono la cute degli anfibi. La chitridiomicosi causa grandi morie degli anfibi ed è una delle cause del declino di anfibi osservato a livello globale. Il fungo chitride *Batrachochytrium dendrobatidis* è molto diffuso in popolazioni italiane di anfibi, ma non ci sono stati studi epidemiologici che abbiano provato o possano dimostrare la mortalità indotta in quelle stesse popolazioni. Il fungo chitride *Batrachochytrium salamandrivorans* non è stato ancora individuato sul territorio italiano. Nell'Amphibian Conservation Action Plan dell'UICN, la malattia viene descritta così:

„In fact, there is growing consensus among scientists that the spread of chytridiomycosis has driven and will continue to drive amphibian species to extinction at a rate unprecedented in any taxonomic group in human history.” (Tra gli scienziati vi è un crescente consenso che la diffusione della chitridiomicosi abbia portato e porterà gli anfibi all'estinzione ad una velocità che l'umanità non ha documentato in nessun altro gruppo tassonomico). Per questo motivo sono necessarie misure di prevenzione: i biologi attivi sul campo devono assolutamente rispettare le linee guida ampiamente diffuse (tra le quali quelle redatte dalla Commissione Conservazione S.H.I.: <http://www-3.unipv.it/webshi/images/files/Chitridiomicosi%20-%20Occhio%20alle%20%20spore.pdf>). Solo così è possibile minimizzare la diffusione della micosi.

Il clima globale sta cambiando rapidamente a causa delle emissioni antropogeniche di gas serra, con conseguenze inaspettate (Solomon, 2007). Per esempio Solomon (2007) ha predetto che se niente verrà fatto per limitare la produzione di gas serra, la media delle temperature sulla superficie della Terra è destinata a salire di 1,1-6,4 °C entro il 2100. Il Climate Change può alterare la distribuzione degli organismi, provocando cambiamenti di areale, di latitudine, di longitudine e/o altitudine e quindi impatterà i loro range geografici (Pearson & Dawson, 2003; Raxworthy et al., 2008). I cambiamenti distributivi potranno di conseguenza impattare la funzione degli ecosistemi e la biodiversità (Raxworthy et al., 2008). L'applicazione di modelli di distribuzione delle specie con i nuovi scenari climatici alle popolazioni di anfibi ha provato la vulnerabilità di questi vertebrati al Climate Change. Ochoa-Ochoa et al. (2012) ha dimostrato che le specie

che hanno una bassa capacità di dispersione avranno più alte probabilità di estinzione e che il declino delle popolazioni determinato dal cambio del clima sarà correlato alle caratteristiche biologiche della specie e alla regione abitata e almeno un terzo delle 8000 specie di anfibi oggi note saranno minacciate di estinzione.

Di seguito (Tabella 11) si riporta l'elenco delle pressioni/minacce individuate nel corso delle indagini pluriennali sulle principali popolazioni conosciute.

Categoria	Sub-categoria	Pr /Mi	Grado
A-Agricoltura	A01-Coltivazione (incluso l'aumento di area agricola)	Pr	A
	A07-Uso di biocidi, ormoni e prodotti chimici	Pr	A
	A08-Fertilizzazione (fertilizzazione)	Pr	A
B-Silvicoltura	B01-Piantagione su terreni non forestati (aumento dell'area forestale, es. piantagione su prateria, brughiera)	Pr	M
C-Attività mineraria, estrattiva e produzione di energia	C01.01-Estrazione di sabbie e ghiaie	Mi	M
D-Trasporto e linee di servizio	D01-Strade, sentieri e ferrovie	Mi	M
E-Urbanizzazione, sviluppo residenziale e commerciale	E01-Aree urbane, insediamenti umani	Pr	M
	E02-Aree industriali o commerciali	Pr	M
F- Uso delle risorse biologiche escluse agricoltura e silvicoltura	F03.02.01-collezione di animali (insetti, rettili, anfibi)	Mi	B
G- Disturbo antropico	G05.01 Calpestio eccessivo	Pr	B
	G05.07-Misure di conservazione mancanti o orientate in modo sbagliato	Pr	M
H-Inquinamento	H01-Inquinamento delle acque superficiali (limniche e terrestri)	Mi	A
	H01.02-Inquinamento delle acque superficiali provocato da inondazioni	Mi	A
	H01.05-Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da attività agricole e forestali	Mi	A
	H01.08 Inquinamento diffuso delle acque superficiali causato da scarichi domestici e acque reflue	Pr	M
I-Specie invasive, problematiche e inquinamento genetico	I01-Specie esotiche invasive (animali e vegetali)	Pr	M
J-Modificazioni dei sistemi naturali	J02-Cambiamenti delle condizioni idrauliche indotti dall'uomo	Pr	A
	J02.01-Interramenti, bonifiche e prosciugamenti in genere	Mi	A
	J02.01.02-bonifica di territori marini, estuari o paludi	Mi	M
	J02.01.03-riempimento di fossi, canali, stagni, specchi d'acqua, paludi o torbiere	Mi	M

	J02.03.02-Canalizzazioni e deviazioni delle acque	Mi	M
	J02.05-Modifica delle funzioni idrografiche in generale	Pr	M
	J02.05.02-modifica della struttura dei corsi d'acqua interni	Pr	M
	J02.06.01-Prelievo di acque superficiali per agricoltura	Pr	M
	J03.01-Riduzione o perdita di specifiche caratteristiche di habitat	Pr	A
	J03.02-Riduzione della connettività degli habitat (frammentazione)	Pr	A
	J03.02.03-riduzione degli scambi genetici	Pr	A
K-Processi biotici ed abiotici naturali (escluse catastrofi)	K01.02-Interramento	Pr	A
	K03.03-Introduzione di malattie (patogeni microbici)	Pr	M
	K03.04-Predazione	Pr	B
	K05 Riduzione della fertilità/depressione genetica (es. per popolazioni troppo piccole)	Pr	A
	K05.01-Riduzione della fertilità/depressione genetica negli animali (inbreeding)	Pr	A
M-Cambiamenti climatici	M01.01-Modifica delle temperature (es.aumento delle temperature/estremi)	Pr	M
	M01.02-Siccità e diminuzione delle precipitazioni	Mi	A
	M01.03-Inondazioni e aumento delle precipitazioni	Mi	A

Tabella 7. Le Pressioni (Pr) e le Minacce (Mi) codificate secondo le categorie della Commissione Europea per i monitoraggi di specie in Direttiva Habitat 92/43/CEE.

I fattori di minaccia con grado più elevato (A) sono legati soprattutto allo sviluppo dell'agricoltura intensiva, e dei sistemi colturali a forte meccanizzazione, all'uso spropositato di biocidi ed altre sostanze chimiche (presso la Golena di Po Cremonese è soprattutto la fertirrigazione continua e generalizzata che ha portato agli stravolgimenti degli habitat in modo irreversibile).

6. Analisi sulla disponibilità di fondatori

Il «Piano di interventi prioritari per *Salamandra atra*, *Rana latastei*, *Triturus carnifex*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata* ed *Emys orbicularis*» ha previsto la realizzazione di almeno due Centri di Riproduzione e di allevamento di Anfibi dove condurre attività per la conservazione ex situ prioritariamente di *Bombina variegata* e *Pelobates fuscus insubricus*, ma anche di *Triturus carnifex* e *Rana latastei*.

Per ogni specie saranno condotte metodologie generali di allevamento con approccio adattato e commisurato all'area di collocamento e di realizzazione di ciascun Centro Anfibi, con obiettivi diversificati e inquadrabili in:

- 1) sostegno al successo riproduttivo in situazioni di emergenza idrica o di altre imminenti minacce con interventi *in situ* ed *ex situ*;
- 2) allevamento di uova e girini delle specie target, in condizioni protette e controllate, per la loro immissione in programmi di restocking (ripopolamento) e/o reintroduzione;
- 3) allevamento permanente costituendo gruppi riproduttivi di individui fondatori *ex situ* per la conservazione di meta-popolazioni numericamente e geneticamente più minacciate in natura.

Per raggiungere questi obiettivi è fondamentale per l'attività dei breeding center la scelta oculata dei fondatori. Per quanto riguarda *P.f.i.* sarà certamente assicurata la compatibilità tassonomica, mentre per quella genetica per la fase iniziale ci si dovrà limitare alle sub-popolazioni più consistenti e quindi aventi l'adeguata numerosità per sostenere i prelievi. Queste sub-popolazioni sorgenti risultano altresì perfettamente compatibili -per quanto riguarda la situazione ecologica- con le aree di reintroduzione per ora individuate.

La scelta dei siti di prelievo si basa preliminarmente sulla consistenza numerica del pelobate fosco nei principali siti lombardi conosciuti, quelli del Seprio (VA), e miratamente dei siti dove i monitoraggi hanno rilevato almeno 100 coppie riproduttive nel triennio 2018-2020.

In base a questo criterio i siti sorgente attualmente riconosciuti sono due zone umide all'interno della Z.S.C. IT2010011 Paludi di Arsago (Arsago Seprio/ Somma Lombardo, VA) (Eusebio Bergò et al., 2017; Eusebio Bergò, Seglie e Soldato, 2017) e della Macroarea B "Varese/Seprio".

In linea di massima le fasi operative saranno: il prelievo di uova e/o girini da siti opportunamente scelti; il loro allevamento in acquario; la costituzione con parte dei metamorfosati di un gruppo di fondatori per una riproduzione semi-naturale; il rilascio di parte delle larve in avanzato stadio di sviluppo nei siti di restocking e/o reintroduzione individuati.

A questo punto la produzione di uova da parte delle femmine fondatrici dipenderà dall'ambiente di stabulazione e nelle esperienze internazionali è stato lungamente dimostrato che questo risulterà più abbondante e regolare in un luogo semi-naturale piuttosto che in condizioni di laboratorio.

Comunque la garanzia del successo riproduttivo è maggiore in punti sorvegliati continuativamente piuttosto che in ambienti soggetti a minacce diverse e per lo più difficilmente prevedibili.

6.1. Compatibilità tassonomica

Come già scritto ai fini del Progetto PELOBATES, la questione tassonomica tra *Pelobates f.fuscus* e *Pelobates f.insubricus* non si pone, in quanto in Lombardia è presente esclusivamente la sottospecie *insubricus*, che è anche l'unica presente nel nostro Paese. E nella fase iniziale le sub-popolazioni sorgenti saranno quelle della Macroarea A – “Cameri/Nosate” e della Macroarea B – “Varese/Seprio”.

6.2. Il Breeding Center di *Pelobates fuscus insubricus* a Vanzago

La Riserva Naturale e ZSC IT2050006 “Bosco WWF di Vanzago” [WWF Italia uffici tel. 02/9341761; CRAS Centro Recupero Animali Selvatici, tel. 02/93549076 e-mail: boscovanzago@wwf.it], è risultata la più idonea – a seguito di una specifica valutazione su più aree ⁽¹⁾ - ad ospitare uno o più aree per la stabulazione temporanea o a fini riproduttivi di *Pelobates fuscus insubricus*.

Per questa specie le zone della ZSC individuate permetteranno due distinti obiettivi:

1. includere un'area tale da comprendere, potenzialmente, una superficie complessiva di habitat idoneo sufficiente ad ospitare una popolazione vitale nel lungo periodo;
2. includere tutta l'area che potrebbe essere interessata in tutta sicurezza nelle fasi iniziali dai movimenti di dispersione degli individui rilasciati.

Allestimento Locali di allevamento e stabulazione controllata

Il principale locale (Laboratorio) sarà attrezzato con almeno 6 vasche/acquario da circa 115 litri (misura di massima: cm 100 x 30 x 50 con spessore dei vetri di 6 mm e peso di circa 28 kg) muniti di filtro biologico esterno, riempito con spugne filtranti e materiale filtrante (p.e. canalicchi in ceramica attiva, circa € 3,00 per 250 g) o altri biosupporti con lampada UV-C sterilizzante; illuminazione e temperatura, regolati da un timer e da un termostato.

L'illuminazione naturale sarà integrata per quattro ore al giorno con lampade al neon (p.e. Sylvania Neon Grolux T8 18W).

La temperatura degli acquari nel periodo di allevamento da aprile a giugno varierà da un minimo di 23°C ad un massimo di 28°C; il termostato regolato a una temperatura di 24°C entrerà in funzione per non far scendere la temperatura al di sotto dei 23°C.

¹ Vincenzo Ferri, marzo 2020 - LIFE14 IPE IT 018GESTIRE2020 - Nature Integrated Management to 2020 - con il contributo dello strumento finanziario LIFE+ della Commissione Europea 1 -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*” - **CENTRI ANFIBI DI PIANURA**. Indicazioni per la salvaguardia delle popolazioni di anfibi minacciati nella Pianura Lombarda, con particolare riferimento a *Triturus carnifex* e *Pelobates fuscus insubricus*. Studio di fattibilità per programmi di riproduzione in situ ed ex situ e per azioni di restocking e reintroduzione in Aree protette della Bassa Pianura Lombarda.

Per l'approvvigionamento dell'acqua e per i periodici rabbocchi-ricambi è indispensabile il collegamento dell'acqua di acquedotto ad un impianto osmotico inverso. Questo impianto permette di trattare l'acqua del rubinetto per ottenere un'acqua priva di inquinanti, l'impianto per osmosi hqa è il più evoluto nel mercato, composto da 4 elementi filtranti che garantiscono durata dell'impianto e acqua di ottima qualità nel tempo. Il primo elemento filtrante dell'impianto per osmosi è una membrana filtrante anti sedimenti che trattiene elementi grossolani e garantisce lunga durata all'impianto per osmosi; il secondo elemento filtrante è composto da una cartuccia contenente carboni attivi che assorbe eventuali sostanze chimiche presenti nell'acqua; Il cuore dell'impianto per osmosi è costituito dalla membrana osmotica che filtra meccanicamente l'acqua e scinde in due parti l'acqua in ingresso dividendola in acqua filtrata e acqua di scarto, questo procedimento detto osmosi inversa ci fa ottenere un'acqua totalmente priva di sali, siano questi di origine organica come nitrati e fosfati che di origine minerale come calcio e magnesio; l'ultimo elemento filtrante dell'impianto per osmosi hqa è una cartuccia post osmosi inversa che contiene delle resine ad assorbimento rapido che eliminano anche i minimi eventuali residui di nitrati e fosfati che si potrebbero presentare con acque particolarmente inquinate. L'acqua in uscita finale deve essere sterilizzata tramite un filtro a lampada UV-C per rimuovere eventuali virus, batteri e funghi presenti.

Gli anfibi diurni stabulati nelle vasche/acquario necessitano di luce naturale o lampade a spettro completo, che forniscano una luce simile a quella del sole. E' preferibile utilizzare lampade che emettano anche nello spettro UVB. Si deve ricordare che queste lampade vanno rinnovate ogni 6-12 mesi perché con il tempo l'emissione di raggi ultravioletti diminuisce fino a cessare, anche se è ancora presente l'emissione di luce visibile. Il vetro, la plastica e il plexiglas bloccano completamente i raggi UVB, quindi la lampada a ultravioletti va posta dentro il vivario, senza schermatura. Poiché l'efficacia dei raggi UVB diminuisce con la distanza, la lampada va posta ad una distanza di 30-40 cm dal suolo.

In tutti i casi è importante rispettare il fotoperiodo, ossia la fisiologica alternanza delle ore di luce e di buio, per non creare disagio agli animali. In generale è adeguato un periodo di 12 ore di luce e 12 di buio. Se si vuole indurre la riproduzione, può essere necessario variare le ore di luce per renderle uguali a quelle dell'ambiente naturale nella stagione riproduttiva.

Nel caso degli anfibi notturni si deve utilizzare durante la notte una fonte di luce tenue, simile alla luce lunare, ad esempio una lampadina blu. L'ideale è usare un reostato collegato alla fonte di luce diurna, in modo da abbassare gradualmente l'illuminazione verso sera e aumentarla gradualmente la mattina, per non spaventare gli animali con una variazione di illuminazione brusca.

In nessun caso si deve esporre il vivario alla luce solare diretta, perché causerebbe un rapido surriscaldamento, con la morte degli occupanti.

La ventilazione di base in ciascuna vasca/acquario viene garantita da una griglia superiore, che può semplicemente essere fatta con un'intelaiatura ricoperta da una rete a maglie sottili (per evitare anche la

fuga accidentale degli individui stabulati). L'aerazione può essere aumentata con la presenza di griglie forate sui lati delle vasche.

Un ottimo sistema per aumentare l'aerazione delle vasche/acquario acquatici (ma utilizzabile anche in quelli terrestri o acqua-terrari) è l'utilizzo di una pompa di aerazione per acquari. Si collega un tubo di gomma alla pompa e l'altra estremità a un diffusore dell'aria (di pietra porosa o plastica), immerso nell'acqua. Quando la pompa è in funzione l'aria emessa dal diffusore crea una gentile corrente e ossigena l'acqua. La corrente aumenta il contatto dell'aria con la superficie, favorendo gli scambi gassosi e l'eliminazione dell'anidride carbonica.

Gli acquari saranno privi di materiale di fondo per evitare il fermento delle larve durante le operazioni svolte all'interno di essi e per facilitare la pulizia.

Gli acquari verranno controllati giornalmente, riportando su schede predisposte il numero di uova o larve o girini presenti in ogni acquario, il numero di larve/girini deceduti, la temperatura dell'acqua, le operazioni svolte e eventuali problematiche riscontrate.

Davanti alle bocchette di aspirazione di ogni filtro saranno posizionate reti a maglie sottili per evitare il risucchio delle larve/girini, mentre il getto d'acqua in uscita dal filtro sarà smorzato per ridurre al massimo le turbolenze che potrebbero disturbare le larve/girini nelle prime fasi di sviluppo.

Per evitare di apportare disturbo alle stesse, la pulizia del filtro dovrà essere eseguita solo quando verrà riscontrata una sensibile riduzione della portata in uscita, rimuovendo dalle spugne filtranti solo il detrito grossolano e sciacquando i canalicchi, ma senza mai pulirli a fondo.

Gli acquari verranno puliti in media ogni 5 giorni, o quando necessario per eccessivo accumulo di sostanza organica, rimuovendo, tramite un tubo aspirante, feci e circa due terzi del materiale organico in decomposizione presente sul fondale. Contestualmente verrà sostituito un terzo dell'acqua dell'acquario, con acqua proveniente dall'impianto osmotico inverso. L'operazione verrà svolta facendo sempre attenzione a non creare turbolenze.

Ogni acquario accoglierà un numero di larve non superiore a 40-50 individui per vasca per evitare il sovraffollamento.

L'alimentazione delle larve si baserà principalmente su verdure (zucchine, carote, bietole, barbabietole, spinaci, insalata precedentemente sbollentate per renderle più morbide) e in quantità minori da larve rosse di *Chironomus* congelate e *Spirulina* in pastiche. Il cibo sarà somministrato in media tutti i giorni.

Pratiche per evitare i rischi di trasmissione di agenti patogeni

Ogni vasca/acquario avrà una sua dotazione esclusiva di strumenti, opportunamente numerati: due retini, due pinze, un raschietto e un tubo aspirante per la pulizia. Ogni volta che uno strumento verrà utilizzato

dovrà successivamente essere sterilizzato con ipoclorito di sodio al 5% e sciacquato abbondantemente con acqua prima di essere riposto.

L'accesso alla stanza/Laboratorio sarà permesso solo dopo aver indossato copri-scarpe per impedire la contaminazione del pavimento con eventuali patogeni portati dall'esterno; in alternativa saranno utilizzate calzature uniche sterilizzate che dovranno rimanere sempre all'interno dell'edificio. Le operazioni all'interno degli acquari saranno svolte indossando guanti monouso in nitrile cambiati ogni volta che si opera in una vasca diversa.

Per ogni ciclo di allevamento, quando le dimensioni delle larve lo consentono, saranno effettuati 5-10 tamponi per acquario per verificare l'assenza di *Batrachochytrium dendrobatidis*. Le operazioni saranno eseguite minimizzando lo stress recato all'animale. La larva sarà catturata tramite un retino, il tampone verrà passato sulla superficie ventrale prelevando una porzione di muco e successivamente l'individuo sarà rilasciato nello stesso acquario dal quale è stato catturato. I guanti in nitrile saranno cambiati dopo questa operazione, il retino sarà sterilizzato con ipoclorito di sodio al 5% e successivamente sciacquato abbondantemente con acqua.

Sull'etichetta di ogni tampone sarà riportata la data e l'acquario dal quale è stata prelevata la larva. I tamponi saranno conservati in frigorifero e successivamente spediti al Laboratorio del DISTAV, Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita dell'Università di Genova, che svolgerà le analisi secondo il metodo riportato da Grasselli e Dondero (2021).

Le larve morte saranno prelevate con un retino, messe in una provetta Eppendorf con riportati la data e l'acquario di provenienza e conservate in congelatore per poi essere analizzate. Tutta la strumentazione utilizzata nell'operazione sarà sterilizzata come riportato in precedenza.

Dopo il fine ciclo di allevamento ed il rilascio delle larve, ciascuna vasca/acquario verrà sterilizzata tramite filtro a lampada UV per almeno 24 ore.

Letargo invernale

Nell'ambito del *Pelobates*' Breeding Center di Vanzago potrebbe essere prevista la stabulazione in vivari permanenti di individui delle popolazioni o meta-popolazioni di *Pelobates fuscus insubricus* più localizzate e/o numericamente a rischio. Questi individui potranno costituire i fondatori per un programma di riproduzione ex-situ da realizzare negli stessi acqua-terrari oppure in aree esterne appositamente realizzate. In questo caso deve essere prevista la modalità di superamento dei mesi invernali e lo svolgimento di un corretto letargo. Gli anfibi lombardi, come tutti gli animali ectotermi, con il sopraggiungere del freddo non potrebbero sopravvivere senza il letargo. Durante il letargo il metabolismo rallenta fortemente e consente agli anfibi di resistere senza alimentarsi fino alla primavera, grazie alle riserve corporee accumulate durante le stagioni calde. Gli anfibi vanno in letargo nel fango sul fondo delle raccolte d'acqua o interrandosi in profondità, in modo da sfuggire al gelo che li ucciderebbe.



Figura 22. Progetto Pelobates - WWF Italia (1986). In alto a sin. Alessandro Chiminello procedeva a recintare con un telo da pacciamatura più di 400 m di una vasca di risaia (Cameri, NO), per lo studio ecologico sulla locale popolazione di *P.f.i.* (Andreone, Fortina e Chiminello, 1993); a dx una risaia appena allagata, 29/03/1986 (già il giorno successivo i pelobati entravano in acqua per la riproduzione). In basso a sin. la stessa vasca circa 20 giorni dopo per la prima asciutta colturale. A dx in basso una grossa femmina di *P.f.i.* con uova sul bordo della risaia stessa. Tutte le foto di V.Ferri.

Per stimolare la riproduzione, anche gli anuri ed urodeli in cattività quali fondatori devono poter svernare correttamente. Il letargo si induce riducendo progressivamente la durata delle ore di luce (fotoperiodo) e la temperatura nel corso di un paio di settimane, sospendendo nel contempo la somministrazione di cibo per permettere all'intestino di svuotarsi. Successivamente si può spostare la vasca in una stanza non riscaldata dove la temperatura si mantenga tra i 4 e i 10°C. Dopo circa tre mesi si possono riattivare gli anfibi, riportando gradualmente, nel corso di un paio di settimane, la temperatura e il fotoperiodo ai valori normali.

6.2.1. Quadro ambientale presso i siti di reintroduzione

Area di reintroduzione 1. Riserva Naturale Orientata e ZSC “Bosco WWF di Vanzago” (Vanzago, MI).

Da un punto di vista geologico, l'area protetta è costituita da depositi ghiaioso-sabbiosi del Quaternario, di origine fluvio-glaciale, attribuibili al periodo della glaciazione Wurm. A livello idrografico l'area è caratterizzata dalla presenza del Canale Secondario Villoresi e da un ampio sistema di specchi d'acqua e zone umide. Sono infatti presenti due bacini artificiali, costruiti antecedentemente la gestione del WWF per scopi venatori, oltre ad un sistema di piccoli laghetti alimentati dai due bacini principali.

Il clima è di tipo continentale moderato, tipico della Pianura Padana ed è caratterizzato da forti escursioni termiche annue, con inverni rigidi ed estati calde. Le precipitazioni hanno due massimi, uno primaverile e uno autunnale, con una forte riduzione delle piogge in estate ed in inverno. Dal punto di vista fitoclimatico, questo clima risulta favorevole alle esigenze della vegetazione, sottoposta a stress idrici in estate o, in alcuni casi, in primavera. I parametri termopluviometrici ascrivono l'unità suddetta nella fascia fitoclimatica del *Castanetum*.

Da molti anni, presso la Riserva Naturale “Bosco Wwf di Vanzago” sono in corso attività per incrementare gli habitat originari di questa parte del territorio lombardo e per questo il Sito è stato incluso sia tra le ZPS che tra le ZCS della Rete “Natura 2000”. Secondo la Direttiva Habitat 92/43/CEE infatti, sono oggi qui consistenti gli habitat prioritari 9160 “Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa Centrale del *Carpinion betuli*” e 3150 “Laghi eutrofici naturali del *Magnopotagion*”.

Proprio sulle zone umide si sono susseguiti gli interventi per migliorare la situazione originale e per potenziarli. Più di recente, a seguito del bando “Ricostruzioni ecologiche”, relativo alle compensazioni ambientali stabilite per Expò 2015, sono stati approvati e realizzati due progetti (scheda n.39 e scheda n.39/bis) di “Miglioramento Sito Natura 2000 SIC/ZPS attraverso interventi alle aree umide e di wildlife management”. I lavori hanno permesso la completa impermeabilizzazione di uno dei laghi pre-esistenti e la conseguente naturalizzazione dello stesso.

Inoltre, in contemporanea, sono stati realizzati circa 20 nuovi piccoli stagni distribuiti in varie punti all'interno del perimetro del sito “Natura 2000”.

Entrambi questi interventi (quello di miglioramento del lago e la creazione dei nuovi stagni) hanno determinato, un importante incremento della diversità biologica legata alle zone umide. La differenziazione delle dimensioni e dei livelli idrici, dell'ombreggiatura, del periodo di permanenza delle acque, ecc. nei diversi stagni ha permesso la creazione di ambienti distinti con presenza di specie caratteristiche.

Ad esempio, gli stagni che vengono prosciugati completamente nel periodo novembre – febbraio permettono la presenza abbondante di *Rana latastei*, di *Bufo viridis*, e di *Hyla intermedia*. Quelli con un periodo di ombreggiatura intermedio sono stati colonizzati anche da rare idrofite come *Salvinia natans*, *Ludwigia palustris*, *Stratiotes aloides*. Quelli a bassa profondità hanno favorito la diffusione delle altre interessanti idrofite *Marsilea quadrifolia*, *Utricularia australis*, *Sagittaria sagittifolia* e *Hottonia palustris*.

All'interno di questo percorso di potenziamento della fauna terricola e dulciacquicola è già a buon punto la realizzazione della nuova area destinata alla riproduzione controllata *ex situ* di *Pelobates fuscus insubricus*.



Figura 23. La zona all'interno della ZSC IT2050006 "Bosco WWF di Vanzago" dove è in avanzato stadio di realizzazione l'Area di riproduzione semi-naturale e controllata *ex situ* di *Pelobates fuscus insubricus*.

L'area individuata risulta limitrofa a un bosco, a un campo incolto, a un piccolo campo seminato a flora nettariana e vicino un'altra zona umida. L'approvvigionamento idrico sarà possibile sia con acqua di falda prelevata con una pompa continua alimentata da pannelli solari, sia con una pompa elettrica collegabile a tubi di irrigazione. La superficie prevista è di circa m 40 per lato, mentre il livello dell'acqua varierà nei diversi punti con accorgimenti idraulici e morfologici.



Figura 24. Il Centro di allevamento semi-naturale ex situ di *Pelobates fuscus insubricus* all'interno della Riserva Naturale e ZSC "Bosco WWF di Vanzago". Macroarea D - Milanese



Figura 25. Il particolare degli incavi predisposti per la riproduzione di *Pelobates fuscus insubricus* all'interno del Centro di allevamento semi-naturale ex situ (nella Riserva Naturale e ZSC "Bosco WWF di Vanzago")



Figura 26. Il particolare, a sinistra, della rete sovrastante il Centro di allevamento semi-naturale ex situ di *Pelobates fuscus insubricus* (nella Riserva Naturale e ZSC "Bosco WWF di Vanzago") per la difesa dai predatori alati; a destra particolare della recinzione, con telo in pvc semi-interrato (circa 30 cm) per evitare l'ingresso di predatori.

Pelobates fuscus insubricus è una specie con una tendenza colonizzatrice (Andreone et al., 1993) che frequenta per la riproduzione punti d'acqua temporanei, anche di origine antropica, o che comunque risultino di recente costituzione (difatti le meta-popolazioni delle Golene di Po Cremonese si riproducevano preferibilmente in grandi e profondi acquitrini conseguenti a piene del fiume, magari nella parte più bassa di un campo coltivato. Il riscaldamento dell'acqua e le sufficienti risorse trofiche per i girini risultanti dalle erbe e dalle altre sostanze vegetali marcescenti, favorivano una veloce metamorfosi, prima dell'essiccamento del sito). Nelle figure che seguono la modalità prevista di raccolta d'acqua che permetterà (a) il rapido drenaggio dell'acqua nel caso di intrusioni di specie predatrici acquatiche (piccoli pesci o crostacei alieni); (b) la messa a disposizione annuale di un bacino di nuova o recente allagamento. Unica accortezza: lasciar crescere abbondante vegetazione erbacea sul fondo e sulle sponde nei periodi di asciutta; queste costituiranno il supporto delle uova deposte e la base per l'alimentazione dei girini.



Figura 27. Un esempio di vasca, praticamente tutta artificiale (in cemento “stagionato” adeguatamente) ideale per lo sviluppo larvale di anuri ed urodeli in forma ex-situ, in un contesto di elevata presenza di predatori autoctoni ed alieni. In questo caso diventa molto semplice la perimetrazione anti-intrusione, il controllo dell'acqua, la stesa di una rete anti-uccelli, l'eliminazione di eventuali predatori comunque arrivati.



Figura 28. Per favorire il controllo della fauna aliena invasiva le strategie sono diverse, ma quella che proponiamo si basa sulla possibilità di suddividere la raccolta d'acqua principale -grazie alla sua tipologia di fosso allungato- in diverse sezioni sbarrate e regimate, secondo i livelli necessari, con chiusini a sbarramento trasversale con tavole di legno.

Area di reintroduzione 2. ZSC IT20A0013 “Lanca di Gerole”, AREN ITA009LOM002 e ZPS “Riserva Regionale Lanca di Gerole”

L'area di reintroduzione è collocata ai margini sud-orientali della ZSC IT20A0013 “Lanca di Gerole” e AREN ITA009LOM002 e ZPS “Riserva Regionale Lanca di Gerole”, nella bassa pianura cremonese, a ridosso del corso del fiume Po (Fig. 29); dal punto di vista amministrativo, il territorio è compreso nel comune di Torricella del Pizzo, in provincia di Cremona.

I caratteri generali del territorio non si discostano, sotto il profilo geomorfologico, da quelli della restante parte delle aree perifluviali del principale fiume cremonese, trattandosi di ripiani costituiti da depositi recenti (Olocene), in genere sabbiosi o limosi, caratterizzati dalla presenza di forme del paesaggio relativamente effimere, rappresentate da paleoalvei a diverso stadio evolutivo (qualche volta a tratti non più percettibili, a causa del loro livellamento ed accorpamento ai limitrofi coltivi) derivati dall'abbandono di bracci ed anse fluviali (in questo tratto il corso del Po sarebbe particolarmente meandreggiante, se non fosse oggetto di pesanti interventi gestionali).

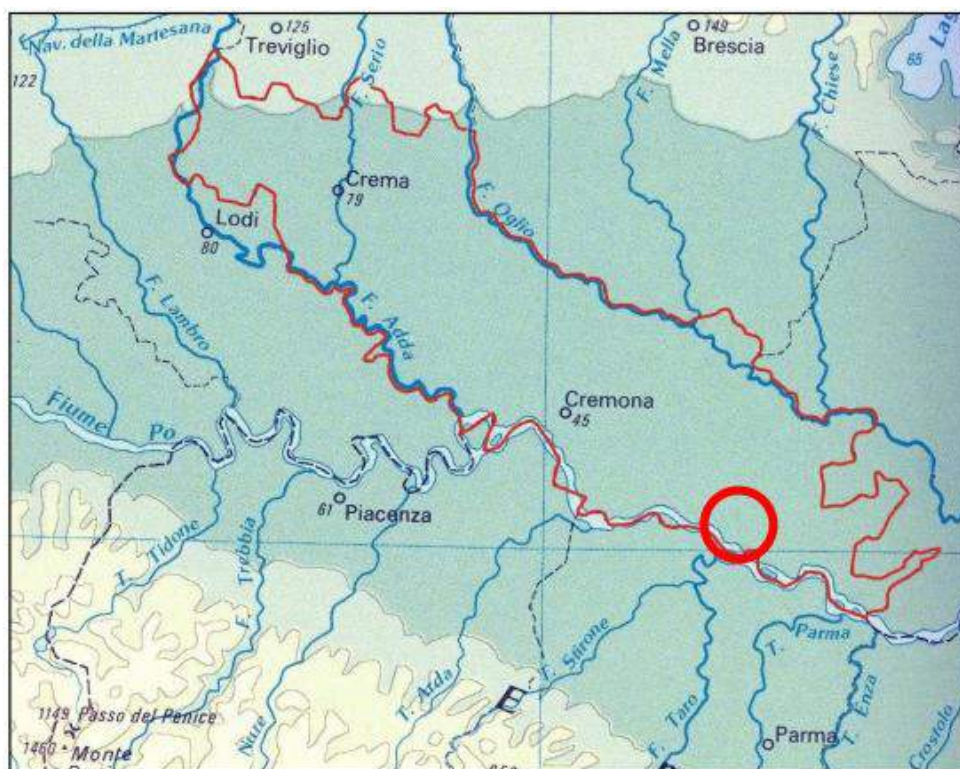


Figura 29. Ubicazione dell'Area 2 di reintroduzione di *P.f.i.* nel Comune di Torricella del Pizzo (CR), nella Macroarea di riferimento genetico “E – Po Casalasco”



Figura 30. La zona ai margini della ZSC IT2050006 “Riserva Regionale Lanca di Gerole”, nel Comune di Torricella del Pizzo (CR) dove sarà realizzata la seconda Area di reintroduzione controllata e progressiva di *P. fuscus insubricus*.



Figura 31. Dettaglio dell’Area di reintroduzione controllata e progressiva di *Pelobates fuscus insubricus* presso il Bodrio di Torricella e l’argine maestro della Golena di fiume Po (sulla destra dell’immagine) e a sud del Comune di Torricella del Pizzo (CR). Il perimetro arancione delimita la possibile zona di reintroduzione effettiva del primo nucleo di pelobati.

Per quanto riguarda il clima dell’Area Vasta circostante, la provincia di Cremona, trovandosi in piena regione temperata, rivela una sostanziale omogeneità con forti escursioni termiche annue e precipitazioni, di ridotta intensità complessiva, distribuite in modo pressoché uniforme nell’arco dell’anno. In primavera prevalgono venti da sud-ovest, mentre la circolazione si attenua durante l’estate quando dominano campi di pressione livellata; in autunno la situazione torna ad essere perturbata da circolazioni provenienti da sud-ovest o, comunque, da venti occidentali.

Coordinate / CTR 1:10.000	Lat 45.013735° Long 10.288274° - Sez. D8c2 Scandolara Ravara
Quota s.l.m.: 34 m	Riferimenti: D'Auria & Zavagno, 1999
Descrizione del sito A Sud Ovest di Torricella del Pizzo, nella valle golenale del fiume Po, interna all'argine maestro. Isolato tra coltivi a breve distanza dall'argine. Formatosi prima del 1723. Limitata porzione perimetrale arboreo-arbustiva, cintura frammentata a <i>Phragmites australis</i> e <i>Polygonum</i> sp.; avanzato interrimento. In D'Auria & Zavagno (1999): superficie 4350 mq perimetro 240 m profondità 3,7 m.	

Tabella 8. Descrizione e collocazione geografica del Bodrio di Torricella o Bodrio del Vecchio (Torricella del Pizzo, CR)

L'inverno vede l'instaurarsi di condizioni favorevoli alla formazione ed al ristagno di nebbie, soprattutto nella zona meridionale. L'entità delle precipitazioni si attesta su valori compresi tra i 900-950 mm annui nell'area casalasca. I mesi autunnali hanno un regime di piovosità particolarmente consistente, registrandosi tuttavia un secondo picco primaverile, di minor entità. Il mese meno piovoso corrisponde a febbraio per l'intero territorio provinciale. Un'omogeneità sostanziale e generalizzata su tutto il territorio si riscontra relativamente alla termometria. La continentalità del clima indica i mesi di dicembre-gennaio e di luglio-agosto come, rispettivamente, i più freddi ed i più caldi con un'escursione termica annua attorno a 22°-23°C. Dal punto di vista bioclimatico la provincia di Cremona rientra nella regione mesaxerica del clima temperato, sottoregione ipomesaxerica contrassegnata da una curva termica sempre positiva, poiché la temperatura media del mese più freddo è compresa tra 0° e 10°C, con la normale comparsa di gelate. La parte meridionale della provincia, dove si colloca l'Area in questione, può andare incontro a periodi estivi di siccità, in concomitanza con un minimo pluviometrico ed un massimo termometrico.

Dal punto di vista bioclimatico la provincia di Cremona rientra nella regione mesaxerica del clima temperato, sottoregione ipomesaxerica contrassegnata da una curva termica sempre positiva, poiché la temperatura media del mese più freddo è compresa tra 0° e 10°C, con la normale comparsa di gelate. La parte meridionale della provincia, dove si colloca l'Area in questione, può andare incontro a periodi estivi di siccità, in concomitanza con un minimo pluviometrico ed un massimo termometrico.

A tale situazione corrisponde una vegetazione naturale potenziale contraddistinta da formazioni forestali con dominanza della quercia farnia (*Quercus robur*), sostituita dai pioppi (*Populus nigra*, *Populus canescens* e *Populus alba*), dai salici (*Salix alba*, *Salix triandra*) e dall'ontano nero (*Alnus glutinosa*) nelle stazioni ripariali. Si tratta, in sostanza, di formazioni di latifoglie mesofile che possono essere ricondotte al climax del frassino, del carpino e della farnia (Fraxino-carpinion, Tx. et Diem., 1936).

Specie segnalate nell'Area 2: *Bidens frondosa*, *Calystegia sepium*, *Carex acutiformis*, *Carex pendula*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Humulus lupulus*, *Iris pseudacorus*, *Leucojum aestivum*, *Lythrum salicaria*, *Poa trivialis*, *Polygonum spp.*, *Populus spp.*, *Rubus caesius*, *Salix alba*, *Salix cinerea*, *Salix purpurea*, *S.*

triandra, *Solanum dulcamara*, *Thelypteris palustris*, *Typhoides arundinacea*, *Ulmus minor*, *Urtica dioica*, *Viburnum opulus*.

Il sistema acquifero locale è alimentato principalmente da: 1) flusso sotterraneo proveniente da nord; 2) infiltrazione dovuta alle precipitazioni; 3) infiltrazione legata alla ricarica irrigua, che rappresenta un termine molto importante (Università degli studi di Milano, 2007) e può determinare oscillazioni piezometriche anche superiori al metro (Francani e Trefiletti, 2006). Assume importanza la falda libera, che nell'area della ZSC/ZPS si trova in media a 2 - 3 m dal piano di campagna, contribuisce a caratterizzare alcuni ambienti (in primo luogo le zone umide) e affiora nei diversi bacini (come appunto il Bodrio di Torricella).

La fauna presente

Come in tutta la Golena di Po Cremonese e specificatamente nella ZSC / ZPS Riserva Lanca di Gerole sono davvero numerosi i Vertebrati potenzialmente predatori di Anfibi: dalla ricca Avifauna, ai piccoli Carnivori (e tra essi sembra ormai attestata la presenza dello sciacallo, *Canis aureus*), all'Ittiofauna, ai crostacei alloctoni. Detto questo, però, grazie da una parte alla biologia e comportamento particolarmente elusivi, alla frequentazione continuativa del sovrastante argine maestro e alle diffuse aree coltivate circostanti, la zona prescelta per la reintroduzione non presenta presenze faunistiche tali da poter inficiare la sopravvivenza degli anfibi. Nei monitoraggi recenti (Ferri 2019, 2021) sono risultati presenti e riproduttivi *Hyla intermedia* e *Pelophylax kl. esculentus/kurtmuelleri*; per gli Ardeidi sono stati regolarmente osservati 1 individuo di garzetta e 1 airone cenerino. In acqua non sono stati rilevati pesci né gamberi (è quasi normale negli ultimi anni un quasi completo prosciugamento nei mesi estivi).

Tra la fauna terricola che rientra nell'attività trofica di *P.f.i.* va ricordato che nella Golena del Po limitrofa all'Area 2 sono stati censiti almeno 132 specie di Coleotteri Carabidi (Rancati S., 1996) e che molte di esse sono state campionate in siti molto vicini al Bodrio di Torricella. Di queste le più interessanti sono: *Odontium foraminosum*, *Odontium argenteolum*, *Hyridium laticolle*, *Notaphus dentellus*, *Emphanes latiplaga*, *Philoctus inoptatus*, *Platynus krynikii*, *Poecilus striatopunctatus*, *Dripta dentata*, *Chleniellus tristis*, *Carabus italicus*, *Carabus granulatus interstitialis*, *Poecilus cupreus*, *Platynus assimilis*, *Agonum muelleri*, *Platysma anthracinus hespericus*, *Platysma melanarium*, *Oodes helopioides*, *Abax continuus*, *Omophron limbatum*, *Pseudophonus rufipes*, *Amara aenea*, *Anchomenus dorsalis*, *Argutor vernalis*.

Questa località è conosciuta dagli anni Ottanta per la sua complessa e ricca comunità erpetologica, che è stata descritta e monitorata in modo continuativo e tuttora è sotto mirati monitoraggio (Monitoraggi FLASHI 2019-2021; Ferri, 2020). E tra le specie più importanti è sempre stato ricordato proprio *P.f.i.* di cui abbiamo già detto nella parte riguardante la Distribuzione in Lombardia (Ferri & Schiavo, 1988; 1993a, 1993b; Schiavo & Ferri, 1996; Ferri, 2003a; Ferri, Battisti & Fanelli, 2017).

Gli ultimi ritrovamenti di *P.f.i.* nel Bodrio di Torricella sono avvenuti a cavallo del 2000: vi sono stati ritrovati girini della specie a maggio 1998 e a maggio 2001 (Ferri, 2003a). La collocazione dell'Area 2 a ridosso dell'argine maestro dovrebbe evitare futuri problemi derivanti da esondazioni. Si tratta infatti di una delle poche zone umide con "presenza storica" di *P.f.i.* tanto vicino a questa struttura di sicurezza adeguatamente sopraelevata rispetto alla golena, dove l'ambiente da sempre è mantenuto a prato ed esclusivamente sfalcato e senza trattamenti chimici. Un luogo adeguato anche per il collegamento ecologico con la ZSC "Lanca di Gerole" e con altre zone umide limitrofe e attraverso un futuro ripristino delle fasce ecotonali anche verso una espansione guidata della specie al di là dell'argine.



Figura 32. Evoluzione ambientale in una delle aree di presenza storica di *Pelobates fuscus insubricus*, la Lanca del Piardone nella ZSC IT2050006 "Riserva Regionale Lanca di Gerole". Macroarea E – Po Casalasco. Dopo il 2019 questa zona umida si è completamente essiccata per la grave siccità che ha ridotto fino a tre metri (giugno 2022) i livelli di falda.

6.3 Analisi dei rischi per le popolazioni source e soluzioni adottate

Il Progetto prevede che la conservazione passi anche attraverso misure ex situ. Questo presuppone che si debba operare con il prelievo di animali dai siti naturali per costituire una risorsa biologica da utilizzare nelle azioni di restocking e nelle reintroduzioni. Un presupposto di base è che le attività debbano essere sostenibili per le popolazioni in relazione al dato demografico noto e alla durata complessiva del progetto. Un punto cruciale è da una parte individuare il tipo di risorsa da prelevare, dall'altra quella da re-immettere in natura. In entrambi i casi, la scelta deve mirare al minore impatto possibile sulle popolazioni e a massimizzare le probabilità di successo delle azioni.

Fondamentale sarà la stipula di un Protocollo tra l'Ente gestore dei Siti sorgenti e l'Ente deputato alla gestione e coordinamento scientifico delle attività da svolgere presso il breeding' center. Le azioni che saranno descritte si riferiranno alla Relazione tecnica "Realizzazione e gestione di un centro per la riproduzione ex situ di specie di anfibi protetti ai sensi della direttiva Habitat 92/43/CEE allegato n. 2. Azione C10 del progetto Life GESTIRE 2020" e saranno riferite in particolare a *Pelobates fuscus insubricus*; le stesse azioni seguiranno le "Linee Guida per la Gestione e Conservazione del Pelobate fosco" (Ferri, 2019; Bergò, Seglie e Soldato, 2021) e quanto specificatamente indicato nel presente "Studio di fattibilità" (Ferri, 2022) mirato ad attivare 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 (Life GESTIRE 2020, Azione C10).

In particolare nel corso del 2023, presso il "Centro per la riproduzione ex situ di specie di anfibi protetti ai sensi della Direttiva Habitat 93/43 allegato n.2", nel periodo di riproduzione, saranno trasferite almeno 10 coppie di adulti/riproduttori e 10/15 ovature o 300 girini di *Pelobates fuscus insubricus*, prelevati dalle sub-popolazioni sorgenti del Parco Lombardo della Valle del Ticino. Si tratta del primo anno del percorso triennale di reperimento di risorsa biologica per il programma di costituzione di un breeding center Pelobates e per la prima attività di reintroduzione.

Le 10 coppie di adulti e le 10/15 ovature o i 300 girini di *Pelobates fuscus insubricus* saranno prelevate di concerto con gli erpetologi incaricati dal Parco stesso, da uno o da più siti presenti nell'areale riproduttivo della specie.

Il trasferimento dal sito o dai siti di prelevamento al Centro per la riproduzione ex situ sarà effettuato a cura del personale autorizzato del "Bosco WWF di Vanzago".

Il prelevamento e il conseguente trasferimento potrà avvenire anche in più momenti, nell'arco temporale del ciclo riproduttivo della specie, a discrezione dei tecnici erpetologi del Parco.

Le uova di *Pelobates fuscus insubricus* saranno prelevate alla fine del periodo di deposizione per non disturbare gli anuri in accoppiamento durante questa fase. Saranno raccolte non più del 10 % di uova o larve per sito, prediligendo quelle situate in zone marginali e potenzialmente destinate all'essiccamento. Le operazioni di prelievo saranno effettuate indossando guanti monouso in nitrile per evitare la possibile

trasmissione di patogeni, cambiando i guanti ogni volta che si opererà in un sito diverso. Le larve o le uova saranno trasportate al centro di allevamento all'interno di contenitori isotermici per liquidi (in modo da evitare sbalzi termici) precedentemente sterilizzati e riempiti con acqua proveniente dal sito di prelievo.

I tempi di trasporto saranno minimizzati per ridurre al massimo lo stress sulle uova e sulle larve. Al centro di allevamento, uova e larve saranno trasferite insieme all'acqua del sito di prelievo in una fauna box posizionata all'interno dell'acquario per favorire l'acclimatamento alle nuove condizioni. Le uova saranno spostate all'interno dell'acquario dopo un minimo di 6 ore.

INCIDENZA DEL PRELIEVO SULLA SUB-POPOLAZIONE “SORGENTE”

Prelievo di individui adulti: questo tipo di risorsa implica la rimozione di potenziale riproduttivo in un contesto già critico in termini di consistenze locali e per questo -nel 2023- gli unici siti sorgente saranno quelli della Macroarea B “Varese/Seprio” che risulta al momento quella con la maggiore numerosità tra le popolazioni conosciute di *P.f.i.*.

Prelievo di girini: durante la fase larvale la mortalità in natura è significativa a causa dei tassi elevati di predazione e quando insorgono condizioni ambientali sfavorevoli (p.e. periodi siccitosi). Lo sviluppo larvale in condizioni controllate riduce di fatto tali rischi e aumenta il tasso di sopravvivenza durante tutte le fasi di sviluppo larvale.

Prelievo di ovature: in natura, lo stadio embrionale è il più soggetto a criticità e per questo il più vulnerabile. La stabulazione delle uova in condizioni controllate dovrebbe garantire un incremento del tasso di schiusa.

ACCLIMATAMENTO E DISPONIBILITÀ RISORSA ENTRO IL PRIMO ANNO

Individui adulti: nel caso di adulti vissuti allo stato selvatico, la fase di acclimatamento risulta piuttosto critica e almeno nel primo anno di allevamento non può essere garantita la riproduzione in cattività. D’altro canto, l'allevamento di riproduttori garantirebbe una risorsa disponibile per tutta la durata del progetto.

Girini: anche per i girini la fase di adattamento può risultare critica. Tuttavia con un corretto allevamento la mortalità può essere notevolmente ridotta. Una opzione è che il centro funga principalmente da area di stabulazione temporanea (fino al raggiungimento di uno stadio avanzato che renda i girini meno vulnerabili) e quarantena prima delle traslocazioni entro la stessa stagione.

Ovature: in condizioni chimico fisiche adeguate, si può ottenere una percentuale di schiusa elevata e maggiore probabilità di adattamento alla condizione captiva fino al momento della re-immissione in natura nella medesima stagione riproduttiva. Sia nel caso delle ovature che dei girini, va tenuto presente che il prelievo in natura è previsto solo nei primi 3 anni di Progetto e che una parte dei soggetti andrà a costituire i fondatori della popolazione semi-captiva. Il problema dell’acclimatamento degli individui nati allo stato selvatico (girini) è quindi limitato alle prime due stagioni di avvio dell’allevamento, come descritto in seguito.

Per limitare al massimo le interferenze sulle popolazioni sorgente, la soluzione di un centro di allevamento permanente che possa garantire una risorsa biologica continuativa, appare la soluzione più adeguata. In questo caso, il prelievo in natura di ovature/girini sarà di durata temporale limitata (2-3 anni), nei primi 3 anni saranno scelti un pool di riproduttori tra gli animali nati e cresciuti all’aperto ed in quelli cresciuti in condizioni di parziale cattività (fase larvale iniziale in vasche e poi spostamento per la metamorfosi in pozze

semi-naturali controllate). E' previsto un turn-over tra le coppie di riproduttori e contestualmente screening genetici e sanitari per monitorare e migliorare lo stato di salute e la variabilità genetica della popolazione cattiva. Vista la vita media relativamente breve di *P.f.i.* i fondatori allevati in ambiente semi-naturale e controllato saranno comunque sempre attenzionati e oggetto di restocking continuativo.

6.4. Gestione dei fondatori sotto il profilo demografico e genetico

Gli individui fondatori proverranno da popolazioni appartenenti allo stesso taxon della popolazione originariamente presente e saranno perciò del tutto compatibili geneticamente.

Per ciò che concerne la provenienza dei fondatori, come si è detto, essi apparterranno a sub-popolazioni per la quale il prelievo di risorse biologiche non costituirà affatto un fattore di rischio.

I fondatori -a parte un ristretto gruppo di adulti- proverranno prevalentemente da uova o girini prelevati in situ. Il prelievo di questa risorsa biologica avverrà cercando di ridurre al minimo qualsiasi rischio sulla popolazione di origine. L'allevamento in condizioni controllate delle uova e dei girini permetterà di ottenere percentuali di sopravvivenza nettamente maggiori.

A partire dalla stagione riproduttiva 2023 sarà avviato effettivamente il Programma ex situ e le attività del Breeding Center *Pelobates* presso la ZSC "Bosco WWF di Vanzago".

Programma ex situ a breve termine: Primo triennio 2023-2025. Dal primo anno (2023) la risorsa biologica (adulti) viene immessa in natura entro la stagione di prelievo.

Per minimizzare l'impatto sulle popolazioni sorgenti e favorire una maggiore variabilità genetica nel pool di allevamento, la raccolta del materiale biologico (uova/girini) verrà distribuita nelle tre stagioni riproduttive 2023-2024-2025, interessando più località in modo da effettuare prelievi numericamente ridotti nei singoli siti.

I prelievi saranno eseguiti a partire da marzo-aprile ed entro la seconda metà di maggio di ciascun anno, in relazione alla fenologia riproduttiva locale, in modo che ci siano i tempi tecnici per lo sviluppo in cattività e la re-immersione in natura prima della fine della stagione attiva.

Nel secondo anno saranno effettuati nuovi prelievi e monitorati i siti del primo anno.

A partire dal terzo anno il programma prevede che la risorsa biologica sia integrata o primariamente costituita da pool di animali nati in cattività.

Il rilascio in natura degli animali allevati/nati nel Centro avverrà a partire dallo stadio larvale 42 (secondo il modello di sviluppo di Gosner, 1960) per minimizzare i rischi di mortalità in natura dovuti alle primissime fasi di sviluppo, prevedendo un periodo di quarantena e controllo sanitario pre-rilascio.

Programma ex situ a lungo termine: per la prosecuzione del progetto, a partire dal terzo anno, una parte degli animali allevati in cattività costituirà la popolazione di fondatori per proseguire con le attività di rilascio in natura e come risorsa genetica per la specie. La prosecuzione delle attività di restocking - reintroduzione potrà essere definita solo dopo lo svolgimento del monitoraggio in natura post rilascio, per verificare i risultati ottenuti localmente e l'opportunità o meno di incrementare ulteriormente le popolazioni.

6.5. Idoneità sanitaria dei fondatori e nelle aree di reintroduzione o ripopolamento

Per garantire che gli interventi non creino impatti sulle comunità biologiche favorendo, accidentalmente, la diffusione di patogeni pericolosi è necessario prevedere tutta una serie di misure di prevenzione che passano anche dalla conoscenza preliminare sullo stato di salute delle popolazioni sorgenti e delle comunità erpetologiche già presenti nelle aree di interesse per gli interventi di restocking/reintroduzione.

6.5.1. Monitoraggio sanitario

Nei Siti “source” lo screening sanitario su *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) è stato previsto nel documento redatto nell’ambito dell’azione A.14 “Piano degli interventi prioritari per specie di anfibi e rettili incluse negli allegati II e IV della Direttiva Habitat” (Agapito Ludovici et al. 2018), approvato dal D.g.r. 15 Luglio 2019 – n. XI/1922. 1. e operativamente si inserisce nell’azione C.10 “Realizzazione interventi per il miglioramento dello stato di conservazione di *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata*, *Salamandra atra* ed *Emys orbicularis*”. L’indagine (Di Cerbo A.R., 2021. SCREENING SANITARIO SU BATRACHOCHYTRIUM DENDROBATIDIS NEGLI ANFIBI IN LOMBARDIA PROGETTO LIFE IP GESTIRE 2020 - REPORT 2021) su Bd è stata focalizzata anche ai siti di presenza di *Bombina variegata*, considerando comunque l’intera comunità batracologica presente nei siti indagati.

Lo studio, programmato nel 2019 (incarico prot. DG.334/2019) per la stagione 2020, è stato prorogato fino al 2021 a seguito delle problematiche relative all’emergenza epidemiologica da COVID-19 (Prot. DG 105/2021).

Questo progetto oltre alla Dr.essa A.R.Di Cerbo ha visto il coinvolgimento di diversi esperti che hanno operato nelle diverse fasi, favorendo collaborazioni proficue e attività congiunte tra Life Gestire 2020 e Life Insubricus.

Lo screening sanitario ha previsto un'accurata fase preliminare di programmazione delle attività, una operativa in campo e in laboratorio per la raccolta e l'analisi dei campioni e una terza fase di valutazione dei risultati. Di seguito una sintesi descrittiva delle singole attività:

- a) *Selezione delle aree e progettazione cartografica.* I siti sono stati selezionati sulla base dei dati di presenza e consistenza delle due specie target e tramite valutazione cartografica in ambiente GIS.
- b) *Redazione protocolli di campo.* Sono state realizzate apposite schede di campo per la raccolta di dati individuali sugli animali campionati e sui siti di prelievo.
- c) *Cronoprogramma.* Il periodo e la durata delle attività sono state pianificate tenendo conto delle conoscenze pregresse acquisite sulla fenologia delle popolazioni lombarde di *P. fuscus* e *B. variegata* e delle caratteristiche ambientali (i.e. microclima, quota, esposizione) nelle singole località selezionate per il campionamento.
- d) *Autorizzazioni e altri adempimenti.* Le attività sono state svolte previa autorizzazione in deroga al DPR 357/97, rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) oggi denominato Ministero della Transizione Ecologica (MiTE). Rif. PNM. Registro ufficiale.U.0001725_31.01.2020. Autorizzazione in deroga al DPR 357/97 per attività di cattura, manipolazione, marcatura, prelievo di campioni biologici e rilascio a fini di ricerca di specie dell'erpetofauna nelle province di Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Lecco, Lodi, Mantova, Pavia, Varese e Sondrio, nell'ambito del progetto LIFE 14 IPE/IT/018-Gestire 2020. Proseguimento programma per il periodo febbraio 2020-febbraio 2021.
- e) *Incontri tecnici e contatti con i referenti locali.* Sono state organizzate riunioni tecniche in remoto con il responsabile scientifico e il referente amministrativo del WWF Italia (Andrea Agapito Ludovici e Saro Aiello) e con i referenti del Progetto Life Insubricus (Daniele Seglie, Valentina Parco) per la pianificazione delle attività. E' stato definito il protocollo di campo per il prelievo dei campioni organici con il Laboratorio del DISTAV dell'Università di Genova incaricato per le analisi su *Batrachochytrium dendrobatidis*. I momenti di scambio con i vari referenti sono proseguiti anche nel corso della fase operativa per aggiornamenti periodici sulle attività.
- f) *Campionamento.* Il campionamento è stato eseguito in modo non cruento e non invasivo per minimizzare il disturbo sugli animali. Il prelievo di materiale organico (muco cutaneo) è stato effettuato secondo un protocollo standard già adottato in studi precedenti (Di Cerbo et al., 2021) e condiviso con il DISTAV. I tamponi sterili sono stati strofinati sull'epidermide in specifiche zone del corpo e almeno 5 volte per zona. Ciascuna provetta è stata contrassegnata con un codice identificativo univoco riportato sia sul tappo che sul lato con pennarello indelebile. Tutti gli individui sono stati ispezionati visivamente per rilevare eventuali anomalie fisiche e comportamentali e fotografati sia dorsalmente che ventralmente ponendoli su carta millimetrata. Per ciascuno è stato inoltre rilevato il peso con una bilancia portatile elettronica (accuratezza pari a 0.01 g) e la lunghezza corporea (SVL) con un calibro a

orologio (accuratezza pari a 0.01 mm) o è stata ricavata successivamente tramite software di analisi per le immagini. Tutti i dati individuali e sui siti di prelievo sono stati registrati sulle schede di campo.

- g) *Precauzioni sanitarie.* Al fine di limitare al massimo il rischio di diffusione accidentale di patologie infettive per gli anfibi (come p.e. le chitridiomicosi e le virosi), sono stati indossati guanti monouso per la manipolazione degli animali durante le procedure di prelievo e misurazione, i soggetti sono stati stabulati individualmente in sacchetti monouso o vaschette riempiti per un terzo con acqua e due terzi aria e riposti all'ombra, per il tempo necessario a completare la sessione di campionamento. Al termine dei campionamenti in ciascun sito le attrezzature e altro materiale riutilizzabile, le suole degli stivali o degli scarponcini sono stati disinfettati con soluzione di amuchina al 4% e poi risciacquati abbondantemente per eliminare i residui del disinfettante.
- h) *Conservazione e consegna campioni.* In campo le provette sono state riposte in sacchetti gelo separandole per sito di prelievo e riposte al buio in una borsa termica refrigerata. Successivamente i campioni sono stati conservati a basse temperature fino alla consegna presso il Laboratorio del DISTAV a Genova.
- i) *Analisi dei campioni.* L'analisi dei campioni è stata svolta dal laboratorio del DISTAV (Università di Genova). La presenza di *Batrachochytrium dendrobatidis* (Bd) è stata valutata con analisi molecolare tramite Real-Time PCR. Per una descrizione dettagliata sulla metodica adottata si faccia riferimento alla relazione del DISTAV prodotta a cura della Prof.ssa E. Grasselli e del Dott. L. Dondero (2021).
- j) *Valutazione dei risultati.* E' stata fatta una stima della diffusione di Bd rispetto al campione totale e il grado di diffusione a scala locale anche con un'analisi spaziale mediante sistema informativo geografico (GIS). I dati vettoriali e raster sono stati caricati nel software QGIS (vers. 3.8 Zanzibar) per la caratterizzazione territoriale di ciascuna area e l'elaborazione di mappe tematiche.

Risultati dello Screening sanitario

Complessivamente sono stati esaminati 221 anfibi appartenenti a 7 diverse specie (Tab. 9), in 18 siti dislocati nelle province di Varese (3 siti) e Bergamo (15),

Provincia	<i>Pelobates fuscus</i>	<i>Bombina variegata</i>	<i>Triturus carnifex</i>	<i>Bufo bufo</i>	<i>Rana dalmatina</i>	<i>Rana temporaria</i>	<i>Pelophylax sp.</i>	Totali
VA	96	0	1	0	1	0	3	101
BG	0	31	81	1	0	2	0	120

Tabella 9. Le specie di anfibi esaminate per provincia e numero di tamponi (Di Cerbo, 2021)

La presenza di *B. dendrobatidis* è stata riscontrata nel 27,8% dei siti considerati, con una prevalenza totale pari al 4,1% (9/221 individui) e percentuali di positività nei singoli siti tra il 5,3% e il 28,6%. Nei Siti di presenza di *Pelobates fuscus insubricus* (comuni di Arsago Seprio e Somma Lombardo, in provincia di Varese) per i 101 tamponi effettuati la positività al Bd è risultata=0 con prevalenza%=0. Gli anfibii esaminati quindi, tra cui 96 individui di *P.f.i.*, sono risultati tutti negativi. Per il pelobate fosco questi risultati appaiono incoraggianti per il proseguimento delle attività di conservazione nell'ambito dei due Life, Insubricus e Gestire 2020, considerato che nel Parco della Valle del Ticino e nel SIC IT 2010011 Paludi di Arsago è presente la popolazione più consistente a livello regionale (Eusebio Bergò, 2014) e che la comunità di anfibii nell'area conta ben 7 specie (*T. carnifex*, *L. vulgaris*, *H. intermedia*, *P. fuscus*, *Pelophylax* sp., *R. dalmatina*, *R. temporaria*), (Eusebio Bergò et al., 2014).

6.5.2. Benessere animale, biosicurezza e quarantena

L'allevamento è l'aspetto più critico poiché presuppone competenze tecniche specifiche, un costante controllo dei siti di stabulazione e dello stato di salute degli animali. Per massimizzare le probabilità di successo della conservazione ex situ è necessario avere nozione degli aspetti biologici, comportamentali e delle condizioni microambientali idonee alla specie target e dei fenomeni epigenetici che possono verificarsi in relazione alle modalità di allevamento.

Vanno inoltre considerati tutti quegli aspetti legati al benessere animale e alla biosicurezza (rischi sanitari per la popolazione captiva e diffusione di patologie in natura connessa ai rilasci). Considerando che l'obiettivo primario dell'allevamento è ottenere animali sani da reintrodurre in natura riducendone al minimo la mortalità in condizioni controllate e fondare un nucleo stabile di riproduttori, in fase di progettazione della struttura sono stati previsti diversi spazi dedicati.

La biosicurezza è un aspetto cruciale nei progetti di conservazione e va considerato in tutte le fasi della programmazione delle attività in situ ed ex situ e per questo sono state fornite indicazioni operative e progettuali finalizzate a ridurre lo stress degli animali e limitare i rischi di diffusione di patologie infettive sia negli ambienti naturali che all'interno della struttura di allevamento. Per quanto riguarda l'allevamento degli animali, l'impianto per l'allevamento indoor è stato progettato prevedendo spazi dedicati per minimizzare i rischi sanitari (aree: quarantena, disinfezione materiali, deposito materiali, conservazione degli alimenti per gli anfibii).

Nell'indoor saranno stabulate le ovature prelevate in natura fino ai primi stadi larvali o i girini per un periodo di osservazione.

Sostanzialmente il grosso delle attività di allevamento indoor è compreso tra aprile e giugno, ma potrebbe prolungarsi anche ai mesi successivi se le vasche sono occupate da animali malati/in quarantena. Una parte dell'impianto sarà utilizzata per la quarantena e la stabulazione di eventuali soggetti malati. Il settore quarantena è dedicato alla stabulazione di animali malati o da monitorare per verifiche sanitarie anche con il supporto di strutture esterne di analisi (zooprofilattico, laboratori specializzati). Le vasche saranno separate dalle altre fisicamente e ciascuna (anche quelle della struttura outdoor) sarà dotata di proprie attrezzature per evitare contaminazioni tra le vasche durante le operazioni di pulizia e cattura/traslocazione degli animali.

Per le attività in situ l'attenzione al benessere degli animali è un aspetto prioritario e bisogna ridurre, in tutte le fasi, lo stress agli animali prelevati o reimmessi in natura e i rischi legati alla diffusione accidentale di patologie infettive quali *B. dendrobatidis* e i Ranavirus tra i diversi siti (Phillott et al., 2010). Anche nel caso delle ovature, le operazioni di prelievo, stabulazione in appositi contenitori e trasporto sarà eseguita in modo da non arrecare danneggiamenti o stress termici. Ai fini della prevenzione, gli operatori dovranno considerare ciascun sito come a sé stante (habitat acquatico più fascia terrestre circostante), soprattutto se nel corso della stessa giornata effettuano interventi in più siti.

7. Analisi dei parametri biologici e delle esigenze ecologiche

Si tratta di una specie prettamente notturna e con abitudini fossorie: durante le ore diurne esso rimane infatti interrato. L'interramento è possibile grazie ad alcune particolari caratteristiche della specie: il corpo di forma globulare con arti relativamente corti e la presenza di speroni metatarsali situati sugli arti posteriori che, durante il movimento del corpo e degli arti stessi, causano lo spostamento dei granuli di terra o sabbia permettendo appunto il sotterramento dell'individuo. Anche il cranio osseo e corazzato rappresenta un adattamento all'interramento, in quanto protegge l'animale da pressioni più elevate rispetto a quelle dell'ambiente esterno. I girini, al contrario degli adulti, sono prevalentemente diurni: durante le ore di luce risalgono la colonna d'acqua per scaldarsi e per nutrirsi di foglie e detriti vegetali (Andreone et al., 1993). Per quanto riguarda l'attività riproduttiva, questa è concentrata nei giorni dopo le prime piogge primaverili, quando i pelobati raggiungono le zone umide. Gli adulti compiono migrazioni di breve durata con andamento discontinuo caratterizzato da picchi massimi di attività sia in entrata sia in uscita dagli stagni, coincidenti con le giornate di più intense precipitazioni. Per queste ragioni *P. f. insubricus* è ritenuta una specie a riproduzione "esplosiva" (Eusebio Bergò et al., 2013). I maschi raggiungono i siti riproduttivi per primi, mentre le femmine giungono in un secondo momento, attratte dai canti intonati sott'acqua dai maschi. In seguito all'accoppiamento, di tipo inguinale, la femmina depone un'ovatura composta mediamente da 1.200-3.400 uova, poste all'interno di cordoni gelatinosi molto lassi, lunghi circa 1 m e ancorati alla vegetazione acquatica.

La riproduzione avviene nell'arco di una settimana, trascorsa la quale entrambi i sessi ritornano alla vita terrestre (Andreone et al., 1993). Il Pelobate fosco presenta una particolare biologia riproduttiva caratterizzata da un grande investimento speso nella fase larvale: i girini, dopo circa tre mesi di vita, raggiungono notevoli dimensioni, anche di 10-12 cm coda compresa, permettendo ai giovani di metamorfosare con una dimensione pari ad un terzo del peso degli adulti nel caso dei maschi e di un quinto nel caso delle femmine (Eusebio Bergò et al., 2013). Compiuta la metamorfosi, i giovani pelobati lasciano l'ambiente acquatico e si interrano nel terreno, per abbandonarlo solo durante le umide ore notturne per alimentarsi.

8. Rimozione delle cause di estinzione locale

I testi che seguono riprendono quanto elaborato e descritto nel completo lavoro di Bergò, Seglie e Soldato (2021) "Linee Guida per la gestione e conservazione del Pelobate fosco insubrico". Sono state comunque inserite indicazioni e rilievi personali maturati nell'ambito delle conoscenze e dell'esperienza dell'Autore di questo Studio di Fattibilità.

Perdita delle Zone Umide

Per la regione biogeografica continentale dal 1979 al 2010 si è registrata una perdita del 15% dei siti di riproduzione di anfibi (S.H.I., 2011). Nelle zone moreniche dov'è presente il Pelobate fosco, molte aree umide sono scomparse a causa di drenaggi artificiali operati soprattutto in passato oppure sono state notevolmente ridotte da questo stesso fenomeno (I.P.L.A., 2017a; 2017b; WWF, 2006). In gran parte della Pianura Padana, come al Pianalto di Poirino, la scomparsa delle zone umide causata dalle bonifiche agrarie è stata molto più intensa e definitiva. Lungo le aste fluviali la scomparsa delle zone umide è anche conseguenza di alterazioni nelle dinamiche fluviali, consistenti sia nell'ostacolo alla divagazione dei fiumi durante le piene, a causa delle opere di regimazione, sia degli interventi di sistemazione idraulica e riassetto fondiario immediatamente successivi, che portano all'occlusione immediata di stagni e lanche di neoformazione. Mentre gli ambienti fluviali dinamici presentano un elevato numero di specie e abbondanza di anfibi (Tockner et al., 2006), lungo i corsi d'acqua regolati e regimati si osserva una progressiva perdita di zone umide ed una banalizzazione delle poche rimaste (e.g. Stanford et al., 1996; Karaus et al., 2005). A questa principale causa sembra attribuibile la scomparsa della popolazione di Pelobate astigiana lungo il Tanaro e quella della Dora Baltea presso Vische. Per alcuni Siti Natura 2000 in cui erano note stazioni riproduttive di pelobate fosco già negli anni '90, la scomparsa dei siti di riproduzione è arrivata al 90%: nella ZSC Stagni di Poirino-Favari (IT1110035) si è passati da 10 stazioni riproduttive note (Fortina & Marocco, 1994) a 2 attuali (Seglie et al., 2019), nella ZSC Valle del Ticino Piemontese (IT1150001) da 23 nel 1989 (Grossembacher, 1995) all'unico sito attuale (Seglie et al., 2014). Per gli altri Siti le lacune conoscitive sul numero effettivo di stazioni /popolazioni presenti prima degli anni 2000 non permettono di quantificare il declino, ma è ipotizzabile un andamento simile. La

scomparsa delle zone umide è quindi la conseguenza diretta delle modificazioni territoriali e delle dinamiche naturali indotte dall'uomo, come le regimazioni idriche, le bonifiche agrarie e il consumo di suolo. A queste si aggiunge la naturale evoluzione delle stesse legata ai processi di interrimento, che nel caso di piccole raccolte d'acqua temporanee può essere anche piuttosto veloce.

Soluzioni

La più efficace soluzione per contrastare la perdita di zone umide, registrata negli ultimi decenni, consiste nella creazione di nuove raccolte d'acqua aventi spiccate caratteristiche di vocazionalità per la/le specie target, seguendo i criteri progettuali, costruttivi e di selezione delle aree idonee nel seguito specificati. In caso di stagni eccessivamente interrati o con ridotto idroperiodo è possibile attuare scavi di riprofilatura per ripristinare condizioni idromorfologiche ottimali rispondenti alle esigenze ecologiche e biologiche del Pelobate fosco e di altre specie target. In tal caso la scelta del sito di intervento è predeterminata e coinciderà con l'area umida preesistente o di una sua parte. Altra possibilità è offerta dalla presenza di antiche forme di bonifica quali drenaggi attuati mediante fossi e/o condotti sotterranei. Questi sistemi in molti casi risultano obsoleti e a seguito dell'abbandono delle attività agricole tradizionali in molte realtà rurali, allo stato attuale non sono più mantenuti. Una efficace soluzione consiste quindi nella semplice eliminazione di questi sistemi di drenaggio o nella loro regolazione mediante opportune chiusure. Per quanto riguarda i contesti periferici, a fronte dell'impossibilità di ripristinare la dinamica fluviale abbattendo opere di difesa talora superflue (interventi che si stanno già realizzando in molti contesti europei) può essere utile creare artificialmente nuovi stagni e lanche temporanee nelle zone golenali non particolarmente soggette all'azione erosiva del fiume né ad azioni di spiccata sedimentazione. Una importante opportunità di riqualificazione fluviale è inoltre operabile mediante specifici progetti di ripristino delle cave volti alla ricostituzione di ambienti lenticci perfettamente naturalizzati che contemplino una consistente quota di zone umide temporanee adatte agli anfibi.

Diminuzione dell'idoneità delle zone umide per evoluzione degli habitat

Come già accennato *P. fuscus insubricus* è considerata una specie pioniera (Andreone, 2001), per questo la naturale evoluzione ecologica di molte zone umide determina la perdita di vocazionalità del sito acquatico. In particolare, i fenomeni di predazione delle larve da parte di macroinvertebrati acquatici, che aumentano con il grado di maturità degli habitat, sembrano giocare un ruolo chiave nella sopravvivenza delle popolazioni di Pelobate fosco (Sindaco et al., 2013). Anche la scomparsa del Pelobate dagli ambienti fluviali più regolati e regimentati (Po e Tanaro) è spesso la conseguenza della progressiva perdita di idoneità dei siti di riproduzione, unita alla mancanza di ambienti di neoformazione causata dall'alterazione delle dinamiche fluviali (Seglie, 2018); questa problematica interessa anche gli ambienti palustri nelle aree moreniche, dove tuttavia è in qualche modo mitigata dal carattere temporaneo delle zone umide di questi contesti ambientali,

che permette il mantenimento di caratteristiche tipiche degli ambienti di neo-formazione. Presso lo stagno di Cascina Bellezza (IT1110035), ad esempio, senza l'insorgere di minacce evidenti, la specie ha subito un costante declino (da 37 individui del 2003 ai soli 11 individui nel 2008) imputabile alla perdita di vocazionalità per successione ecologica; lo stesso potrebbe aver causato la cospicua riduzione (valutata solo con metodi semi-quantitativi) di alcune popolazioni nelle aree moreniche (Eusebio Bergò et al., 2017; Eusebio Bergò, 2018) e presso il sito di riproduzione lungo il fiume Tanaro (I.P.L.A., 2019). Ai laghi d'Ivrea (IT1110021) il pelobate occupava all'inizio degli anni 2000 tre stagni principali, con popolazioni riproduttive stabili e trestagni secondari con popolazioni satelliti (Andreone et al., 2004). A distanza di quasi un ventennio permane un'unica popolazione vitale presso il Maceratoio di Cascinette (Eusebio Bergò, 2018), sopravvissuta grazie anche a interventi di ripristino, ripopolamento e gestione. Questo sito, di origine antropica, sorge in un contesto agricolo pianiziale "aperto", mentre i restanti sono costituiti da stagni naturali localizzati fra i rilievi collinari a copertura boschiva pressoché continua. Fra le principali cause di perdita di idoneità di questi ultimi, si riconosce un eccessivo sviluppo della vegetazione forestale che ha causato un progressivo incremento dell'ombreggiamento sugli stagni (Stagno Moncrava, Maceratoio del Rettore). Tale aspetto è spesso accompagnato da altri fattori di pressione concomitanti quali ad esempio: prolungato periodo di siccità (Stagno del Bersaglio), presenza di specie aliene (Palude della Gaia) e alterazione morfologica e idrologica dell'habitat per mano dell'uomo (Stagno del Saudino).

Soluzioni

In caso di stagni e paludi senescenti, possono risultare necessari scavi di ringiovanimento che ripristinino condizioni idrologiche ottimali, in altri casi può essere più opportuno realizzare soglie o argini perimetrali che consentano l'innalzamento dei livelli idrici all'interno di stagni interrati, così da non alterarne il fondo e preservare le fitocenosi igrofile (esempio cariceti, canneti, ecc.) che costituiscono un importante habitat deposizionale per il pelobate fosco. Nel caso la perdita di idoneità sia attribuibile all'evoluzione dell'habitat ripario, con sviluppo di alberi e chiome proiettate sugli specchi d'acqua, tali da creare eccessivo ombreggiamento, oppure per eccessivo sviluppo di arbusteti igrofili con occlusione di parte cospicua della superficie inondata, è necessario intervenire con il taglio di diradamento o altri interventi selvicolturali tesi a ridurre l'ombreggiamento, fino alla parziale estirpazione degli arbusti, qualora questi siano cresciuti all'interno degli acquitrini (esempio saliceti arbustivi a *Salix cinerea*). Il mantenimento di fasce erbose gestite come prato da sfalcio o pascolo, oppure periodicamente mantenute mediante sfalci e/o trinciature, è altresì una buona pratica e soluzione valida al fine del mantenimento di condizioni ecologiche ottimali. L'installazione di specifiche chiuse, eventualmente associate alla predisposizione o ripristino di sistemi di drenaggio, può servire al controllo e alla gestione dell'idroperiodo ove non sia garantito un regolare periodo di asciutta. Le chiuse dotate di sistemi di regolazione consentono inoltre di aumentare il livello massimo di invaso e quindi di potenziare l'habitat acquatico senza correre il rischio di trasformare gli stagni temporanei in ambienti permanentemente inondati, inadatti al pelobate fosco e a molte altre specie di anfibi.

Presenza di specie aliene

La presenza di specie aliene, in particolare ittiofauna e astacofauna che esercitano predazione diretta su uova e larve, è la seconda causa del declino degli anfibi in Italia (SHI, 2011). Se da una parte le preferenze ambientali del Pelobate fosco insubrico in favore di habitat fortemente temporanei, che si discostano radicalmente da quelle della specie nominale a diffusione europea, riducono consistentemente i rischi di predazione da parte dei pesci, lo stesso non si può dire per specie in grado di resistere a periodi di asciutta come il gambero della Louisiana *Procambarus clarkii*, il quale ha un impatto negativo sulle comunità acquatiche native (Gherardi & Panov, 2009), compresi gli anfibi che possono subire veri e propri tracolli (Rodriguez et al., 2005) a causa della predazione diretta sulle larve (Cruz et al. 2006, Ficetola et al. 2011). A titolo di esempio, presso il maceratoio di Cascinette (IT1110021), dove il gambero della Louisiana ha recentemente colonizzato tre piccoli stagni, l'effetto della predazione è evidente su quasi tutte le larve di pelobate, le quali presentano evidentissimi sfregi e mutilazioni sulla coda (Eusebio Bergò, oss. pers., 2020). L'impatto di *P. clarkii* è stato valutato in dettaglio presso lo stagno di Cascina Bellezza (IT1110035) realizzato nel 2001 e monitorato annualmente con barriere dal 2005 fino ad oggi: in seguito alle azioni di allevamento in semi-cattività delle larve (Sindaco et al., 2013) che avevano permesso alla popolazione di crescere fino ai 151 individui adulti del 2012, dopo l'arrivo del gambero della Louisiana (per colonizzazione spontanea dovuta alla persistente presenza di acqua) si è osservato un netto e progressivo declino della popolazione, fino ai 17 individui del 2019 (Seglie, 2019). Alla Palude della Gaia (IT1110021) a seguito della comparsa del gambero della Louisiana per colonizzazione dal limitrofo bacino lacustre, dove sussiste una popolazione sorgente molto consistente, non è più stato udito alcun canto riproduttivo durante i monitoraggi bioacustici successivi (Eusebio Bergò, dati inediti). Analogamente l'ittiofauna alloctona (per colonizzazione spontanea dal reticolo idrico) ha causato la quasi scomparsa della popolazione di Pelobate presente presso cascina Lai negli anni 2006-2008; sempre nell'ambito della medesima ZSC IT1110035 (Gruppo Monitoraggio Pelobates, 2009), solo la prolungata asciutta dello stagno (Sindaco et al., 2013) ha permesso l'eliminazione dell'ittiofauna alloctona e la ripresa della popolazione, testimoniata dalla cattura di 107 individui nel corso del monitoraggio successivo svolto nel 2019 con barriere parziali (Seglie, 2019).

Soluzioni

Per quanto riguarda il pelobate fosco e altre specie di anfibi, una efficace soluzione ai problemi derivanti dalla presenza di fauna alloctona è la creazione o il ripristino di zone umide marcatamente temporanee, con idroperiodo adatto ai batraci che impedisca la colonizzazione stabile da parte dei pesci e dei gamberi. Nonostante *P. clarkii* sia in grado di tollerare periodi di asciutta (Delmastro, 2017), questa specie invasiva è normalmente più frequente negli ambienti acquatici perenni dove inoltre è in grado di raggiungere densità maggiori (Kerby et al., 2005; Cruz and Rebelo, 2007; Kopp et al., 2010). Qualora non sia possibile garantire una prolungata fase di asciutta ogni anno (es. ambienti semipermanenti o soggetti a prosciugamento solo

parziale), oppure in attesa che vengano realizzati interventi di correzione dell'idroperiodo, può essere utile approntare specifiche azioni di contenimento, mediante cattura e rimozione delle specie alloctone, nella consapevolezza che questa non potrà essere considerata una soluzione di medio e lungo termine.

Anomalie climatiche e carenza idrica

Le zone umide temporanee, in virtù della loro scarsa profondità e del loro idroperiodo intermittente, sono molto più soggette agli impatti causati dai cambiamenti climatici (variazione dei pattern di temperatura e precipitazione). Nei climi mediterranei questi ambienti sono minacciati soprattutto dalla riduzione delle precipitazioni e dalle siccità prolungate legate al cambiamento climatico (Junk et al., 2013). Questo fenomeno, per esperienza degli autori, si osserva anche nelle regioni a clima temperato umido che caratterizza le regioni del nord, dove sopravvivono la maggior parte delle popolazioni italiane di pelobate fosco. In queste regioni si osservano carenze idriche prevalentemente dovute ad un ritardo delle precipitazioni primaverili, con una tendenza al protrarsi della stagione secca invernale che colpiscono prevalentemente la delicata fase di deposizione e schiusa delle uova. La temperatura e l'idroperiodo giocano un ruolo cruciale per lo sviluppo larvale degli anfibi e sono direttamente collegati all'abbondanza delle popolazioni (Utsch et al. 1999). Per questo ritardi eccessivi nell'allagamento, come asciutte precoci, possono influire negativamente sulla schiusa e sulla metamorfosi, inficiando il successo riproduttivo delle popolazioni di anfibi, fino ad annullarlo completamente. Pur essendo difficile quantificare l'impatto di tale minaccia sul declino della specie target, le indagini più recenti (Eusebio Bergò et al., 2013; 2016, 2017; Eusebio Bergò, 2014, I.P.L.A, 2017a) hanno permesso di osservare come fenomeni di siccità prolungata, asciutte precoci o ritardi nell'allagamento primaverile, siano tali da compromettere parzialmente o completamente il successo riproduttivo delle sub-popolazioni di Pelobate fosco in svariati siti fra quelli monitorati negli ultimi anni, annoverando questa fra le cause che hanno portato alla scomparsa di alcune popolazioni. Studi modellistici mirati a comprendere gli effetti del cambiamento climatico sugli anfibi in Italia hanno previsto che per Pelobates fuscus la perdita di habitat idonei nelle celle di presenza attuale sarà totale e di conseguenza, in assenza di dispersione, questa specie andrà inesorabilmente incontro ad estinzione (D'Amen et al., 2011)! Problematica analoga per quanto riguarda gli effetti sulla biologia riproduttiva degli anfibi, è quella dei cambiamenti nelle tecniche colturali legate alla risicoltura, le quali non seguono più periodi di adacquamento e asciutta compatibili con la l'idrofauna degli ambienti umidi temporanei, come invece avveniva seguendo le pratiche tradizionali. Le risaie rappresentavano infatti un surrogato degli acquitrini naturali ai quali molte specie di anfibi, fra le quali il pelobate fosco, si erano perfettamente adattate. La semina in asciutta e ridotti periodi di sommersione non consentono più l'utilizzo di questi ambienti da parte della batracofauna e di molte altre specie animali.

Soluzioni

Le suddette minacce possono essere contrastate con azioni volte all'incremento della capacità di invaso e ritenzione dell'acqua all'interno delle zone umide. Tali possono essere in alcuni casi interventi di impermeabilizzazione oppure la realizzazione di pozze o fossi d'asciutta, eventualmente impermeabilizzate, entro cui possa raccogliersi una sufficiente quantità d'acqua per consentire agli stadi larvali di superare periodi critici e raggiungere la metamorfosi. Una soluzione particolarmente efficace, ove sia realizzabile, è l'installazione di chiuse per la regolazione dell'idroperiodo grazie alle quali è possibile aumentare il livello massimo di invaso e il volume di acqua accumulato per compensare il deficit idrico dei periodi siccitosi e contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici. Ad esempio, il ritardo nelle precipitazioni primaverili potrà essere mitigato trattenendo l'acqua delle precipitazioni autunnali o invernali in modo che sia disponibile al momento della deposizione; in seguito, aprendo le chiuse, sarà sempre possibile garantire un periodo di prosciugamento completo anche accumulando consistenti volumi d'acqua. Qualora un idroperiodo troppo ridotto sia conseguente l'abbassamento della falda, una soluzione possibile consiste nell'approfondimento del fondo degli stagni mediante scavi di riprofilatura, al fine di garantire tiranti adeguati durante tutto il periodo di sviluppo acquatico del pelobate fosco. Il pompaggio di acqua attraverso pozzi, piuttosto che il prelievo diretto dal reticolo idrico minore o da canali irrigui, sono soluzioni generalmente adatte solo a superare situazioni di emergenza. Dispositivi di questo tipo, eventualmente automatizzati, possono essere installati qualora non siano possibili soluzioni alternative maggiormente risolutive. I consistenti volumi d'acqua normalmente necessari per il mantenimento di livelli minimi negli stagni di medie e grandi dimensioni non consentono quasi mai l'utilizzo dell'acqua della rete acquedottistica, la quale oltretutto si presenta clorata e che quindi sarebbe preferibile evitare. Altresì il trasporto di acqua con autobotti è normalmente inadeguato rispetto all'idroesigenza delle aree umide che tendono all'asciutta, richiedendo uno sforzo elevato in termini di mezzi e uomini. Queste ultime due soluzioni possono trovare applicazione solo in caso di stagni di piccole dimensioni e solo per coprire situazioni di emergenza.

Emergenza idrica nella Bassa Pianura

La pianura padana e l'arco alpino sono territori ricchi d'acqua e con una media annua di precipitazioni notevole, collocandosi a circa 1100 millimetri. Una quantità che nonostante i problemi derivanti dai cambiamenti climatici era stata abbastanza stabile negli ultimi anni, salvo alcune particolari annate (p.e. il 2003, il 2017 e drammaticamente il 2022).

Pure, a causa di un eccessivo consumo e spreco delle risorse idriche, a partire dalle concessioni idroelettriche, per passare alle necessità irrigue in agricoltura, si ha un deficit strutturale valutato in quasi 400 metri cubi al secondo (Agapito Ludovici, 2006). Si calcola che i 17 milioni di abitanti del bacino idrografico del Po causano un prelievo idrico di 1900 metri cubi al secondo, contro i quasi 600 metri cubi al secondo di altri Paesi Europei. L'uso irriguo da solo vale 694 metri cubi al secondo.

La promozione e la diffusione delle colture a scopo energetico e zootecnico non fa che aumentare le necessità idriche per l'agricoltura, ancora di più a discapito della soglia vitale dei corsi d'acqua, dei livelli dei grandi laghi, della sopravvivenza delle piccole raccolte d'acqua.

La scomparsa di queste ultime e, soprattutto, la scomparsa del reticolo irriguo superficiale che per secoli ha permesso agli Anfibi di garantirsi la fase riproduttiva acquatica, non potrà che peggiorarne la situazione e di mettere in declino tutta la piccola fauna dulciacquicola.

E queste considerazioni, determinate dallo stato di fatto nella Pianura Padana, sono valide per il resto del territorio italiano, dove le crisi idriche sono annuali e le piccole raccolte d'acqua ancora più rare. Pertanto la salvaguardia delle popolazioni di Anfibi negli ambienti agricoli necessita di tecniche di irrigazione più adeguate e della promozione di quelle colture dimostrate meno idroesigenti.



Figura 33. (Sopra). Irrigazione con getto a pioggia di un seminativo (mais ceroso) ai margini della Riserva Naturale Lanche di Gerole (27/06/2019 foto V.Ferri). (Sotto). Canale irriguo ormai in secca da anni (area di rispetto della Riserva Naturale di Monticchie (09/02/2020 foto V.Ferri).

Isolamento, depressione genetica e diminuzione della consistenza delle popolazioni

L'alterazione idrologica ed ecologica degli habitat acquatici comporta inevitabilmente la diminuzione delle popolazioni di anfibi o comunque una alterazione nella struttura di comunità, dove a farne le spese sono generalmente le specie più sensibili, o più esigenti, come il Pelobate fosco. Popolazioni residue di piccole dimensioni, specialmente se isolate, rischiano l'estinzione a causa di fattori stocastici e per l'accentuazione progressiva di fenomeni di inbreeding. La soglia sotto alla quale tale rischio diviene irreversibile è definita Minima Popolazione Vitale (MPV), che per il pelobate fosco italiano è stimata cautelativamente di circa 50 individui adulti, con riferimento a situazioni reali analizzate in ambito piemontese (Eusebio Bergò et al., 2011). Tale previsione sembra aver avuto conferma in almeno due casi documentati di estinzione molto recente: una riguarda l'unica popolazione astigiana presso la ZSC IT1170003 "Stagni di Belangero" (Seglie et al., 2015; IPLA, 2019), che all'ultimo censimento del 2009 contava solo più 14 effettivi (Li Vigni e Mercurio, 2007), l'altra riguarda la popolazione dello stagno del Bersaglio presso la ZSC IT1110021 dei "Laghi di Ivrea" che durante il monitoraggio del 2014 contava 16 esemplari adulti (Eusebio Bergò, 2014 e 2018). Esempi di recupero da situazioni critiche con popolazioni ridotte scese al di sotto della MVP si hanno esclusivamente per situazioni dove si è intervenuti per tempo e con successo, mediante azioni di ripristino della funzionalità degli habitat e/o azioni di ripopolamento o supporto demografico, come ad esempio è avvenuto allo stagno di Cascina Bellezza (IT1110035) e al Maceratoio di Cascinette (IT1110021). Piccole popolazioni riescono a sopravvivere a lungo termine solo qualora siano strutturate in metapopolazioni, ovvero sussistano meccanismi di scambio di individui fra singoli nuclei demografici. In tali condizioni le avversità che colpiscono una popolazione possono più facilmente essere compensate da condizioni più favorevoli a carico delle restanti, attraverso fenomeni di migrazione e ri-colonizzazione. Per quanto riguarda specie poco vagili, come risulta essere il Pelobate fosco (Eusebio Bergò, Seglie, Soldato, 2020), gioca un ruolo molto importante la distanza fra i siti idonei alla riproduzione, che non deve essere eccessiva.

Soluzioni

La diminuzione della popolazione può essere contrastata principalmente con operazioni di ripopolamento volti a riportare valori di abbondanza degli effettivi adulti al di sopra della MVP, previa realizzazione degli interventi di ripristino necessari a rimuovere le cause del declino. Nei casi più gravi, ove la specie si sia già estinta, sarà invece necessario approntare veri e propri programmi di reintroduzione. In presenza di fenomeni di isolamento particolarmente evidenti e protratti da lungo tempo, è consigliabile prevedere programmi di ripopolamento specifici, definiti sulla base di indagini genetiche, che tengano conto delle necessità di re-incrocio. L'isolamento delle popolazioni può invece essere contrastato mediante la realizzazione di nuove aree umide in posizione intermedia rispetto ai siti riproduttivi esistenti, tenendo conto delle capacità di dispersione del Pelobate fosco. Il principio a cui ispirarsi è quello del ripristino della connettività ecologica richiamato dal concetto di stepping stone. Abbreviando le distanze e incrementando il numero di siti riproduttivi verrebbero di conseguenza consolidati i meccanismi che regolano le meta-

popolazioni, favorendo l'autosostentamento delle stesse. Come riferimento può essere considerato che, in contesti di matrice ambientale ben conservata e permeabile alla mobilità della batracofauna, il pelobate fosco è in grado di colonizzare nuovi stagni fino alla distanza di 1.300 metri con un tasso di dispersione giovanile su distanze superiori ai 600 m del 2,75% (Eusebio Bergò, Seglie, Soldato, 2020). Altri autori riportano una distanza di dispersione degli adulti intorno al sito di riproduzione difficilmente superiore a 500-1000 m (Nöllert, 1990; Nielsen and Dige, 1995; Hels, 1998). Nel caso il problema dell'isolamento di nuclei demografici non sia risolvibile nei termini sopra espressi, una pratica utile al mantenimento di tassi di re-incrocio omologabili a quelli che avrebbero luogo mediante un naturale scambio di individui, consiste nella traslocazione periodica di alcune ovature (o frammenti di più ovature), ovvero nel trasferimento di girini secondo protocolli analoghi a quelli dei programmi di ripopolamento e reintroduzione.

Mortalità per impatto col traffico stradale

Questa problematica è ritenuta una grave minaccia per la sopravvivenza delle popolazioni europee di *Pelobates fuscus*. Per quanto riguarda le popolazioni italiane, quello del traffico stradale è un problema che era più evidente in passato, quando le popolazioni erano ancora abbastanza consistenti. Attualmente sembra non avere più effetto ma in realtà ciò è dovuto al solo fatto che le popolazioni di *Pelobates fuscus insubricus* si sono così tanto ridotte da minimizzare la probabilità di impatto fra un veicolo in transito e un rospo della vanga casualmente presente sulla stessa strada, salvo le situazioni in cui strade caratterizzate da un certo traffico siano situate a stretto ridosso di siti riproduttivi, come recentemente riscontrato per una stazione lungo la Dora Baltea (Eusebio Bergò, 2020). Nella Macroarea E – Po Casalasco questa minaccia era probabilmente elevata alla fine degli anni Ottanta del Novecento, quando Ferri e colleghi (com. pers., 2022) percorrevano nottetempo tutte le strade interpoderali e soprargine maestro tra Cremona e Casalmaggiore. Non era affatto raro in circa due ore di viaggio rilevare fino ad una decina di individui di P.f.i. vaganti sul setto stradale (fine marzo-metà aprile, con pioggia intensa e temperature sopra i 10 gradi).

Soluzioni

Nei casi di necessità comprovata è possibile mitigare l'effetto del traffico stradale mediante la realizzazione di barriere specifiche abbinate a sottopassi per anfibi che mantengano la permeabilità rispetto alla mobilità della fauna minore e prevengano la collisione con autoveicoli. In altri casi può risultare conveniente isolare zone trafficate e urbanizzate affinché il Pelobate ed altri anfibi non invadano aree poco idonee e rischiose. In queste situazioni possono essere installate barriere monodirezionali, ossia valicabili nella direzione verso le aree naturali dove sono presenti gli stagni e invalicabili nella direzione opposta, verso contesti urbanizzati o ritenuti comunque pericolosi. In tal modo la dispersione casuale verso aree inidonee verrebbe contenuta, salvaguardando l'incolumità degli anfibi, e allo stesso tempo eventuali esemplari che si trovassero dalla parte sbagliata (es. perché provenienti da quella direzione o perché sono riusciti ad aggirare la barriera) non si

troverebbero intrappolati e riuscirebbero a raggiungere i siti di riproduzione, nonché le aree ottimali dove poter svolgere anche la fase di vita terrestre.

Agricoltura e utilizzazioni forestali

Anche per quanto riguarda l'agricoltura si ha ragione di ritenere che il grosso danno appartenga al passato, al tempo delle piccole e grandi bonifiche e agli inizi della meccanizzazione che ha portato alla distruzione di molti elementi del paesaggio tradizionale per consentire l'estensione delle superfici coltivabili e la riduzione dei margini. Questa trasformazione ha portato alla rarefazione delle aree umide planiziali già discussa nel primo paragrafo di questo capitolo. Il fenomeno più di recente è culminato nel cambiamento delle pratiche colturali legate alla risicoltura, in quanto le risaie dapprima hanno incrementato la disponibilità di ambienti acquitrinosi adatti per gli anfibi ma in seguito, recentemente, sono state trasformate in trappole ecologiche. Questa problematica è stata affrontata nel paragrafo dedicato alla carenza idrica per analogia con gli effetti dei cambiamenti climatici. Un certo rischio di impatto e mortalità con il Pelobate fosco è inoltre attribuibile alle lavorazioni dei terreni (scasso, aratura, erpicatura, discatura, ripuntatura, semina, rinalzatura, ecc.), se si considerano l'attitudine fossoria e scarsa mobilità della specie, che lo portano ad interrarsi fra i seminativi qualora lo stagno riproduttivo sorga in un contesto agricolo. Pur non esistendo studi al riguardo che dimostrino l'effettivo impatto delle lavorazioni agricole sul Pelobate fosco, esempi concreti per quanto concerne questo potenziale rischio sono: il Maceratoio di Cascinette presso i Laghi di Ivrea (IT1110021), gli Stagni di Poirino-Favari (IT1110035) ed in parte anche l'area risicola del novarese lungo la sponda del Ticino (IT1150001) e gli Stagni di Belangero (IT1170003). Per quanto riguarda le Paludi di Arsago (IT 2010011) il problema non sussiste in quanto le aree agricole non boscate nei dintorni degli stagni sono tutte gestite a prato stabile. Non è dato sapere inoltre quale sia il rapporto costi benefici dell'agricoltura sulla conservazione della specie, in quanto la lavorazione dei terreni, sul fronte opposto, è ciò che li mantiene sciolti e più facilmente scavabili a beneficio dell'attività fossoria. Ulteriori effetti dell'agricoltura consistono nel favorire i processi di interrimento dovuti al maggior dilavamento dei terreni nudi lavorati e al trasporto solido (a carico soprattutto delle frazioni più fini) dai campi verso le raccolte d'acqua. Questo fenomeno si accentua tanto più l'aratura si avvicina al corpo idrico situato al margine del campo (ad esempio fossati o maceratoi), talora fino a rivoltare le zolle direttamente in acqua. Altri effetti possono essere quelli legati all'impiego di pesticidi e fertilizzanti, sia in quanto possono avere interazione diretta con gli esemplari interrati, sia per effetto della solubilizzazione e accumulo di tali sostanze nelle acque degli stagni, dove possono colpire gli stadi larvali. Per quanto attiene la gestione forestale sono state riscontrate in tre occasioni pratiche di esbosco incompatibili e responsabili dell'accelerazione dei fenomeni di interrimento di stagni temporanei utilizzati dal Pelobate

fosco insubrico come habitat riproduttivo (IT1110047) oppure l'utilizzo del letto asciutto dello stagno per l'accumulo di tutte le ramaglie (IT1110021).

Nella Macroarea E – Po Casalasco risulta oggi intensa e spesso illegale la cosiddetta fertirrigazione con liquami zootecnici, che vengono dispersi sui terreni utilizzati successivamente per la coltura del mais e dei pomodori in tonnellate e spesso in modo ripetuto a distanza di poche settimane. L'acidificazione dei terreni e l'inquinamento delle acque di scolo circostanti risultano ormai quasi inconciliabili con la vita anche degli invertebrati dulciacquicoli più adattabili.

Soluzioni

Per la riduzione dei potenziali impatti dell'agricoltura, oltre a promuovere studi finalizzati a definire esattamente l'entità e consistenza di questo fenomeno (sia per quanto riguarda l'azione chimica, sia per quella meccanica), è consigliabile predisporre fasce tampone inerbite di ampiezza variabile ma possibilmente non inferiore a 3-5 m dovunque sia ipotizzabile la presenza di *P.f.i.*. Nel caso di progettazione di nuovi stagni, la scelta della loro ubicazione in contesti ove sia presente un tipo di agricoltura meno aggressiva può essere premiante. Il progressivo passaggio all'agricoltura biologica oppure l'acquisizione dei terreni di maggiore valenza naturalistica potrebbe risultare l'ovvia soluzione definitiva.

In merito alle problematiche conseguenti le utilizzazioni forestali è sufficiente una buona regolamentazione, quale può essere eseguita in capo alla stesura dei Piani di Gestione e delle Misure di Conservazione per i Siti Natura 2000, che individui puntualmente queste problematiche disciplinando di conseguenza le attività selvicolturali e le pratiche di esbosco.

Culture a scopo energetico e zootecnico e popolazioni di Anfibi nella Bassa Pianura lombarda.

Per meglio inquadrare il problema della possibile sopravvivenza attuale e futura di popolazioni di *Pelobates fuscus insubricus* nel territorio della **Macroarea E "Po Casalasco"**, è utile una disgressione e l'esame più approfondito della situazione ambientale generale.

Per le quasi seimila specie di Anfibi oggi conosciute la distruzione degli habitat è al primo posto tra le cause di scomparsa (Beebee, 1996). Lo sviluppo industriale, l'urbanizzazione capillare e l'agricoltura estensiva ed intensiva hanno drasticamente ridotto gli habitat terrestri e acquatici ed in particolare questi ultimi, dove soprattutto si concentrano questi animali. Dati recenti provano un'accelerazione nella scomparsa delle medie e piccole raccolte d'acqua, di solito le più adatte agli Anfibi ed alla loro riproduzione (Beebee, 1996; Boothby, 1999). Per quanto riguarda l'Italia sono le regioni settentrionali ad aver subito le maggiori alterazioni ambientali e la maggiore contrazione di superficie delle zone umide (Andreone & Sindaco, 1998; Barbieri, 1992; Ferri, 1988a, 1988b, 1998; Ferri & Centelleghes, 1996).

Alla diminuzione si unisce il progressivo peggioramento ambientale degli habitat residuali; molte delle sostanze chimiche disperse negli ambienti hanno mostrato la loro inferenza biologica negativa sulle

popolazioni di Anfibi ed è stato verificato che a renderne più pericolosi gli effetti sarebbero fenomeni di "*bio-magnification*", cioè la loro persistenza e il loro accumulo progressivo negli organismi attraverso le catene trofiche naturali, come gli insetticidi organoclorati (DDT, DDE).

L'agricoltura è implicata nella diffusione a largo raggio di questi composti chimici (Conway & Pretty, 1991; Briggs & Andersen, 1995). Tra gli inquinanti più utilizzati e diffusi rientrano i nitrati, composti utilizzati in sempre maggiore quantità per la fertilizzazione delle superfici a colture cerealicole. Estremamente dannosi i pesticidi (insetticidi, nematocidi e fungicidi) e le altre sostanze utilizzate nella loro preparazione e aspersione (Mann & Alexander, 1997) che agirebbero sul sistema endocrino degli Anfibi quali "*endocrine disruptors*" (EDCs), alterandone la biologia riproduttiva e la differenziazione del sesso (Pickford & Morris, 1999). Molto pericolosi anche gli erbicidi, la cui tossicità su larve e adulti di specie di rane è così elevata da aver spinto già diversi paesi a normarne severamente o limitarne l'uso e la distribuzione (Bidwell & Tyler, 1997).

Questi problemi riguardano ormai da decenni anche le specie italiane e i monitoraggi a lungo termine dimostrano la rarefazione e la scomparsa delle specie più specializzate nelle aree più intensamente coltivate. Significativi sono i risultati di ricerche riguardanti la Bassa Pianura padano-veneta.

Dal 1990 l'A. con i suoi collaboratori coordina in Lombardia censimenti e iniziative di conservazione delle principali popolazioni di Anfibi (a partire dall'avvio del "Progetto ROSPI Lombardia" (Ferri, 1998). Tra le specie *target* oltre a quelle minacciate dall'impatto delle infrastrutture viarie, cioè dal traffico stradale, come *Bufo bufo*, *Rana temporaria*, *Rana dalmatina*, anche *Pelobates fuscus insubricus* e *Rana latastei*, negli ambienti preferenziali della Bassa Pianura lombarda, e cioè gli habitat perfluviali ed i residui boschi planiziali, coincidenti oggi con il territorio più interessato dalle monoculture cerealicole.

I terreni agricoli della Lombardia destinati ai seminativi sono occupati (Pretolani, 2019) per circa il 38,64% dal mais (di cui il 22,13% per mais ceroso), per l'11,7 % dal riso, per il 9,08 % dal grano e per il 9,08% dalle oleaginose e dagli ortaggi. Secondo le stime della Direzione Agricoltura della Regione (Pretolani, 2018, 2019), i terreni messi a coltivazione di seminativi assommavano nel 2018 a 839.667 ha; da tenere presente che nel 2005 (sempre dati DG Agricoltura Lombardia) i terreni a seminativi ricoprivano soltanto 563.492 ha. A differenza di altre regioni tali produzioni non hanno avuto alcun significativo decremento per l'applicazione dei nuovi regolamenti comunitari o per i problemi economici che hanno ridotto le aziende zootecniche, principali utilizzatrici di queste produzioni agricole (ricordiamo che in Lombardia erano presenti al 2018 (Pretolani, 2019) 506.507 vacche da latte in produzione e 4.370.710 suini.

L'aumento dei seminativi in questi anni (+32,89% dal 2005 al 2018) è avvenuto a discapito dei cosiddetti terreni marginali, che però in Lombardia erano e sono gli stessi che, almeno sulla carta, sono destinati alla salvaguardia ambientale e alla biodiversità.

Per questo stato di cose la situazione per la batracofauna si è progressivamente deteriorata ed i risultati dei monitoraggi annuali effettuati in diverse località della Bassa Pianura Lombarda lo dimostrano. Tra il 1990 ed

il 2018 sono stati indagati 30 siti localizzati a breve distanza dalla zona golenale del fiume Oglio e del fiume Po. Si tratta di lanche più o meno collegate all'alveo attivo, bodri e stagni seminaturali (Tabella 2).

Le indagini annuali, effettuate almeno una volta per mese, da marzo ad ottobre, hanno riguardato tutto il perimetro percorribile degli specchi d'acqua o, nel caso delle lanche, transetti estesi almeno 250 metri, utilizzando il metodo *Systematic Sampling Survey* (S.S.S., Heyer, 1994): tecnica di indagine opportunistica il cui scopo è di individuare il maggior numero possibile di specie in un tempo prestabilito (di solito quello necessario per percorrere tutto il perimetro). Per ogni rilevamento sono state compilate apposite schede con variabili ambientali caratterizzanti sia la raccolta d'acqua che l'area circostante; tra queste variabili è stata rilevata (in percentuale di copertura dei 100 metri circostanti la raccolta d'acqua) la presenza di boschi, di coltivi (indicando il tipo di coltivazione in atto), gli incolti.

Nei Siti dove era stata segnalata almeno una volta in passato la presenza di *Pelobates fuscus insubricus*, che ribadiamo è una specie di anfibio anuro particolarmente elusiva, sono state effettuate ricerche serali per rilevare i possibili richiami riproduttivi (*Audio Strip Transect*; AST in Heyer, 1994) o ricerche in acqua di girini. I risultati dei monitoraggi hanno mostrato in quasi tutti i Siti una progressiva diminuzione del numero di specie segnalate, con il vistoso peggioramento in quelli che negli anni hanno subito l'espansione agricola su tutto il perimetro (Siti indicati con <I> in Tab. 2). In questi stessi Siti sono risultati fattori negativi sinergici: l'aumento dei predatori (pesci alloctoni, Ardeidi, gamberi esotici), l'eutrofizzazione delle acque, l'interramento per crisi idrica o uso irriguo. Minacce che hanno colpito gli Anfibi anche nelle altre località, dove però una discreta percentuale del perimetro dell'invaso è ancora circondata da ambienti naturali o seminaturali (i cosiddetti terreni marginali e gli incolti). Da tener presente che la maggior parte delle località indagate sono di rilevante valore naturalistico, in parte già dichiarate aree protette o considerate di rilevanza erpetologica.

Ben peggiore la situazione degli anfibi nel resto del territorio, dove i terreni agricoli sono allagati quasi giornalmente dai liquami provenienti dagli stabilimenti suinicoli e dove l'acqua superficiale è quasi totalmente intubata e disponibile solo per i bisogni irrigui.

8.1. Scheda sintetica degli interventi di mitigazione/compensazione proposti nel piano di conservazione

Per fare fronte alle molteplici minacce che hanno indotto una specie come il Pelobate fosco in uno stato di conservazione molto preoccupante, è innanzitutto necessaria la piena consapevolezza di quali sono state le cause del declino e dei problemi che ancora allo stato attuale gravano sulle popolazioni relitte, sulla base dei quali provvedere alla stesura di un programma di azioni e interventi risolutivi, sviluppato ad una adeguata

scala territoriale. Il livello minimo al quale poter intervenire con successo è quello di popolazione, e quindi di sito riproduttivo, al fine di costituire o ricostituire una popolazione vitale in grado di autosostenersi nel breve e medio termine. Il progetto in questo caso deve essere in grado di risolvere tutti i problemi che affliggono la stazione e la popolazione associata. Tuttavia un progetto di conservazione i cui effetti possano avere prospettive di durata a medio e lungo termine deve necessariamente mirare ad intervenire su una scala territoriale più ampia che comprenda almeno l'areale di influenza di una metapopolazione. Infatti certe problematiche, come quelle della frammentazione territoriale e delle popolazioni isolate, sono difficilmente risolvibili a livello di singola stazione e devono ricomprendere l'analisi di un più ampio complesso territoriale, garantendo flussi di individui fra siti riproduttivi diversificati che siano altamente idonei alla specie target, affinché possano instaurarsi quei meccanismi di colonizzazione e ricolonizzazione, in caso di temporanea scomparsa locale, che sostengono le metapopolazioni. Progetti più ambiziosi possono invece prendere in considerazione contesti territoriali ancora più estesi identificabili attraverso uniformità geomorfologiche (ad esempio a livello di bacino) oppure su scala regionale o di areale. Questo tipo di progetti, interessando numerose metapopolazioni e coinvolgendo territori amministrati da differenti soggetti (Enti gestori di Aree Protette, Pubbliche amministrazioni, ecc.), sono in grado di affrontare in misura molto più decisa e risolutiva le problematiche di conservazione per specie minacciate non solo localmente, ma che si trovano sull'orlo dell'estinzione come nel caso di *P. fuscus insubricus*.

La strategia di conservazione è fondata su tre assi principali, fra loro integrati e concorrenti a perseguire lo scopo di conservazione della specie e del suo habitat riproduttivo:

- 1) Interventi di ripristino, potenziamento e creazione di nuove zone umide
- 2) Azioni di supporto demografico (ripopolamento e reintroduzione)
- 3) Monitoraggio.

Si rende necessario dare continuità al percorso intrapreso attraverso un contributo alla gestione delle aree umide arsaguesi (Macroarea B – “Varese/Seprio”) al termine del progetto SPA (prosecuzione delle attività di sperimentazione nella gestione dei livelli e interventi) e l'aggiornamento / redazione di Piani di Gestione per Siti Natura 2000 in cui sia presente il Pelobate fosco (anche storicamente).

Località	Intervento diretto sugli habitat	Monitoraggio dello status delle popolazioni (consistenza, struttura, patologia...)	Interventi diretti sulla zoocenosi	Soggetto proponente e/o gestore
CR- TORRICELLA DEL PIZZO (3 siti) - SIC IT20A0013 - LANCA DI GEROLE -		Ricerca della specie nelle aree della bassa padana dove era presente fino al 2004 -		Comuni Motta Saluffi e Torricella del Pizzo
VA - Somma Lombardo - Madonna della Ghianda Parco Lombardo Valle del Ticino - Paludi di Arsago (SIC IT2010011) e siti limitrofi	Ampliamento area umida esistente, sito riproduttivo di <i>Pelobates fuscus</i> e altre specie, mediante scavo in un'area attualmente destinata a prato		Ad integrazione del progetto Canpio "Species Per Aquam"	Parco Lombardo della Valle del Ticino
Bosco WWF di VANZAGO (MI) IT2050006			Costituzione di una popolazione di riserva di <i>Pelobates fuscus insubricus</i>	WWF - Bosco WWF Vanzago

Tabella 10. Azioni per *Pelobates fuscus insubricus* definite nell'ambito dell'Azione A. 14 (Agapito Ludovici et al., 2018; Ferri, 2018). Rispettivamente nelle Macroaree "E – Po Casalasco", "B – Varese/Seprio" e "D – Milanese".

8.2. Stato dell'arte degli interventi in situ

Nel periodo di attuazione del Life GESTIRE 2020 sono stati già approvati e realizzati diversi interventi, grazie anche al lavoro di supporto e intermediazione dei tecnici facilitatori. Tali interventi sono stati finanziati nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale 2014 – 2020 (Ente finanziatore: Regione Lombardia; cofinanziamento: Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale, FEASR) attraverso misure di sostegno per investimenti non produttivi finalizzati alla conservazione della biodiversità oppure come sottomisura finalizzata a una migliore gestione delle risorse idriche. E' stato inoltre attivato un bando per l'assegnazione di contributi per attuazione del piano di interventi prioritari di conservazione (rif. azione A.14 del Progetto LIFE Gestire 2020).

- CONNESSIONE ECOLOGICA PER LA BIODIVERSITÀ: FASE 2 INTERVENTI ZSC IT2010011 "Paludi di Arsago"

Anno di esecuzione: 2017

Risultati: Il Parco della Valle del Ticino ha attuato interventi a favore delle popolazioni di anfibi nella ZSC Paludi di Arsago realizzando una chiusa di regolazione dei livelli dell'area umida posta in loc. Peverascia in comune di Arsago, il più importante sito riproduttivo per *Pelobates fuscus*.

Ente responsabile: Parco Lombardo della Valle del Ticino (partner responsabile azione), Provincia di Varese (Capofila)

Strategia regionale/nazionale/europea di conservazione della biodiversità nella quale rientrava l'intervento: attuazione delle misure di conservazione del sito Natura 2000.

- PROGETTO 'SPECIES PER AQUAM - POTENZIAMENTO DI DUE AREE SORGENTI (PALUDI DI ARSAGO E LAGO DI COMABBIO) PER IL CONSOLIDAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA TRA LA VALLE DEL TICINO E LE ALPI'

Anno di esecuzione: 2016 -2019

Risultati: miglioramento della rete ecologica nell'area delle Paludi di Arsago, al fine di connettere i nuclei isolati e incrementare lo scambio genetico della più importante meta-popolazione italiana di Pelobate fosco, attraverso interventi di potenziamento/riqualificazione delle aree umide dell'area al fine di migliorare lo stato di conservazione della specie target e delle altre specie di anfibi presenti; informazione e sensibilizzazione della popolazione locale e dei fruitori, al fine di incrementare la consapevolezza dell'importanza di tali aree, a scala non solo locale ma anche regionale e nazionale, e della loro straordinaria ricchezza di biodiversità.

Ente responsabile: Parco Lombardo della Valle del Ticino

Strategia regionale/nazionale/europea di conservazione della biodiversità nella quale rientrava l'intervento: attuazione delle misure di conservazione del sito Natura 2000.

- PROGETTO 'SPECIES PER AQUAM - POTENZIAMENTO DI DUE AREE SORGENTI (PALUDI DI ARSAGO E LAGO DI COMABBIO) PER IL CONSOLIDAMENTO DELLA CONNESSIONE ECOLOGICA TRA LA VALLE DEL TICINO E LE ALPI'

Anno di esecuzione: 2016 -2019

Risultati:

- miglioramento della rete ecologica nell'area delle Paludi di Arsago, al fine di connettere i nuclei isolati e incrementare lo scambio genetico della più importante meta-popolazione italiana di Pelobate fosco, attraverso interventi di potenziamento/riqualificazione delle aree umide dell'area al fine di migliorare lo stato di conservazione della specie target e delle altre specie di anfibi presenti;
- informazione e sensibilizzazione della popolazione locale e dei fruitori, al fine di incrementare la consapevolezza dell'importanza di tali aree, a scala non solo locale ma anche regionale e nazionale, e della loro straordinaria ricchezza di biodiversità. ente responsabile: Parco Lombardo della Valle del Ticino strategia regionale/nazionale/europea di conservazione della biodiversità nella quale rientrava l'intervento: attuazione delle misure di conservazione del sito Natura 2000.

- POTENZIAMENTO DELL'AREA UMIDA DENOMINATA "ACQUITRINO MADONNA DELLA GHIANDA" A FAVORE DEL PELOBATE FOSCO

Anno di esecuzione: 2019-in corso

Risultati:

l'intervento ha l'obiettivo di ampliare la superficie di un'area umida esistente, sito riproduttivo di Pelobate fosco e altre specie, mediante scavo in un'area attualmente destinata a prato. ente responsabile: Parco Lombardo della Valle del Ticino

strategia regionale/nazionale/europea di conservazione della biodiversità nella quale rientrava l'intervento: attuazione delle misure di conservazione del sito Natura 2000. Bando per l'assegnazione di contributi regionali per attuazione del piano di interventi prioritari di conservazione per alcune specie di anfibi e rettili di interesse conservazionistico di cui all'azione A14 del Progetto LIFE Gestire2020.

- RIQUALIFICAZIONE E RECUPERO DEGLI AMBIENTI UMIDI DEL PARCO TICINO AI FINI DELLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ E DEL PAESAGGIO

Anno di esecuzione: 2019-in corso

Risultati:

AZIONE 2 - Recupero della piena funzionalità delle risorgive presenti nella ZSC "Sorgenti del Rio Capricciosa" a favore della batracofauna ente responsabile: Parco Lombardo della Valle del Ticino

Strategia regionale/nazionale/europea di conservazione della biodiversità nella quale rientrava l'intervento: attuazione delle misure di conservazione del sito Natura 2000. PAF regionale (DGR. 4316/2015) attività 13 (mantenimento/miglioramento dello stato di conservazione delle specie).

- RIQUALIFICAZIONE E RECUPERO DEL BODRIO "OASI LE MARGHERITE" NEL COMUNE DI SAN DANIELE PO

Anno di esecuzione: 2021-2022

Risultati:

Recupero della funzionalità della pompa collegata a pozzo artesiano necessaria per sopperire ai periodi di siccità estiva; manutenzione straordinaria dell'invaso (allontanamento di fango e detriti) dall'invaso principale e dalle principali canalette immissarie; realizzazione di bassura sabbiosa per la riproduzione di Emys orbicularis. L'intervento è stato programmato proprio per la conservazione di questa specie, ma anche per la vitalità e possibilità riproduttiva di Rana latastei, ma ponendosi nel territorio di possibile presenza di pelobate fosco insubrico può avvantaggiare potenzialmente anche questa rara specie.

strategia regionale/nazionale/europea di conservazione della biodiversità nella quale rientrava l'intervento: attuazione delle misure di conservazione del sito Natura 2000. Bando per l'assegnazione di contributi regionali per attuazione del piano di interventi prioritari di conservazione per alcune specie di anfibi e rettili di interesse conservazionistico di cui all'azione A14 del Progetto LIFE Gestire2020.

9. Population Viability Analysis (PVA)

Una minima popolazione vitale è definita come quella popolazione la cui dimensione è tale da garantire la sopravvivenza con una certa probabilità per un dato numero di anni (Soulé, 1987). La definizione di popolazione vitale generalmente accettata è quella di una popolazione in grado di autosostenersi attraverso la riproduzione naturale e con una buona probabilità (>95%) di sopravvivere a lungo termine; il termine temporale considerato accettabile è indicato in 100-200 anni. La determinazione della MVP per una specie viene ottenuta sempre più spesso con tecniche di Population Viability Analysis (PVA). La PVA è un metodo di analisi utile a definire la probabilità di persistenza (o al contrario di estinzione) di una popolazione entro uno specifico intervallo di tempo futuro (Boyce, 1992; Sinclair et al., 2006). Questo consente di definire la vitalità a medio e lungo termine ed effettuare una proiezione della probabile dinamica di popolazione.

La PVA è basata sulla reiterazione multipla di simulazioni di modelli di dinamica di popolazione, governati oltre che da fattori deterministici, anche da processi stocastici (stocasticità demografica, ambientale e genetica; Shaffer, 1981) e azioni gestionali.

La possibilità di ottenere dati quantitativi per valutare il rischio di estinzione per specie minacciate, ha favorito la diffusione delle PVA, inizialmente come utile strumento per la biologia della conservazione (Merli & Meriggi, 2000; Sinclair et al., 2006).

I risultati delle simulazioni di PVA vanno sempre utilizzati con cautela in quanto, in genere, si basano su ipotesi o valori approssimativi; risultano invece estremamente utili nel determinare l'importanza relativa dei singoli processi e, quindi, l'influenza che può avere un determinato intervento gestionale. Per questi motivi il valore di MVP che si ottiene da una PVA deve essere considerato con cautela ed in modo indicativo; ad esso si può fare riferimento per indicare una maggiore o minore sicurezza di conservazione della popolazione in esame. Alcuni valori (50 o 500 individui, per garantire la sopravvivenza per periodi più o meno lunghi) sono stati proposti più come valori di riferimento che come "numeri magici" a cui attenersi strettamente.

Nel caso di *Pelobates*, la specie target del Progetto sono disponibili poche stime della MVP riguardanti *Pelobates fuscus* in Francia.

Abbiamo dati di life-history provenienti da alcuni lavori italiani e da quello di Eggert e Guyétant (2002), quest'ultima relativa ad una delle ultime popolazioni residue della specie in Francia. Le analisi di Population Viability sono state svolte da Hels e Nachman (2002). Abbiamo comunque ancora gravi deficit di conoscenze, come hanno scritto Eusebio Bergò et al. (2017), ed in particolare sulla struttura di età e sulla fecondità.

Riproduzione: *P.f.* è un *explosive breeder* (Wells, 1977) e le femmine si fermano al sito riproduttivo per non più di 1 o 2 giorni, mentre i maschi vi si possono fermare fino a 2 settimane (Nollert, 1990). Dopo la riproduzione si allontanano dall'acqua, fino ad un massimo di 400 metri (Chevallier et al., 1997; Hels, 2002).

Struttura di Età: le analisi scheletrocronologiche disponibili sono limitate; classe di età massima è di 8 anni per le femmine e di 7 anni per i maschi (Eggert e Guyétant, 2002), però con quasi il 90% dei maschi di età inferiore ai 3 anni; per il Novarese (Andreone et al., 2004) l'età dei maschi è risultata compresa tra 2 e 4 anni, mentre quella delle femmine tra 3 e 5 anni.

Sopravvivenza: *P.f.i.* si riproduce per la prima volta al secondo anno di vita nei maschi e di tre anni per le femmine (Andreone et al., 2004); poi maschi e femmine si riproducono annualmente fino alla morte (anche se è stata rilevata una minore presenza di femmine ai siti riproduttivi in corso di monitoraggi in Piemonte, dovuta forse a cicli riproduttivi biennali (Andreone et al., 2004)

Fecondità: il range pubblicato di fecondità per le femmine è di circa 1500-2000 uova per anno (Hels e Nachman, 2002), di 1200-3400 uova per Andreone et al. (2007), in un singolo cordone; il periodo larvale è al massimo di 90 giorni (Fog et al., 1997), ma in un sito dell'Eporediese i girini sono metamorfosati in soli 80 giorni (Pavignano, 1980). Non si hanno dati sulla percentuale di uova che evolvono con successo e portano a metamorfosati; né di quanti metamorfosati superano il primo inverno di vita. La sex ratio si presenta sbilanciata in favore dei maschi, da 1,6:1 a 3:1 (Eggert e Guyétant, 2002; Andreone et al., 2004).

Una analisi di sensitività prodotta da Hels e Nachman (2002) ha mostrato che qualsiasi modifica nel tasso di sopravvivenza dei giovani dell'anno ha relativamente maggiore incidenza sulla persistenza della sub-popolazione di quella del tasso di sopravvivenza degli adulti e del loro tasso di fecondità.

La probabilità di persistenza di una sub-popolazione per un centinaio di anni si incrementa da 0 a 0.6 con l'incremento del tasso di sopravvivenza annuale dei giovani da 0.35 a 0.40.

Nel presente studio, la PVA è stata condotta mediante l'utilizzo del software Vortex 10.5.5.0 (Lacy & Pollack, 2014). I parametri utilizzati per l'analisi derivano da dati ottenuti nel corso dei monitoraggi e dalla letteratura, come descritto sopra (Eggert and Guyétant, 2002; Hels, 2002; Hels and Nachman, 2002; Andreone et al., 2004) .

Le simulazioni sono state condotte per un periodo di 100 anni a partire dall'anno di reintroduzione, con 100 iterazioni, e la soglia di estinzione è stata posta alla scomparsa di ogni individuo di uno dei due sessi. Non sono stati considerati eventi catastrofici (incendi, disseccazione pozze ecc) in quanto l'Area di prima reintroduzione (come descritto) è collocata all'interno di una Riserva Naturale ed Oasi di WWF Italia e ZSC IT2050006 "Bosco WWF di Vanzago" e quindi controllata dall'uomo ed opportunamente gestita, per cui la probabilità che questi si verifichino è limitata rispetto ad un ambiente non protetto.

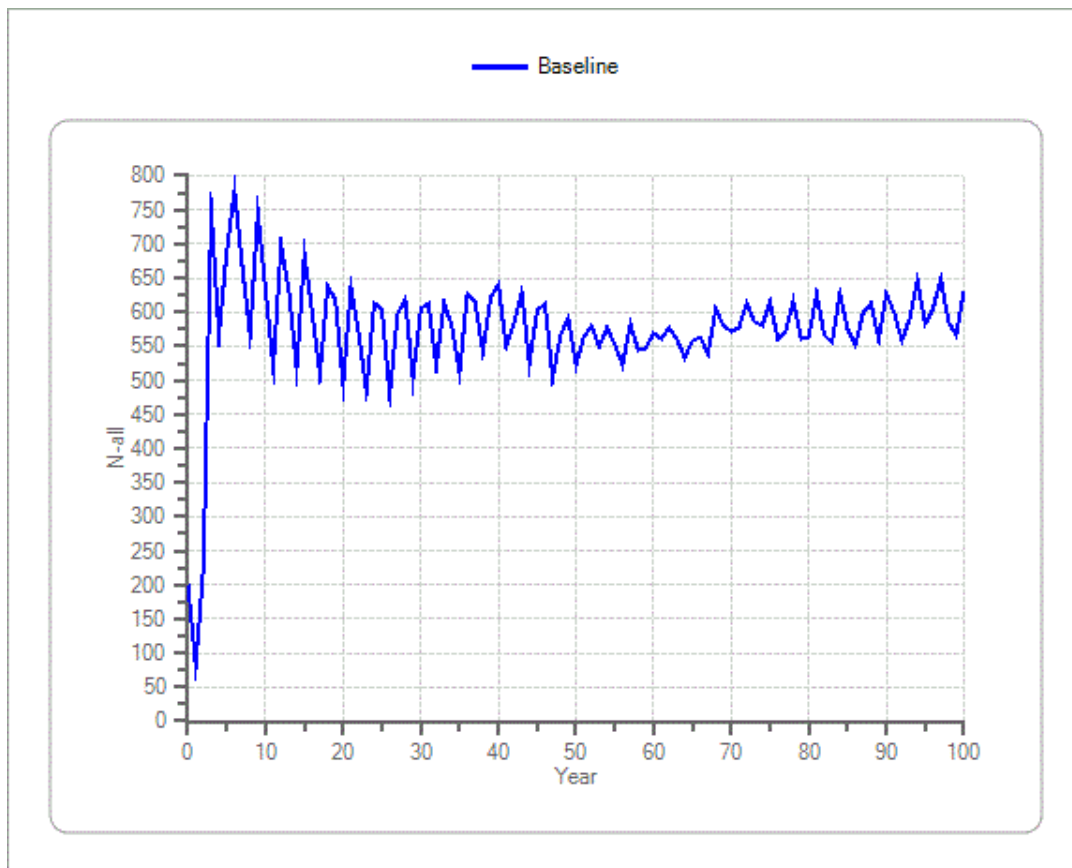


Figura 33. *Population viability analysis - numero di individui (asse delle ordinate) in base al tempo (asse delle ascisse) analisi condotta in 100 anni, su 100 iterazioni.*

L'analisi ha permesso di stimare il numero di soggetti da rilasciare nel corso della reintroduzione per ricostruire una minima popolazione vitale. Le diverse simulazioni effettuate suggeriscono l'introduzione di 200 nuovi individui (metamorfosati da girini provenienti dalle riproduzioni dei fondatori presso il Pelobates' Breeding Center di Vanzago, con condizioni di allevamento controllate) ogni anno per 5 anni, a partire dal secondo anno (a partire cioè dalle prime riproduzioni che avverranno presso il centro di riproduzione di Vanzago).

Nell'analisi condotta la popolazione mostra un tasso di crescita $r = 0,436 \pm SD 1,340$, assestandosi intorno ai 620 individui dal quinto anno dall'inizio del progetto, il software mostra una probabilità di estinzione del 3%.

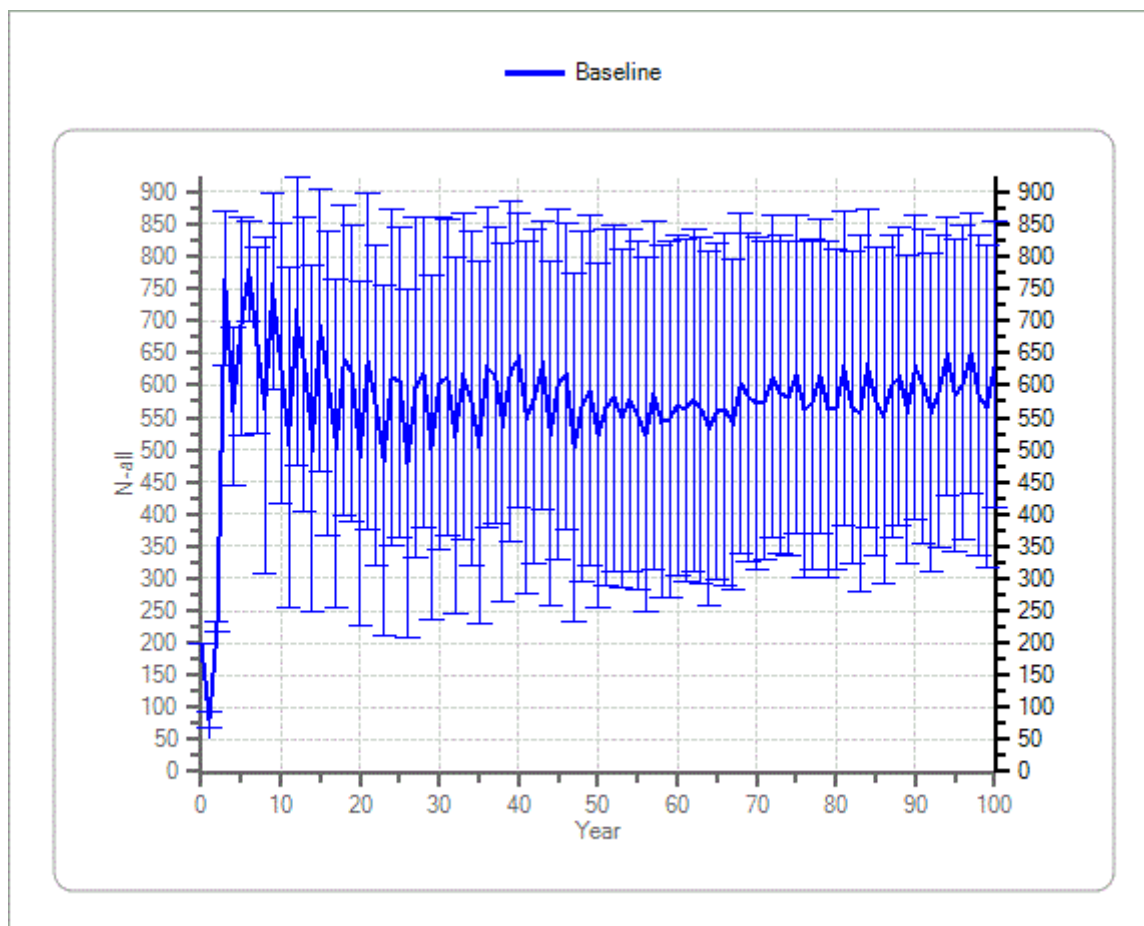


Figura 34. Population viability analysis - numero di individui (asse delle ordinate) in base al tempo (asse delle ascisse) con deviazione standard. Analisi condotta in 100 anni, su 100 iterazioni.

10. Individuazione delle aree di reintroduzione o ripopolamento

I progetti di reintroduzione presentano sempre un alto rischio di fallimento a causa di una serie di fattori che sono sia intrinseci nella biologia delle specie coinvolte (basso tasso riproduttivo, elevata sensibilità a fattori antropogenici, elevata presenza di predatori alloctoni, ecc.) che legati a variabili socio-economiche (un progetto di reintroduzione si protrae necessariamente per numerosi anni e richiede un ingente investimento finanziario). Sulla base di queste considerazioni si ritiene inutile, o addirittura controproducente per la gestione generale della batracofauna della Bassa Pianura Lombarda, un intervento di questo tipo se non sussistono le condizioni base per la ricostituzione di una popolazione vitale nelle aree di studio individuate. Per cui qualsiasi progetto di reintroduzione risulta giustificato solo se esistono le condizioni ambientali, sociali e politico-amministrative tali da rendere altamente probabile il successo dell'intervento nel medio e lungo periodo.

Per questo è importante cominciare ad attivare in questa fase del Piano Anfibi della Regione Lombardia il percorso di giustificazione, sostenibilità e fattibilità di queste azioni verificando i seguenti punti:

- che sussista una corretta pianificazione delle fasi temporali e degli interventi operativi, reiterati e secondo un cronoprogramma delle operazioni principali, lungo un arco temporale di almeno 3-5 anni;
- che sia ben disegnata la struttura della popolazione fondatrice (MVP, Minimum Viable Population);
- che siano organizzati a priori gli obiettivi dei monitoraggi e gli indicatori di successo (dove il successo sia inteso come il raggiungimento degli obiettivi di abbondanza, di dimensione minima vitale, di resilienza;
- che il monitoraggio sia programmato a lungo termine secondo un livello accettabile di precisione dei dati, con una ripetibilità delle tecniche di raccolta dei dati, in un tempo sufficientemente lungo (almeno 10 anni consecutivi).

Le Aree selezionate per i programmi di restocking e/o reintroduzione

Alla base di ogni valutazione delle possibilità di conseguire l'obiettivo di sostenere e/o ricostituire popolazioni vitali di una specie di fauna minacciata, si pone la scelta dell'area di studio e intervento.

La scelta dei siti più idonei per la reintroduzione è avvenuta, in questa fase propositiva, sulla base di tre criteri primari:

- a) ecologico, habitat adatto per fattori microclimatici, biotici, strutturali;
- b) amministrativo, area protetta o soggetta a forme di tutela;
- c) storico, areale originario o molto vicino.

Gli accertamenti del contesto gestionale a lungo termine, hanno riguardato la forma di tutela e la proprietà del sito, per evitare rischi di vandalismi, resistenze all'azione o semplici fallimenti per mancati interventi gestionali.

Anche per questo sono stati imperniati i principali interventi proposti nel territorio di aree protette e, possibilmente, all'interno di Zone Speciali di Conservazione efficacemente gestite e monitorate e integrate in aree vaste o in una rete di ambienti similmente protetti, per favorire il completo percorso successivo, cioè quello della fattibilità di reintroduzione.

Per entrambe le specie considerate focus del Piano Anfibi della Bassa Pianura Lombarda (*Pelobates fuscus insubricus* e *Triturus carnifex*) le aree in questione sono state quindi scelte sulla base di due distinti obiettivi:

3. includere un'area tale da comprendere, potenzialmente, una superficie complessiva di habitat idoneo sufficiente ad ospitare una popolazione vitale nel lungo periodo;
4. includere tutta l'area che potrebbe essere interessata in tutta sicurezza nelle fasi iniziali dai movimenti di dispersione degli individui rilasciati.

Individuazione e preparazione dei siti di restocking e/o reintroduzione

Le due aree proposte per l'avvio di un primo programma di reintroduzione di *Pelobates fuscus insubricus* si collocano in un contesto privilegiato per quanto riguarda la conservazione dell'ambiente ed in particolare delle specie di piccola fauna: la Riserva Bosco WWF di Vanzago presso Milano e nei pressi della Lanca di Torricella a Torricella del Pizzo (Cremona).

Entrambi i siti rientrano nell'areale storico e/o potenziale per la specie in Lombardia. Per quanto riguarda la Riserva Naturale Orientata Bosco WWF di Vanzago va ricordato che quest'area protetta aveva partecipato nel 1986-1987 al Progetto PELOBATES del WWF Italia mettendo a disposizione una zona controllata e recintata a margine della Lanca Pronzati per la stabulazione dei girini salvati dalle asciutte e trattamento con prodotti chimici dalle risaie di Cameri, ai margini del Parco della Valle del Ticino Piemonte. I metamorfosati una volta ricatturati sarebbero stati prelevati e riportati nel luogo di origine.

In entrambe le aree di reintroduzione, come in quelli di prelievo, saranno innanzitutto svolti test sulle specie di anfibi presenti per verificare la presenza di *Batrachochytrium dendrobatidis*. Per quanto riguarda le altre possibili minacce saranno presi tutti gli ovvi accorgimenti per evitare sia la predazione da parte di Ardeidi o piccoli carnivori, sia l'ingresso di gamberi o l'immissione di pesci carnivori. Da tenere presente che ad oggi in entrambi i siti individuati non si hanno segnalazioni di gamberi esotici né di pesci predatori. Per i gamberi, comunque, da almeno due anni all'interno delle attività del Piano Anfibi (Agapito Ludovici et al., 2018), si stanno sperimentando con successo interventi preventivi per evitarne l'introduzione ed azioni di controllo/eradicazione con l'utilizzo massivo di economiche e ben funzionanti nasse di cattura (vedi Figg. 35 e 36).



Figura 35. Le nasse per il trappolaggio di *Procambarus clarkii*, acquisite dal WWF Italia nell'ambito delle azioni di conservazione delle popolazioni di anfibi minacciate nell'ambito dell'Azione C10 di LIFE gestire 2020



Figura 36. Le nasse per il trappolaggio di *Procambarus clarkii* in funzione in alcune delle località oggetto di habitat management per popolazioni di specie minacciate di anfibi (Piano Anfibi di LIFE Gestire 2020).

Rilascio dei girini nei siti di restocking e/o registrazione

Quando le larve raggiungeranno uno stadio avanzato dello sviluppo (stadio Gosner 41-42: immediatamente precedente alla metamorfosi, larve con arti posteriori ben sviluppati, arti anteriori sviluppati o abbozzi di essi, coda ancora presente – vedi figura 4b) saranno prelevate dall'acquario per essere immesse in natura. Questa operazione sarà svolta indossando guanti in nitrile e catturando le larve con un retino. Per il trasporto delle larve saranno utilizzati contenitori isotermici per liquidi (gli stessi utilizzati per il prelievo) precedentemente sterilizzati e riempiti con la stessa acqua dell'acquario. I tempi di trasporto saranno minimizzati per ridurre lo stress sugli animali.

Al momento di ogni rilascio sarà annotato il numero di piccoli anuri liberati in ciascun sito di rilascio.

Monitoraggio nei siti di restocking e/o reintroduzione

Il monitoraggio per il primo anno successivo alla reintroduzione si baserà sull'osservazione diretta degli individui, ricercandoli a terra e presso la raccolta d'acqua dell'area individuata, nelle prime ore dopo il crepuscolo. Dalla primavera successiva durante il monitoraggio sarà possibile fotografare il pattern dorsale e alcuni parametri biometrici (lunghezza corpo, peso) per avviare uno studio a lungo termine con riconoscimento degli individui in caso di ricattura.

Monitoraggio a lungo termine

Secondo ISPRA, in Stoch & Genovesi (Ed.), 2016. "Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali" il monitoraggio di *Pelobates fuscus insubricus* deve avvenire attraverso stime dei trend demografici. Considerato lo status di declino subito dal pelobate e l'urgenza di approntare azioni di conservazione, tutti i siti in cui la specie è stata segnalata in anni recenti dovranno essere inclusi nella rete di monitoraggio nazionale o regionale. Trattandosi di una specie di interesse prioritario e con presenza limitata ad una trentina di siti nazionali, per la valutazione del *range* si ritiene utile confermare periodicamente la presenza della specie in tutte le località note. Riportiamo compiutamente quanto indicato al proposito nella scheda sulla specie redatta da Bergò & Seglie (2016):

- (a) **Stima del parametro popolazione.** Una stima della popolazione complessiva a scala nazionale potrà essere ottenuta dagli indici di abbondanza calcolati per tutte le popolazioni, integrati da studi di popolazione da svolgersi nei principali siti riproduttivi.
- (b) **Stima della qualità dell'habitat per la specie.** Una buona qualità dell'ambiente può essere assegnata ai siti riproduttivi con corretto idroperiodo (spiccata temporaneità) e inseriti in una buona matrice ambientale. Fattori negativi sono la presenza del gambero della Louisiana e di ittiofauna, lo scarico di detriti o rifiuti, la riattivazione di sistemi di drenaggio, piani o progetti di espansione urbanistica/industriale o viabilistica, l'evoluzione della vegetazione naturale verso formazioni chiuse che possano determinare forte ombreggiamento degli habitat riproduttivi. Contestualmente ai monitoraggi saranno registrate le pressioni rilevate, la loro intensità e il loro effetto negativo rispetto alla conservazione della specie in uno stato di conservazione favorevole.
- (c) **Indicazioni operative.** Nei SIC/ZSC, almeno nel principale sito di riproduzione in cui la specie è presente, sono necessari studi di popolazione mediante tecniche di cattura (con sistemi di barriere e trappole a caduta) e riconoscimento individuale, tramite fotoidentificazione. In tutti i restanti siti (anche fuori da Rete Natura 2000) sono previsti sopralluoghi ripetuti per effettuare conteggi utili al calcolo di indici di abbondanza. È necessaria l'attivazione di programmi di ricerca in tutte le località in cui la specie non è stata confermata in anni recenti, così come per individuare nuove popolazioni ancora sconosciute, al fine di includerle nella rete di monitoraggio e garantirne una immediata tutela. Tutti i siti di monitoraggio saranno schedati e cartografati, per permettere ripetizioni standardizzate negli anni.

La presenza della specie potrà essere accertata con l'ascolto delle vocalizzazioni maschili e femminili in periodi riproduttivo (a orecchio o meglio con l'aiuto di un idrofono) e con la ricerca di ovature (con l'aiuto di un batiscoPIO) e girini (con un retino) durante il periodo di sviluppo acquatico. Il periodo ottimale varia a

seconda della località. Gli adulti si recano nei siti riproduttivi tra la fine di febbraio e la metà di aprile. L'attività riproduttiva inizia con le prime precipitazioni e prosegue per 3-4 giorni, dopo i quali diminuisce per poi riprendere alle precipitazioni successive. I maschi in canto sono più attivi durante e dopo le prime piogge primaverili, a inizio stagione anche in pieno giorno. Le ovature vanno cercate nei primi giorni di sole dopo le precipitazioni, in condizioni di buona visibilità nell'acqua. La ricerca delle larve può essere fatta di giorno. Tutto il materiale che entra in contatto con l'acqua dev'essere preventivamente sterilizzato con candeggina o amuchina, prima della visita ad ogni sito.

Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di individui osservati e lo stadio di sviluppo, il numero di ovature, non solo della specie oggetto di indagine, ma anche di altri anfibi e rettili osservati.

Giornate di lavoro stimate nell'anno. Per quanto riguarda l'impiego di barriere e trappole a caduta, l'attività può durare 45-60 giorni (solo monitoraggio degli adulti), oppure da 60 (45+15) a 90 (60+30) giorni (anche dei giovani metamorfosati). Per l'applicazione di indici di abbondanza, a causa dell'elusività della specie, sono necessarie almeno 6 sessioni all'anno. Per studi di *Site occupancy* sono necessarie almeno tre uscite per sito.

Numero minimo di persone da impiegare. Trattandosi di attività di monitoraggio notturna, è preferibile il coinvolgimento di due operatori.

Numero di monitoraggi da effettuare nell'arco dei sei anni ex art. 17 di Direttiva Habitat. Il monitoraggio va ripetuto ogni due anni.

11. Stima quantitativa dei soggetti da rilasciare e tempistiche

Il programma degli interventi prevede le attività di reintroduzione spalmate nei primi 5 anni di Progetto, con attività di monitoraggio per verificare l'impatto delle azioni ed eventuali criticità post interventi. La programmazione dal quinquennio successivo (nuovi siti da includere negli interventi e n. individui/sito da traslocare) verrà tarata sulla base dei risultati ottenuti nei primi 5 anni.

Siti di reintroduzione	attività	Anno di progetto				
		1	2	3	4	5
ZSC Bosco WWF di Vanzago (Vanzago, MI)	reintroduzione					
	monitoraggio					
ZSC Lanche di Gerole (Bodrio Torricella del Pizzo, CR)	reintroduzione					
	monitoraggio					

Tabella 11. Il cronoprogramma delle attività

I monitoraggi pre- e post interventi (i.e. tassi di mortalità/dispersione dei soggetti immessi, struttura e abbondanza e struttura delle nuove popolazioni, screening genetico e sanitario), saranno funzionali per stimare, in corso d'opera, l'efficacia degli interventi e valutare se saranno necessari interventi supplementari per la costituzione di metapopolazioni autosostenibili. Per ciascun sito è previsto il rilascio di almeno 300 girini da suddividere in tre anni consecutivi.

12. Quadro socio-culturale e interventi di informazione, educazione e sensibilizzazione

Il pelobate fosco rappresenta una “specie ombrello”, ma la sua particolare biologia e comportamento che lo portano a rimanere elusivo soprattutto durante la permanenza interrata, non favoriscono la promozione di attività di sensibilizzazione e di vedere facilmente e in modo immediato i risultati delle attività di conservazione che lo riguardano. A dispetto di ciò l'iconografia, a partire dal Progetto Pelobates di WWF Italia, è sempre riuscita a rendere il suo aspetto, apparentemente poco attraente o buffo, in modo simpatico e accattivante, riscuotendo sempre un ottimo successo mediatico.

La gestione del Progetto PELOBATES è complessa e prevede il coinvolgimento di diversi attori che dovranno lavorare in sinergia. Saranno interessate diverse realtà locali e sarà predisposta una costante comunicazione tra tutte le parti per ottimizzare le attività e garantire il successo delle attività. Oltre agli addetti del Centro e di persone formate per le attività in campo, è previsto il coinvolgimento di competenze esterne quali laboratori di analisi per il monitoraggio sanitario e genetico, consulenze veterinarie e tecniche occasionali nel caso di insorgenza di problemi sanitari rilevanti all'interno struttura o legati al funzionamento degli impianti e conduzione dell'allevamento. Il coinvolgimento dei volontari, guardie ecologiche volontarie (GEV), persone appartenenti ad associazioni accreditate e al servizio civile, è un aspetto fondamentale nell'ottica di una compartecipazione della comunità locale al progetto, così come di figure dedicate alla sorveglianza in situ (carabinieri forestali) ed ex situ (guardiaparco).

Le attività di educazione ambientale, comunicazione e valorizzazione dei progetti sono raccomandate dalla CE nell'ambito dei Life, promosse da Regione Lombardia tramite la L.R. n. 10 del 31 marzo 2008 (Art. 11. Ricerche, educazione ambientale, formazione) e parte integrate dei piani programmatici di gestione delle aree tutelate.

Azioni specifiche mirate alla comunicazione del Progetto, alla sensibilizzazione delle problematiche legate alla perdita di biodiversità sono state previste nel Life GESTIRE 2020.

Divulgazione e ricerca di collaborazione a Monitoraggio “Pelobates”

Nel mese di marzo 2019 è stata diffusa sui principali social e agli indirizzi e-mail di possibili interessati la locandina che segue, inserita successivamente quale post sul sito www.naturachevale.it.



Figura 37. La Locandina per l’invito alla collaborazione alle attività di monitoraggio 2019.



Figura 38. La comunicazione inserita sul sito “Naturachevale.it” del Progetto LIFE Gestire con l’invito alla partecipazione alla presentazione del nuovo Progetto di Monitoraggio 2019 di *Pelobates fuscus insubricus* nella Bassa Pianura Lombarda e all’inaugurazione della Mostra fotografica ad esso dedicata. L’evento è stato inserito nella manifestazione internazionale “SAVE THE FROGS DAY 2019” promozionata dalla Societas Herpetologica Italiana.

In ambito scolastico e negli ambienti pubblici di alcuni dei comuni territorialmente inseriti nell'area di studio (San Daniele Po; Motta Baluffi; Torricella del Pizzo; Gussola; Martignana di Po) è stata diffusa via posta elettronica e Messenger, o direttamente affissa, la locandina che segue, con invito alla ricerca e alla segnalazione del pelobate fosco.



Figura 39. La Locandina diffusa sui social e in cartaceo affissa presso alcuni locali pubblici dell'area di indagine nell'ambito del programma di citizen science "Alla ricerca del rospo perduto" promosso dal Comune di San Daniele Po, dal Museo Paleoantropologico del Po, dal WWF Italia e da "Natura Che Vale".

Sono stati già realizzati eventi per la conoscenza del Pelobate fosco proprio nel territorio interessato dalle azioni di conservazione e monitoraggio della Macroarea E "Po Casalasco. In data 3 maggio 2019, dalle ore 10,00, presso l'auditorio del Museo Paleoantropologico del Po (a San Daniele Po) si è svolto il Primo "SAVE THE FROGS DAY 2019" di San Daniele Po. Rivolto ai bambini, alle insegnanti, ai genitori e con la conversazione svolta da Vincenzo Ferri, è stata descritta la situazione ambientale della Bassa Pianura Lombarda, oltremodo critica soprattutto per quanto riguarda la sopravvivenza della piccola fauna terricola e dulciacquicola autoctona, e in particolare degli anfibi delle golene del Fiume Po. Presentata in modo semplice la biologia delle specie di maggiore interesse conservazionistico: il tritone crestato (*Triturus cristatus*), la rana di Lataste (*Rana latastei*) e il pelobate fosco (*Pelobates fuscus*).

Nella stessa location, alle 18,00, è stata inaugurata la Mostra Fotografica “Alla ricerca del rospo perduto: il pelobate fosco nella Golena del Po Cremonese” sul più raro anfibio italiano, ottimamente rappresentato nelle foto di Matteo Di Nicola, Guido Tavecchio e Vincenzo Ferri. A seguire sono stati presentati i risultati dei monitoraggi erpetologi riguardanti la Golena del Po Cremonese ed effettuati nel periodo 2016-2018. Sono state infine diffuse le Linee guida per il nuovo Monitoraggio di Pelobate. La Mostra fotografica rimarrà stabilmente collocata nel corridoio della Scuola Elementare di San Daniele Po.



Figura 40. Il Primo “SAVE THE FROGS DAY 2019” di San Daniele Po, svoltosi il 3 maggio 2019 nell’auditorio del Museo PaleoAntropologico del Po. La visita guidata serale non ha potuto svolgersi per il maltempo.

Il Programma pluriennale di gestione del Centro di Allevamento Anfibi di Vanzago dovrà prevedere già a partire dal primo anno (entro l’autunno 2023) installazioni permanenti per il pubblico in prossimità dell’area di allevamento semi-naturale controllata di P.f.i.. Ancora meglio potrà essere l’individuazione di un percorso tematico descrittivo sulle attività del Progetto PELOBATES (o ANFIBI DI PIANURA) con pannelli informativi sulla biologia ed ecologia della specie target e altri anfibi.

La comunicazione delle attività di progetto avverrà in diversi momenti, tramite report periodici, brochure informative, ma anche con incontri frontali con il pubblico. Periodicamente saranno organizzati momenti di confronto diretto con gli stakeholder (enti locali, allevatori presenti nelle Macroaree di riferimento genetico di *P.f.i.*) per individuare le problematiche locali di gestione delle aree di pascolo e per promuovere collaborazioni nell'ambito della strategia regionale di conservazione della specie tramite le buone pratiche, il potenziamento di aree umide e delle connessioni ecologiche, anche attraverso opportunità di finanziamento statale (p.e. bandi regionali del PSR).

Di concerto con il Parco della Valle del Ticino, con tutti gli specialisti ed i tecnici coinvolti nel Life INSUBRICUS, verrà attivato il percorso per la realizzazione di un workshop o ancora meglio di un convegno, per diffondere i risultati fino ad allora conseguiti dal Life INSUBRICUS e dal Progetto PELOBATES.

13. Potenziali effetti delle azioni in situ sulle diverse componenti della biocenosi

Gli interventi previsti sono mirati al miglioramento ambientale e all'incremento della biodiversità regionale, si collocano all'interno delle aree individuate da Regione Lombardia, come prioritarie e riguardano una specie la cui categoria di priorità di conservazione ha il valore massimo.

Pelobates fuscus insubricus compete con altri anfibi soltanto nella sua fase larvale, quando i suoi grandi girini possono ridurre o eliminare tutti i vegetali presenti in piccole pozze e quindi limitare le risorse trofiche a disposizione di *Hyla intermedia*, *Bufo viridis* e, soprattutto, di *Pelophylax kl. esculentus*. D'altra parte proprio il pelobate fosco, rispetto alle altre specie, risulta il più potenzialmente soggetto a patogeni impattanti e alle condizioni di qualità delle acque frequentate e quindi questa sua sensibilità lo rende certamente e comunque una specie totemica per guidare tutti i programmi coordinati di conservazione delle zone umide non perenni e gli habitat fondamentali per la piccola fauna e per le specie floristiche che le circondano.

14. Compatibilità con altri progetti di conservazione nelle aree di intervento

Le azioni previste si integrano pienamente con le misure di conservazione previste per le altre specie target del Progetto LIFE GESTIRE 2020 e più in generale possono essere complementari ad altri progetti di conservazione sulla batracofauna. Sono complementari e susseguenti alle Azioni in corso del Life INSUBRICUS e permetteranno di avviare un processo di sensibilizzazione generale per fermare le alterazioni degli ambienti di pianura in generale in Lombardia.

15. Effetti della reintroduzione su popolazioni umane locali, attività antropiche di interesse economico e loro sostenibilità

(da Bergò, Segle e Soldato, 2021). “La salvaguardia a lungo termine di specie rare e localizzate è inequivocabilmente legata alla conservazione dei biotopi idonei alla loro riproduzione; nel caso specifico di anfibi come il Pelobate fosco in Pianura Padana questi possono essere di dimensioni anche molto ridotte e trovarsi in contesti relativamente antropizzati. La scomparsa o la compromissione anche di una sola zona umida in molti casi potrebbe significare la locale estinzione della popolazione. Come già accennato si tratta inoltre di una specie particolarmente elusiva, poco conosciuta e difficilmente osservabile, per cui diventa necessario innanzitutto informare correttamente la popolazione della presenza di una specie dall’elevato valore conservazionistico nel territorio. È indispensabile quindi coinvolgere le realtà locali a più livelli, instaurando, per quanto possibile, un senso di responsabilità dei cittadini nei confronti di tali ricchezze, facendo in modo che in essi stessi possa svilupparsi una spontanea attitudine nel considerarsi in qualche misura “custodi” delle aree naturali in cui vivono e lavorano. In questo ambito, qualora se ne presentasse la possibilità, risulta particolarmente proficuo procedere nel creare e distribuire materiali didattico-divulgativi, quali brochure informative o pubblicazioni dedicate a target specifici quali scuole elementari o medie. Ad integrazione di ciò risulta senza dubbio opportuno ed efficace prevedere momenti volti all’informazione e alla divulgazione nell’ambito delle attività di studio e/o monitoraggio, che ben si prestano nell’organizzare momenti di educazione ambientale. Inoltre per alcune operazioni, quali ad esempio il montaggio e smontaggio delle barriere utili al monitoraggio, o le stesse attività di conteggio degli animali, risulta decisamente utile un aiuto concreto da parte delle persone più interessate, spesso aderenti alle realtà associative organizzate sul territorio; il coinvolgimento di queste ultime valorizza ulteriormente a livello locale queste figure, nel ruolo, già citato, di “custodi” del territorio. Importante infine per i necessari risvolti pratici è mirare, fin dalle fasi iniziali, ad una chiara e proficua condivisione delle soluzioni progettuali che interessano la gestione delle aree umide con proprietari e/o affittuari dei fondi, agricoltori in particolare, ma in genere con tutti gli eventuali portatori di interesse. Questo onde evitare atteggiamenti avversi che, se non affrontati per tempo, possono rivelarsi molto difficili da risolvere in un secondo tempo o addirittura sfociare in vere e proprie azioni di sabotaggio. “

16. Verifica della necessità di interventi di contenimento della nuova popolazione e prevenzione/indennizzo dei danni e sostenibilità economica degli interventi

Non è prevista alcuna azione di contenimento della popolazione né di fatto le azioni in situ ed ex situ producono danni collaterali significativi per l'ambiente o l'economia locale. Gli interventi in situ previsti dal Progetto sono finanziati tramite fondi Life GESTIRE2020, fondi regionali e cofinanziamento FEASR, fondazioni private (Cariplo).

Resta a carico dei privati o enti gestori che beneficiano dei fondi, la manutenzione periodica delle opere finanziate per i miglioramenti/ripristini ambientali.

17. Possibilità di espansione della specie fuori dai confini regionali

Il piano degli interventi di salvaguardia e potenziamento demografico delle popolazioni lombarde di *Pelobates fuscus insubricus*, riguarda in questa prima fase soltanto una ristretta fascia occidentale e meridionale della regione, indicativamente tra Varese, Como, Milano e Cremona.

Così come strutturato e vista la limitatissima capacità di dispersione della specie target, è inverosimile che possano aversi espansioni di *P.f.i.* al di fuori del territorio regionale a partire dalle popolazioni reintrodotte.



Figura 41. Le due Aree di Rilevanza Erpetologica Nazionale in Lombardia riconosciute per l'importanza ai fini della salvaguardia di locali popolazioni di *Pelobates fuscus insubricus* (S.H.I., Commissione Conservazione).

Ringraziamenti

Ringrazio per la stretta collaborazione nella redazione di questo Studio: Andrea Agapito Ludovici e Saro Aiello (WWF Italia); Valentina Parco (Parco Lombardo della Valle del Ticino); Andrea Longo e Massimiliano La Rosa (Oasi WWF di Vanzago). Ringrazio vivamente i colleghi Massimo Notomista, per l'elaborazione della Population Viability Analysis (PVA) e Paolo Eusebio Bergò, Daniele Seglie e Giovanni Soldato per la condivisione dei risultati dei loro monitoraggi e relazioni tecniche.

STUDIO DI FATTIBILITÀ PER LA REINTRODUZIONE E IL RIPOPOLAMENTO DI SPECIE AUTOCTONE.

(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.

Il presente Studio è stato redatto ai sensi del Decreto 2 aprile 2020 rispettandone i contenuti di interesse elencati nell'Allegato I al decreto. Per una corretta disamina riportiamo nella Tabella 6 che segue i Punti stabiliti e adeguatamente trattati.

Contenuti
a) Esposizione critica delle motivazioni dell'intervento nel quadro dello stato di conservazione delle specie a scala biogeografica.
b) Inquadramento dell'intervento nelle strategie di conservazione locali, nazionali ed internazionali (azione prevista da piani d'azione nazionali; azione prevista da linee guida, strategie o piani d'azione internazionali; inclusione della specie in liste rosse nazionali ed internazionali, ecc).
d) Indagine storica finalizzata alla definizione dei seguenti parametri relativi all'entità faunistica oggetto dell'intervento (1-6)
e) Verifica della disponibilità di fondatori o di materiale vegetale di propagazione (1-6).
f) Analisi dei parametri biologici dell'entità faunistica o floristica oggetto dell'intervento, con particolare riferimento alle esigenze ecologiche e all'individuazione dei principali fattori limitanti.
g) Accertata rimozione o concreta possibilità di rimozione delle cause di estinzione locale.
h) Stima delle dimensioni della minima popolazione vitale (M.V.P.)
i) Individuazione dell'area di reintroduzione o ripopolamento
j) Stima del numero dei soggetti da rilasciare nel corso della reintroduzione o del ripopolamento e dei tempi necessari per ricostituire una minima popolazione vitale.
k) Verifica dell'idoneità dell'area di reintroduzione o ripopolamento da un punto di vista sanitario da effettuarsi con indagini mirate, condotte su base campionaria, nei confronti delle popolazioni locali delle specie selvatiche e domestiche.
l) Verifica dell'opportunità di attuare misure di quarantena per gli individui da immettere in natura.
m) Valutazione dell'adeguatezza del quadro socio-culturale e della necessità e opportunità di realizzare interventi di informazione, educazione e sensibilizzazione.
n) Valutazione dei potenziali effetti della reintroduzione o ripopolamento sulle diverse componenti della biocenosi (possibili effetti di predazione, competizione, alimentazione, ibridazione) e della sostenibilità di tali effetti (impatti inaccettabili su altre componenti della biodiversità).
o) Verifica della compatibilità con altri progetti di conservazione che interessino l'area di intervento.

18. Bibliografia

- Aa.Vv., 1974. Amphibians. Guidelines for the breeding, care, and management of laboratory animals. National Research Council (US) Subcommittee on Amphibian Standards. Washington (DC): National Academies Press (US); ISBN-10: 0-309-02210-X
- Aa.Vv., 2019. Life Nature and Biodiversity. Technical Application Forms. Life INSUBRICUS. LIFE19 NAT/IT/000883. Urgent actions for long-term conservation of *Pelobates fuscus* INSUBRICUS in the distribution area. Parco Lombardo della Valle del Ticino.
- Aa.Vv., 1997. Documento sulle immissioni faunistiche: linee guida per le introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti di uccelli e mammiferi. In: Spagnesi M., Toso S. & Genovesi P. (eds.), Atti del III Convegno Nazionale dei Biologi della Selvaggina, Suppl. Ric. Biol. Selvaggina, XXVII: 897-905.
- Aa.Vv., 2007. Linee guida per l'immissione di specie faunistiche. Quad. Cons. Natura, 27, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- Aa.Vv., 2015. Newsletter. Life Arupa. Periodico di informazione LIFE + Natura e biodiversità "Azioni Urgenti di Salvaguardia degli Anfibi e Rettili della Gravina di Matera" ARUPA. Giugno 2015, n°8.
- Agapito Ludovici A., Di Cerbo A.R., Ferri V., Giovine G., Manenti R., Oneto F., Rambaldi S., Valota M., 2018. Azione A14. Piano di interventi prioritari per *Salamandra atra*, *Triturus carnifex*, *Rana latastei*, *Pelobates fuscus insubricus*, *Bombina variegata* ed *Emys orbicularis*. Relazione tecnica. WWF, pp. 160.
- Andreone F., Gentilli A., Scali S., 2007. *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). In: Lanza B. et al. AMPHIBIA. Fauna d'Italia. Calderini Edit., 359-362.
- Andreone F., Fortina R., Gioda A., Marocco R., 2004. Il pelobate in Piemonte: storia di un anfibio raro e le sue migrazioni nel sito natura "Cascina Bellezza" (pp. 1-7). In: Aa.Vv., Anfibi e Uccelli a Cascina Bellezza. Stampa Soc. Tipogr. Ianni, Santena.
- Arntzen, J. W. e Tenuis S.F.M., 1993. A six year study on the population dynamics of the crested newt (*Triturus cristatus*) following the colonization of a newly created pond.– Herpetological Journal **3**: 99-110.
- Baker, J. M. R., 1999. Abundance and survival rates of great crested newts (*Triturus cristatus*) at a pond in central England: monitoring individuals.– Herpetological Journal **9**: 1-8.
- Ballard S., Griffith M.A., Controni G., 1964. The morphology and Biochemical reactions of the Moraxella-Mimae group. II. Am J Med Technol. 1964 Jul-Aug;30:263–269.
- Bennati R., Bonetti M., Lavazza A. & Gelmetti D., 1996. Epidemia da herpesvirus in popolazioni di *Rana dalmatina* nel Comune di Brescia. Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol., 71: 241-243.
- Billings D., 1991. Keeping and breeding the midwife toad (*Alytes obstetricans*) in captivity. *British Herpetological Society Bulletin*, 35, 12-16
- Blaustein A.R., Hokit D.G., O'Hara R.K. & Holt R.A., 1994. Pathogenic fungus contributes to Amphibian losses in the Pacific Northwest. Biol. Conserv., 67: 251-254
- Bodri, M.S., 1994. *Common Parasitic Diseases of Reptiles and Amphibians*. Proc. 1st ARAV Conference, Pittsburgh, PA. p. 11-17.

Canessa S., 2012. Trying to reverse the decline of the Apennine yellow-bellied toad in northern Italy. *Froglog*, 101, 24-25

Cavallotto L., Ancona N., Giacomini C., 1995. La struttura di una popolazione di *Triturus carnifex* insediata nella riserva Naturale Orientata "Moggetto". (pp. 119-124). In Ferri V. (Ed.). Atti del Primo Convegno Salvaguardia Anfibi. Quad. Civ. Staz. Idrob., Milano, 19(1992), 156 pp.

Chevallier H., Freville H., Guyétant R., Eggert C., Le Bihan C., 1997. Etude d'une population de *Pelobates fuscus* (Anura, Pelobatidae) dans le Nord Est de la France. Résultats préliminaires. Bull. Soc. Herp. Fr., 82-83.

Crottini A., Andreone F., Kosuch J., Borkin L. J., Litvinchuk S. N., Eggert C. & Veith M., 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: 2734-54.

Densmore C.L., Earl Green D., 2007. Diseases of Amphibians. *ILAR Journal*, Volume 48, Issue 3, 2007, Pages 235–254, <https://doi.org/10.1093/ilar.48.3.235>

Di Cerbo A.R., 2021. Screening Sanitario su *Batrachochytridium dendrobatidis* negli Anfibi in Lombardia. Progetto LIFE IP Gestire 2020. Report 2021.

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.

Eggert C. e Guyétant R., 2002. Safeguard of a spadefoot Toad (*Pelobates fuscus*) Population: a French experience. *Atti del terzo Convegno "Salvaguardia Anfibi", Lugano, 23-24 giugno 2000 - Cogecstre Ediz., Penne, 2002: 47-52.*

Ercole S., Angelini P., Carnevali L., Casella L., Giacanelli V., Grignetti A., La Mesa G., Nardelli R., Serra L., Stoch F., Tunesi L., Genovesi P. (ed.), 2021. Rapporti Direttive Natura (2013-2018). Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia. ISPRA, Serie Rapporti 349/2021.

Eusebio Bergò P., Seglie D. & Soldato G., 2014 - SIC "Paludi di Arsago": una delle più importanti aree per il Pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus*) in Italia, in: Il patrimonio faunistico del Parco del Ticino negli anni 2000, Montefiascone (VT), Parco Lombardo della Valle del Ticino, Fondazione Lombardia per l'Ambiente, pp. 127-137.

Eusebio Bergò P. & Seglie D., 2016 - *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873, in: Stoch F., Genovesi P. (ed.), 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.

Eusebio Bergò P., Seglie D., Soldato G., 2017. Il Pelobate fosco insubrico. Gli Stati Generali per la Conservazione della Biodiversità, Milano, 12 dicembre 2017. LIFE Gestire 2020. <http://www.naturachevale.it/wp-content/uploads/2017/12/07-II-Pelobate-fosco-insubrico.pdf>

Eusebio Bergò 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. Pp. 54

Emerson H., Norris C., 1905. "Red-leg" - 'An infectious disease of frogs. *J. Exp. Med.* 1905; 7:32-58.

Ferri V., Colonnelli L., Gelsomini G., Palombi A., Bedini M., 2008. Monitoraggio continuativo delle popolazioni di Anfibi del territorio di Acquapendente (Lazio Nord-Occidentale, VT). Primi Risultati. In: Carafa M., Di

Francesco N., Di Tizio L., Pellegrini Mr. (Eds). Atti del 1° Congresso Societas Herpetologica Italica Sez. Abruzzo. Talea Ed., Atessa (CH), 31-32.

Ferri V., 2018. Piano strategico regionale per la conservazione del Pelobate fosco insubrico (*Pelobates fuscus insubricus* in Lombardia) Relazione tecnica per l'azione A. 14 Life GESTIRE 2020

Ferri V., 2019. Il pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873) nella Bassa Pianura Lombarda. Monitoraggio 2019. 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*. Pp. 76. WWF Italia. Pp. 116. Relazione non pubblicata.

Ferri V., 2020. Valutazione tecnica Centro di conservazione ex situ Anfibi settore di Pianura. "CENTRI ANFIBI DI PIANURA". Relazione tecnica (non pubblicata). WWF Italia.

Ferri V., 2020. Centro di conservazione ex situ di *Pelobates fuscus insubricus*. Progetto preliminare. Relazione Tecnica-illustrativa. WWF Italia.

Ferri V., 2020. Indicazioni per la salvaguardia delle popolazioni di anfibi minacciati nella Pianura Lombarda, con particolare riferimento a *Triturus carnifex* e *Pelobates fuscus insubricus*. Studio di fattibilità per programmi di riproduzione in situ ed ex situ e per azioni di restocking e reintroduzione in Aree protette della Bassa Pianura Lombarda. 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*. Relazione non pubblicata.

Francillon-Vieillot, H., Arntzen J.W., Geraudie J., 1990. Age, growth and longevity of sympatric *Triturus cristatus*, *T. marmoratus* and their hybrids (Amphibia: Urodela): a skeletochronological comparison.— Journal of Herpetology **24**: 13-22.

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

Gibbs, E. L., Gibbs T.J., VanDyck T.C., 1966. *Rana pipiens*: health and disease. Lab. Anim. Care 16:142-160

Gosner K. L., 1960. A simplified table for staging anuran embryos and larvae with notes on identification. Herpetologica, 12: 249-259

Granoff A., Darlington R.W., 1969. Viruses and renal carcinoma of *Rana pipiens*. VIII. Electron microscopic evidence for the presence of herpesvirus in the urine of a Lucké tumor-bearing frog. Virology 38:197.

Granoff A., Naegele R.F., 1978. The Lucké tumor: a model for persistent virus infection and oncogenesis. In: Persistent Viruses, Vol. XI (J. Stevens, G.Todaro, F.C.Fox (Eds.), p. 15, ICN-UCLA, Academic Presse, N.Y.

Grasselli E., Vecchione G., Di Piazza S., Zotti M., Salvidio S., 2013. *Batrachochytrium dendrobatidis* detection in amphibian samples using real-time PCR with SYBR GREEN chemistry. XVII SHE European Congress of Herpetology. Vezprém, Hungary. Programme and Abstracts: 228.

Grasselli E., Dondero L., 2021. Determinazione della presenza di *Batrachochytrium dendrobatidis* su anfibi provenienti da Lombardia, progetto Life GESTIRE 2020. DISTAV, Università di Genova. Relazione tecnica non pubblicata.

- Griffiths R.A., Williams C., Population modelling of Great Crested Newts (*Triturus cristatus*). RANA, Sonderheft 4: 239-247
- Hels, T. 2002. Quantification of demographic parameters in a Danish metapopulation of spadefoot toads (*Pelobates fuscus*). *Ecography* 25: 303–313.
- Hels T., Nachman G., 2002. Simulating viability of a spadefoot toad *Pelobates fuscus* metapopulation in a landscape fragmented by a road. *ECOGRAPHY* 25: 730–744, 2002
- Hird D.W., Diesch S.L., McKinnell R.G., Gorham E., Martin F.B., Kurtz S.W., Dubrovolny C., 1981. *Aeromonas hydrophila* in Wild-Caught Frogs and Tadpoles (*Rana pipiens*) in Minnesota. Laboratory Animal Science Copyright (C) 1981 by the American Association for Laboratory Animal Science, 166-169.
- Hubbard G.B., 1981. *Aeromonas hydrophila* infection in *Xenopus laevis*. *Lab Anim Sci.* 1981 Jun;31(3):297-300.
- IUCN/SSC, 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.
- IUCN/SSC, 2014. Guidelines on the Use of Ex Situ Management for Species Conservation. Version 2.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission.
- Ketover B.P., Young L.S., Armstrong D., 1973. Septicemia due to *Aeromonas hydrophila*: Clinical and immunologic aspects. *J. Infect. Dis.* 1973; 127:284-90.
- Kinne O., 2006. Successful re-introduction of the newts *Triturus cristatus* and *T. vulgaris*. *ENDANGERED SPECIES RESEARCH*. Vol. 1: 25–40, 2006. *Previously ESR 4: 1–16, 2004*
- Kinne O., Kunert J. & Zimmermann W., 2004. Breeding, rearing and raising the red-bellied toad *Bombina orientalis* in the laboratory. *Endangered Species Research*, 1, 11-23
- Jones M., 1984. Captive rearing and breeding of Norfolk natterjacks, *Bufo calamita*. *Herpetological Society Bulletin*, 10, 43-45
- Johnson R.R., 1994. Model programs for reproduction and management: ex situ and in situ conservation of toads of the family Bufonidae. Pages 243-254 in: J.T. Collins, K. Adler & J.B. Murphy (eds.) *Captive Management and Conservation of Amphibians and Reptiles, Contributions to Herpetology Vol. 11, Society for the Study of Amphibians and Reptiles*. Ithaca, New York.
- Laurance W.F., McDonald K.R. & Speare R., 1996. Epidemic disease and the catastrophic decline of Australian rain forest frogs. *Conservation Biology*, 10 (2): 406-413
- Lunger P.D., Came P.E, 1966. Cytoplasmic viruses associated with Lucké tumor cell. *Virology*. 30:116-126
- Martín-Beyer B., Fernández-Beaskoetxea S., Garcia G. & Bosch J., 2011. Re-introduction program for the common midwife toad and Iberian frog in the Natural Park of Peñalara in Madrid, Spain: can we defeat chytridiomycosis and trout introductions ? Pages 81-84 in: *Global Re-introduction Perspectives: 2011. More case studies from around the globe*. IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group & Abu Dhabi Environment Agency, Gland, Switzerland.
- Miaud C., JOLY P. e CASTANET J., 1993. Variation in age structures in a subdivided population of *Triturus cristatus*. *Canadian Journal of Zoology* 71: 1874-1879.

Mizell M., Stackpole C.W., Isaacs J.J., 1969. Herpestype virus latency in the Lucké tumor. In: *Biology of Amphibian Tumors* (M.Mizell, ed.), Springer-Verlag, New York, 337-347.

Muths E., Johnson T.L., Corn S. P., 2001. Experimental Repatriation of Boreal Toad (*Bufo boreas*) Eggs, Metamorphs, and Adults in Rocky Mountain National Park The Southwestern Naturalist, Vol. 46, No. 1 (Mar., 2001), Southwestern Association of Naturalists, URL: <http://www.jstor.org/stable/3672383> pp. 106-113

Origgi F.C., Schmidt B.R., Lohmann P., Otten P., Meier R.K., Pisano S.R.R., Moore-Jones G., Tecilla M., Sattler U., Wahli T., Gaschen V., Stoffel M.H., 2018. *Bufonid herpesvirus 1* (BfHV1) associated dermatitis and mortality in free ranging common toads (*Bufo bufo*) in Switzerland. *Scientific Reports* 8:14737

Origgi F.C., Schmidt B.R., Lohmann P., Otten P., Akdesir E., Gaschen V., Bultet-Aguilar I., Wahli T., Saltler U., Stoffel M.H., 2017. Ranid Herpesvirus 3 and Proliferative Dermatitis in Free-Ranging Wild Common Frogs (*Rana temporaria*). *Veterinary Pathology* 54(4): 686-694.

Pavignano I., 1990. Niche overlap in tadpoles populations of *Pelobates fuscus insubricus* and *Hyla arborea* at a pond in north western Italy. *Bollettino di Zoologia*, 57:83-87.

Piazzini S., 2016a. Azione A1: Integrazione delle conoscenze sulla distribuzione delle popolazioni delle specie anfibie e farfalle e messa a punto delle procedure per l'allevamento ex-situ e trasloco degli anfibi di progetto. LIFE WetFly Amphibia (LIFE14 NAT/IT/000759). www.lifewetflyamphibia.eu/images/pdf/Life-WetflyamphibiaDELIVERABLE-Azione_A1_cartografia.pdf. (ultimo accesso: 18/03/2020).

Piazzini S. (s.d.) Studio di fattibilità per la reintroduzione dell'ululone appenninico, *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838) in alcuni siti del Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna. Relazione inedita.

Razzetti E., Bonini L., 2001. Infezioni e parassitosi negli Anfibi: il possibile impatto delle ricerche erpetologiche Contributo presentato al 2° convegno nazionale "Salvaguardia Anfibi", Morbegno (SO) 15/16 maggio 1997. *Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 142/2001 (I): 97-102, Novembre 2001

Reichenbach-Klinke H., Elkan E., 1965. *The principal Diseases of Lower Vertebrates*. Vol. 2. Academic Press, 600 pp.

Rondinini, C., Battistoni, A., Teofili, C. (compilatori). 2022 *Lista Rossa IUCN dei vertebrati italiani 2022* Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Roma

Seglie D., Eusebio Bergò P., Soldato G., Ghielmi S., Luraschi N., Laddaga L., 2017. Il pelobate fosco (*Pelobates fuscus insubricus*) nel Seprio (VA, CO): riconferme e nuove stazioni. *PIANURA*, N. 35/2017: 119-124

Schultschik G., Grosse G., Grosse W.R., (Eds.), 2013. *Threatened Newts and Salamander – Guidelines for Conservation Breeding*. Mertensiella, 20e, 180 pp.

Sindaco R., Razzetti E., 2021. An updated check-list of Italian amphibians and reptiles. *Natural History Sciences. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 8 (2): 35-46 Speybroeck J., Beukema W., Dufresnes C., Fritz U., Jablonski D., Lymberakis P., Martínez-Solano I., Razzetti E., Vamberger M., Vences M., Vörös J. & Crochet P.-A., 2020 – Species list of the European herpetofauna - update by the Taxonomic Committee of the *Societas Europaea Herpetologica*. *Amphibia-Reptilia*, 41 (2): 139-189

Stoch F., Genovesi P. (ed.), 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.

Thomas V., Blooi M., Van Rooij P., Van Praet S., Verbrugghe E., Grasselli E., Lukac M., Smith S., Pasmans F., Martel A., 2018. Recommendations on diagnostic tools for *Batrachochytrium salamandrivorans*. Received: 13 September 2017. *Transbound Emerg Dis.* 2018;1–11. DOI: 10.1111/tbed.12787

Vernesi C., Cornetti L., 2018. Analisi genetiche su popolazioni di *Bombina variegata* nell'ambito del progetto Life GESTIRE: relazione finale.

Walton A.C., 1964. The Parasites of Amphibia. *Wildl. Disease, Protozoan Parasites*. One microcard. n. 39, 28 pp.

Walton A.C., 1966. The Parasites of Amphibia. *Wildl. Disease, Protozoan Parasites*. 10 microcards. n. 40, 398 pp. (List of Protozoan Parasites; bibliography for Protozoa; host list and parasite list for trematodes, Nematodes, Cestodes, Acanthocephala, Annelids, Fungi, bacteria, Acarina, Isopods, Algae, Viruses and miscellaneous).

Walton A.C., 1967. Supplemental catalog of the Parasites of Amphibia. *Wildl. Disease*, 1 microfiche. n. 50, 38 pp.

Wilkinson J.W. , 1994. An account of successful captive reproduction of *Bombina bombina*, the European fire-bellied toad. *British Herpetological Society Bulletin*, 35, 12-16

Williams, C. , 1999. Metapopulation dynamics of the crested newt (*Triturus cristatus*). PhD thesis, University of Kent.

