LIFE19 NAT/IT/000883

Committente

Con il contributo delo strumento finanziario Life dell'UE

PROGETTO LIFE19 NAT/IT/000883 LIFE INSUBRICUS

"Urgent actions for long-term conservation of *Pelobate fuscus insubricus* in the distribution area"

ACTIONS D1

Monitoraggio ex-post e valutazione dell'efficacia delle azioni C1 e C7

Co-financed by:

Partners:

Deadline 31/12/2023 – Actual 31/12/2023

Paolo Eusebio Bergò, Giovanni Soldato, Daniele Seglie, Riccardo Cavalcante

1 Indice

1 Indice 2
2 Summary 3
3 Introduzione 6
3.1 Obiettivi delle azioni D1-D6 6
3.2 Cronologia delle attività svolte 6
4 Metodologia di lavoro 7
4.1 Area di studio 7
4.2 Monitoraggio Pelobate fosco 8
4.2.1 Marcatura 10
5 Risultati 11
5.1.1 IT2010011 - Paludi di Arsago 11
6 Bibliografia 17

2 Summary

Sub-action D.1.1 - Monitoring Action C1 - IT2010011 Paludi di Arsago
Sub-action D.2.1 - Monitoring Action C2 - IT1150001 Valle del Ticino (Piemonte)
Sub-action D.3.1 - Monitoring Action C3 - IT2020007 Pineta pedemontana di Appiano Gentile
Sub-action D.4.1 - Monitoring Action C4 - IT1170003 Stagni di Belangero (Asti)
Sub-action D.5.1 - Monitoring Action C5 - SACs managed by Città Metropolitana di Torino
Sub-action D.6.1 - Monitoring Action C6 - SACs managed by Ente di Gestione delle Aree Protette del Po torinese
The purpose of the sub-actions is to verify the correct implementation of restoration interventions of wetlands carried out in the whole project area (action C1, C2, C3, C4, C5 and C6) and evaluate their effectiveness.
To date, restoration interventions have been implemented only in the following SACs: IT2010011 Paludi di Arsago, IT1150001 Valle del Ticino (Piemonte) and IT1170003 Stagni di Belangero (Asti). In the remaining areas the monitoring foreseen by actions D will begin after the implementation of the interventions.
In the SAC IT2010011 Paludi di Arsago, wetland restoration interventions have currently been carried out in three areas: ARS01 (Peverascia marshland), ARS02 (Mezzana superiore marshland) and ARS15 (Madonna della Ghianda marshland). The evaluation of the effectiveness of the interventions was carried out through batrachological and hydrological monitoring; batrachological monitoring was carried out using the system 'drift fence and pitfall traps' (which allowed the population abundance of Pelobates fuscus to be quantified). We monitored the ARS01 and ARS15 sites (ARS02 was not monitored as it was completely dry due to the drought). 1'591 individuals were captured at ARS01, while 74 at ARS15; the number of individuals is greater than those of 2021 in both sites.
Even if the increase in population indicates a greater attractiveness of the wetland for *P. fuscus* after the interventions, it must be underlined that one of the two sites (ARS01) remained almost dry for the entire reproductive season, and only at ARS15 was it possible to confirm the success of metamorphosis of the larvae (2'211 newly metamorphosed individuals, 65 per each female).
Wetland restoration interventions have currently been carried out in one site: CAM03 (Stramazzo wetland).
In the SAC IT1150001 Valle del Ticino (Piemonte) wetland restoration interventions have currently been carried out in one site: CAM03 (Stramazzo wetland). Considering that the monitoring adults by drift fence wasn't planned because there was no population of *P. fuscus* in this restorated area (as this is a reintroduction site), the evaluation of the success of the intervention oh wetland restoration was carried out in terms of ecological and hydrological suitability; quantitative monitoring of the population will be carried out in 2026.
In any case, in 2023 the reintroduction program was started through the introduction and breeding of larvae in semi-captivity, starting from the eggs saved from death by desiccation at the ARS01 site of the SAC IT2010011 Paludi di Arsago.
The wetland appears ecologically and hydrologically suitable for the species, due to the possibility of artificially regulating the hydroperiod thanks to the bulkhead installed as part of action C2.

In the SAC IT1170003 Stagni di Belangero (Asti), the sub-action hasn't started yet, because the monitoring is expected in 2024.
Sub-action D.1.2 - Monitoring Action C7 - IT2010011 Paludi di Arsago e IT2010009 Sorgenti del Rio Capricciosa
Sub-action D.2.2 - Monitoring Action C7 - IT1150001 Valle del Ticino (Piemonte)
Sub-action D.3.2 - Monitoring Action C7 - IT2020007 Pineta pedemontana di Appiano Gentile
Sub-action D.4.2 - Monitoring Action C7 - IT1170003 Stagni di Belangero (Asti)
Sub-action D.5.2 - Monitoring Action C7 - SACs managed by Città Metropolitana di Torino
Sub-action D.6.2 - Monitoring Action C7 - SACs managed by Ente di Gestione delle Aree Protette del Po torinese
The objective of the sub-actions is to evaluate the action C7, repopulation and reintroduction of *Pelobates fuscus insubricus* in the whole area on the Project.
The evaluation of the success of the action was implemented using two indicators: 1) the numerical growth

of the population compared to 2021 in the sites monitored by drift fence and pitfall traps technique; 2) the number of larvae released (that allows to directly evaluate the success of the semi-captive breeding methodology described in the C7 action reports); 3) metamorphosis success (precisely quantified in the sites monitored by drift fence and pitfall traps technique and qualitatively estimated by capturing larvae with dip-netting following the release and by verifying that the hydrology of the release site is suitable for achieving larval metamorphosis in all other sites).

1) In the sites monitored by drift fence and pitfall traps technique we have observed a clear growth in the adult population compared to 2021. In the special area of conservation IT2010011 Paludi di Arsago the adult population monitored by drift fence and pitfall traps in 2023 grew by 65% compared to the year 2021. In the special area of conservation IT1110035 Stagni di Poirino-Favari the adult population monitored by drift fence and pitfall traps in 2023 grew by 37% compared to the year 2021. In the special area of conservation IT1110047 Scarmagno - Torre Canavese (morena destra Ivrea) the adult population monitored by drift fence and pitfall traps in 2023 grew by 385% compared to the year 2021. In the special area of conservation IT1120013 Isolotto del Ritano the adult population monitored by drift fence and pitfall traps in 2023 grew by 78% compared to the year 2021.

2) In detail, in 2021 the population reinforcement was implemented in the SACs IT2010011, IT1110047, IT1120013 and IT1110035, where over 47'000 larvae close to metamorphosis were bred and released. In 2022 the action was carried out in the following Natura 2000 sites: IT2020007, IT1150001, IT1110021 and IT1130004 where 85'400 larvae ad newly metamorphosed juveniles were released. An even larger number of individuals (107,094) were bred and released in the nature in 2023. Compared to the total of 57 release sites in 14 Nature 2000 sites foreseen by the project, in 2023, 41 in 14 SACs have already been subject to the restoking and reintroduction action of the species, and so far, in the first three years of the project, 240,000 larvae and young individuals have been released with this breeding methods.

3) Metamorphosis success was precisely quantified in the sites monitored by drift fence and pitfall traps technique. In the special area of conservation IT2010011 Paludi di Arsago, due to the drought conditions which resulted in the complete drying out of many water bodies, the success of metamorphosis was quantified only in two sites in 2021 (ARS01 and ARS02, 5 and 71 newly metamorphosed juveniles respectively) and in one site in 2023 (ARS15: 2'211 newly metamorphosed individuals, 65 per each female). In the special area of conservation IT1120013 Isolotto del Ritano, the success of the action was assessed by capture of the newly metamorphosed juveniles during the emergence from the marshland RIT19 (by drift fence and pitfall traps): 1'478 juveniles emerged from the wetland. In 2021, the success of the action was assessed by capture of the newly metamorphosed juveniles during the emergence from the marshland (by drift fence and pitfall traps at RIT19): 804 juveniles emerged from the wetland, with a sharp decline compared to 2021, probably due to the drought conditions that affected the entire area. In the SAC IT1110047 Scarmagno - Torre Canavese (morena destra Ivrea) in 2021, the evaluation of the effectiveness of the intervention was carried out in two sites through batrachological monitoring using the system 'drift fence and pitfall traps: in 2023, a total of 434 newly metamorphosed juvenile were captured in three sites (211 at San Giacomo Pond, 220 at marshland S. Gacomo, and 3 at Paolet pond). In 2023 at San Giacomo Pond were captured 104 newly metamorphosed juveniles, while in Paolet pond the number of juveniles captured was 2'255. In 2021 in the special area of conservation IT1110035 Stagni di Poirino-Favari the success of metamorphosis was evaluated quantitatively only at the Cascina Lai Pond, where 222 newly metamorphosed juveniles were captured during the monitoring by drift fence and pitfall traps. The limited success of metamorphosis in relation to the number of larvae released may be due to drought conditions at the time of juvenile emergence, which may have limited the dispersal distance of the individuals that may have remained within the drift fence perimeter. In 2023 only about 100 newly metamorphosed juveniles were captured during the monitoring by drift fence and pitfall traps. Although the adult population appears healthy and abundant, the

causes of this poor success of metamorphosis certainly need to be investigated. In all other sites non monitored by drift fence and pitfall traps technique, the metamorphosis success was qualitatively estimated by capturing larvae with dip-netting following the release and by verifying that the hydrology of the release site is suitable for achieving larval metamorphosis; the results indicate that in all release sites the larvae have probably successfully reached metamorphosis.

Making global considerations on the C7, the exceptional drought conditions that occurred in the first years of the project caused some difficulties that we tried to face in the best possible ways. In some areas it was not possible to proceed with the releases because all the sites identified were dry (e.g. IT1170003, IT1130004), therefore other suitable nearby sites were identified when possible and, at the same time, we have created an "ex-situ" breeding centre, which, although not originally expected, was deemed necessary to allow the reproduction of some very reduced populations that would otherwise have missed the breeding season entirely. Again, due to the smallness of some populations and to compensate at least in part the effects of drought, in some cases, it was decided to proceed with the monitoring and breeding activity even in the year in which it was not foreseen by original planning, so as to don't miss the opportunity to reinforce some more critical populations (e.g. IT2020007, IT1120013, IT1110021).

3 Introduzione

3.1 Obiettivi delle azioni D1-D6

Lo scopo del monitoraggio ex post è quello di verificare la corretta realizzazione degli interventi di ripristino e creazione di nuove zone umide effettuati nelle ZSC gestite dagli enti coinvolti (Azioni C1-C6), nonché valutare l'efficacia degli interventi e dell'azione di ripopolamento (Azione C7):

- Parco lombardo della Valle del Ticino (Azione C1)
  1. IT2010011 “Paludi di Arsago”
  2. IT2010009 “Sorgenti del Rio Capricciosa”

- Ente di Gestione delle Aree Protette del Ticino e del Lago Maggiore (Azione C2)
  1. IT1150001 “Valle del Ticino”

- Parco Pineta di Appiano Gentile (Azione C3)
  1. IT2020007 “Pineta pedemontana di Appiano Gentile”

- Ente di gestione del Parco Paleontologico Astigiano (Azione C4)
  1. IT1170003 “Stagni di Belangero”

- Città Metropolitana di Torino (Azione C5)
  1. IT1110035 “Stagni di Poirino-Favari”
  2. IT1110063 “Boschi e paludi di Bellavista”
  3. IT1110047 “Scarmagno - Torre Canavese (morena destra Ivrea)”
  4. IT1110021 “Laghi Ivrea”

- Ente di Gestione delle Aree protette del Po torinese (Azione C6)
  1. IT1110025 “Po morto di Carignano”
  2. IT1110050 “Mulino Vecchio (Fascia fluviale del Po)”
  3. IT1110019 “Baraccone (confluenza Po – Dora Baltea)”
  4. IT1130004 “Lago di Bertignano e stagno presso la strada per Roppolo”
  5. IT1120013 “Isolotto del Ritano”

Il **monitoraggio batracologico** è stato volto a:

1. Verificare l’aumento della vocazionalità per gli anfibi e per il Pelobate fosco delle zone umide ripristinate e ri-create, utilizzando dati qualitativi e semi-quantitativi raccolti con metodologie già utilizzate per l’Azione A6;
2. Valutare l’aumento delle popolazioni di Pelobate fosco nelle zone umide ripristinate e ri-create mediante stime quantitative o semi-quantitative.

Il **monitoraggio idrologico** è stato volto a verificare l’idoneità dell’idroperiodo nell’anno idrologico medio, ovvero rispetto all’andamento meteo-climatico (pluviometrico in particolare) riscontrato nel sessennio di programmazione del progetto, rispetto alle esigenze riproduttive dei batraci ed in particolare del pelobate fosco, il quale predilige ambienti spiccatamente temporanei. Ciò ha consentito inoltre di stabilire la corretta regolazione delle chiuse installate, anche attraverso fasi sperimentali, utile a definire successivi protocolli gestionali.

3.2 Cronologia delle attività svolte

Mentre le attività di monitoraggio idrologico, una volta installati i necessari dispositivi di controllo, essenzialmente costituiti da aste idrometriche e piezometri, sono state svolte in modo continuativo

nell'intera area di interesse del progetto, effettuando una lettura dei livelli idrici da effettuarsi circa ogni 15-20 giorni, quelle relative al monitoraggio batracologico hanno ovviamente interessato i periodi riproduttivi della specie.

Considerando quindi le operazioni di monitoraggio delle popolazioni riproduttive e quelle di controllo del successo riproduttivo, tramite il conteggio dei metamorfosati, tali attività sono state svolte nel periodo compreso tra fine febbraio e l'inizio di settembre del 2023.

4 Metodologia di lavoro

4.1 Area di studio

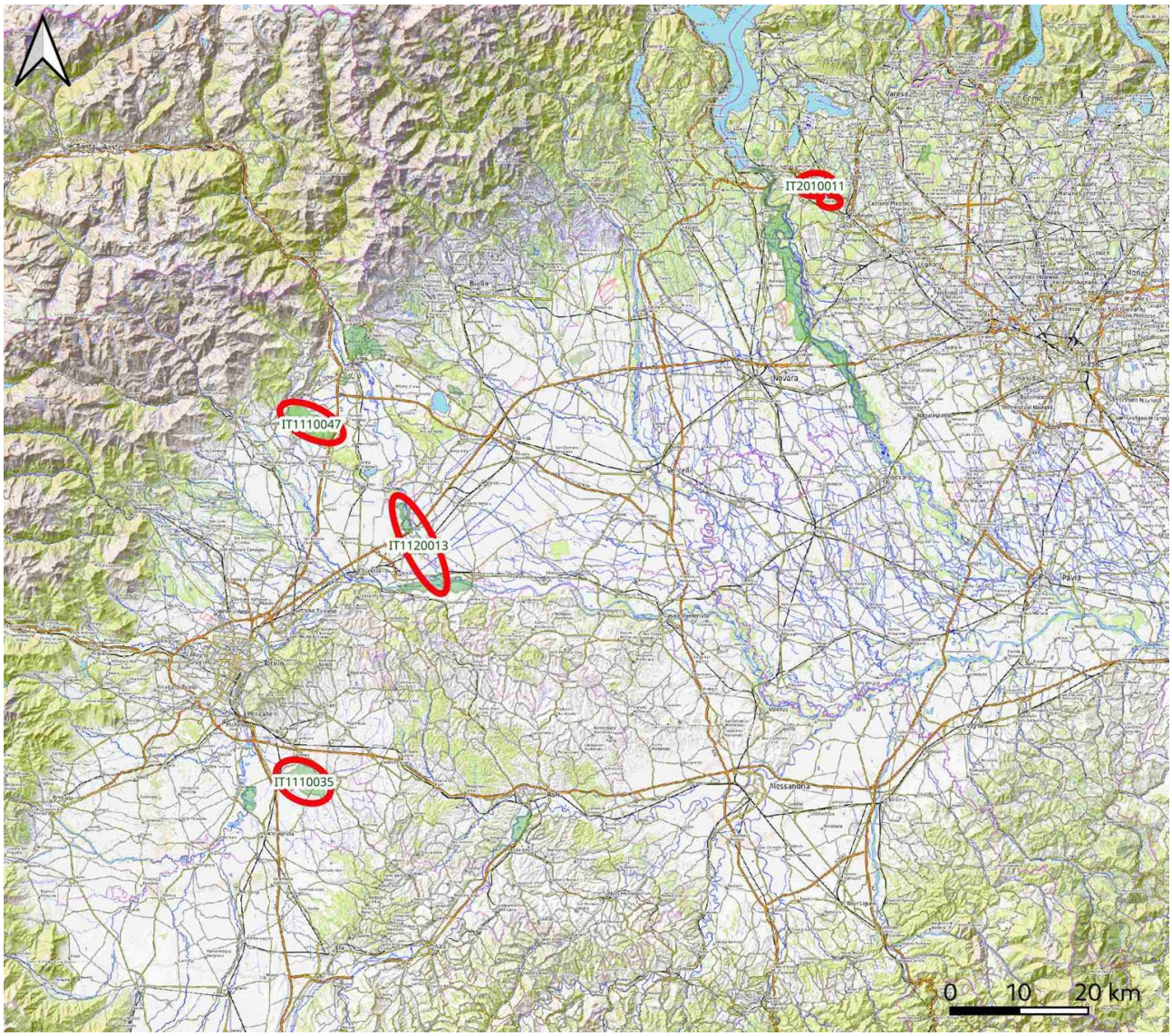

Figura 1 *- Carta di insieme del territorio interessato dalle attività di monitoraggio ex-post: in rosso i siti nei quali è stata effettuata un'indagine di tipo quantitativo tramite l'utilizzo di barriere con trappole a caduta.*

Nel 2023 le indagini atte a valutare lo stato di conservazione attuale delle popolazioni di *Pelobates fuscus insubricus* hanno interessato alcune delle stazioni di intervento del progetto (Fig. 1), mentre le restanti saranno monitorate nel 2024.

Nello specifico i siti Natura 2000 indagati con un'indagine esaustiva di tipo quantitativo attraverso l'istallazione di barriere con trappole a caduta nel 2023 sono stati i seguenti:

IT2010011 "Paludi di Arsago", in Lombardia; IT1120013 "Isolotto del Ritano", IT1110035 "Stagni di Poirino-Favari", IT1110047 "Scarmagno - Torre Canavese (morena destra Ivrea)" in Piemonte.

4.2 Monitoraggio Pelobate fosco

Per raccogliere i dati relativi alla popolazione di *Pelobates fuscus insubricus* si è proceduto innanzitutto con l'istallazione di un sistema di barriere con trappole a caduta (*drift fence-pitfall traps*) nei siti interessati. Il metodo sicuramente più efficace e collaudato qualora si vogliano effettuare studi di questo tipo, che mirano a fornire una stima numerica effettiva della popolazione. Le barriere sono state realizzate mediante teli in polietilene sostenuti da un sistema di paletti sormontati da un cordino. Al fine di impedire il superamento da parte della piccola fauna vertebrata e soprattutto degli anfibi, le barriere sono state installate con un'altezza fuori terra di non meno di 50 cm e sono state interrate alla base per circa 15 cm all'interno di uno scavo precedentemente realizzato lungo l'intero perimetro delle zone umide (Fig. 2).

***Figura 2** - La barriera nelle fasi finali di allestimento lungo il perimetro del sito di Cascina Lai nella ZSC IT1110035 Stagni di Poirino-Favari in provincia di Torino.*

Le trappole a caduta sono state realizzate utilizzando vasi in PVC per uso florovivaistico con diametro 20 cm e altezza 20 cm, interrati a diretto contatto con la barriera, avendo cura di collocarne l'imboccatura a filo del terreno (Fig. 3). I vasi, forati sul fondo in modo da permettere il defluire dell'acqua in eccesso in caso di forti piogge, sono stati distanziati fra loro di circa 10 m l'uno dall'altro e collocati sia sul lato interno che sul lato esterno della barriera per consentire la cattura degli animali sia in migrazione di entrata (verso lo stagno) sia di uscita.

Figura 3 *- Dettaglio dell'istallazione di una trappola a caduta e una con diversi individui di Pelobate fosco all'interno*

Si è proceduto poi alla numerazione progressiva dei secchi in modo da permetterne facilmente il riconoscimento e l'annotazione della posizione degli anfibi durante il censimento.

Il funzionamento di questo metodo di monitoraggio si basa sul fatto che gli animali in migrazione riproduttiva verso gli stagni vengano bloccati dalla barriera e costretti a spostarsi parallelamente alla base della stessa fino a cadere nelle trappole, all'interno delle quali possono permanere in sicurezza per alcune ore ed essere in seguito agevolmente recuperati. Tutti gli animali catturati, dopo essere esaminati, sono stati rilasciati sul lato opposto della barriera assecondando la direzionalità della migrazione. I controlli sono stati effettuati due volte al giorno per ridurre al minimo il tempo di permanenza all'interno delle trappole; nelle ore serali (solitamente una o due ore dopo il tramonto per dare modo agli animali di raggiungere la barriera) e nelle prime ore del mattino.

Prima di ogni giro di controllo sono state annotate le condizioni meteorologiche e l'ora di inizio. A questo punto si procede con il giro lungo l'intero perimetro delle barriere controllando ogni trappola e registrando tutti gli individui di *P. f. insubricus*, indicando per ciascun esemplare il numero della trappola in cui era stato ritrovato, il sesso e rilevandone, almeno per un cospicuo campione, misure biometriche e peso. In particolare, sono state rilevate la lunghezza muso-cloaca, meglio conosciuta come SVL (*Snout Vent Lenght*), tramite l'ausilio di un righello millimetrato e il peso mediante l'utilizzo di una bilancia da campo (dinamometro) con una precisione al decimo di grammo.

Successivamente alla conclusione del periodo riproduttivo le barriere sono state temporaneamente disattivate, ostruendo le trappole e creando ampi varchi lungo la barriera stessa in modo da non limitare alcun movimento della fauna per e dalla zona umida. Durante questa fase grazie ad alcuni controlli periodici è stato possibile monitorare l'avanzamento dello sviluppo larvale così da avere la possibilità di scegliere con una maggiore accuratezza il periodo di riattivazione delle barriere per poter procedere alla cattura degli individui metamorfosati. In questo caso sono state attivate solo le trappole poste all'interno delle barriere dal momento che l'attenzione era focalizzata sugli individui che una volta metamorfosati abbandonano le zone umide per recarsi nelle aree esterne per l'alimentazione e lo svernamento.

Per quanto riguarda le sessioni di controllo della seconda fase sono stati conteggiati esclusivamente gli esemplari neometamorfosati di *P. f. insubricus* raccogliendo i dati di SVL e peso e marcando tutti gli individui trovati.

Si sottolinea che durante i controlli sono stati inoltre registrate le informazioni riguardo anche tutte le altre specie di anfibi rinvenute, indicando il numero della trappola e quando possibile il sesso e la classe d'età.

Nei casi in cui non è stato possibile o non si è ritenuto opportuno procedere con il monitoraggio tramite l'istallazione di barriere con trappole a caduta si sono comunque effettuate attività di monitoraggio di natura cosiddetta speditiva utilizzando tecniche altrettanto conosciute ed efficaci, seppur in grado di restituire un dato diverso rispetto al preciso conteggio possibile con l'ausilio della metodologia descritta precedentemente.

I principali metodi utilizzati quindi in questi casi specifici sono state il *Call survey* (ricerca di adulti in fase acquatica in attività riproduttiva mediante punti di ascolto ed intercettazione delle vocalizzazioni, sia ad orecchio nudo che con l'ausilio di un idrofono), la ricerca visiva di adulti e di giovani (VES, *visual encounter survey*), il conteggio e la ricerca delle ovature e il *Dip netting* (ricerca di larve e adulti utilizzando un guadino a maglie fini).

4.2.1 Marcatura

Le tecniche di marcatura utilizzate negli anni precedenti e durante la stagione oggetto del presente report sono state quelle relative all'impiego di PIT tag e quelle effettuate grazie all'utilizzo di un elastomero fluorescente (VIE Tag). Il PTI (*Passive Integrated Trasponder*) tag sottocutaneo è inserito tramite l'apposito applicatore, sul dorso dell'animale (Fig. 4). L'utilizzo di questa tecnica di marcatura, largamente impiegata con successo sugli anfibi e non solo, non risulta interferire negativamente con la vita e il comportamento dell'animale, viste soprattutto le dimensioni ridotte raggiunte dai microchip di ultima generazione.

Ogni PIT-tag, contraddistinto da un proprio codice numerico leggibile attraverso un apposito rilevatore elettronico, identifica l'animale in modo univoco permettendone il riconoscimento individuale.

***Figura 4** - Pit Tag sottocutaneo con l'apposito applicatore (a sinistra) e il lettore che ne permette il riconoscimento nel corso delle successive ricatture (a destra)*

Oltre all'utilizzo dei microchip (PIT Tag) descritti precedentemente è stata utilizzata, su un campione ancora più consistente di individui (in alcuni casi la quasi totalità dei neometamorfosati censiti), un tipo di marcatura che prevede l'utilizzo di un elastomero fluorescente (VIE Tag), che consiste nell'applicazione di una ridottissima quantità di una sostanza siliconica atossica a livello sottocutaneo. Con l'impiego di pigmenti fluorescenti di diverso colore, combinato con l'inserzione in diverse parti del corpo, è possibile realizzare vari tipi di codifica distinguendo, come nel nostro caso, l'anno di marcatura, e quindi di nascita dell'individuo, oltre che il luogo di provenienza (Fig. 5).

***Figura 5** - Esemplare neometamorfosato di Pelobate fosco con marcatura realizzata tramite elastomero fluorescente, reso maggiormente evidente dall'illuminazione con apposita lampada a luce ultravioletta.*

5 Risultati

5.1.1 IT2010011 - Paludi di Arsago

Al fine di poter procedere con un rapido confronto tra la situazione rilevata in fase di *ante-operam*, monitorata nel 2021 e quanto riscontrato nel corso del 2023, quando un primo lotto di interventi è stato ultimato, si ritiene opportuno illustrare i risultati ottenuti in entrambe le fasi di monitoraggio.

Situazione delle popolazioni di Pelobate fosco insubrico nel 2021 (ante-operam)

Nella primavera del 2021 sono state installate barriere in 3 siti riproduttivi (ARS01 "Peverascia", ARS02 "Mezzana Superiore" e ARS15 "Madonna della Ghianda"), attivate e monitorate tra il 26 marzo e il 14 maggio nella fase riproduttiva e dal 29 giugno al 12 luglio nella fase di metamorfosi delle larve.

Purtroppo l'eccezionale siccità che ha caratterizzato questa area in particolare ha fatto costatare, nella successiva fase di monitoraggio del successo riproduttivo numeri esigui rispetto alle medie conosciute per il sito lombardo, limitato alle poche stazioni che non sono andate in asciutta completa.

Nel sito di maggiori dimensioni presente nella ZSC, ovvero la Peverascia sono state posizionate 124 trappole equamente distribuite fra l'interno e l'esterno della barriera. Nel sito adiacente della Mezzana superiore sono state collocate un totale di 64 trappole, 32 per ciascun lato. Infine, nel sito di Madonna della Ghianda le trappole totali erano 42, 21 per lato.

Durante l'intero periodo di monitoraggio, nei tre siti selezionati, sono stati registrati 1.012 esemplari adulti di *P. f. insubricus* in entrata e 811 esemplari in uscita, per un totale di 1.820 animali, secondo la tabella seguente (Tab. 2).

Tabella 1: Schema riassuntivo degli esemplari di P. f. insubricus catturati nei siti monitorati nell'ambito della ZSC IT2010011_Paludi di Arsago nel 2021.

	Entrata			Uscita		
Sito	**Femmine**	**Maschi**	**Totale**	**Femmine**	**Maschi**	**Totale**
Peverascia	168	414	582	134	343	477
Mezzana superiore	204	197	401	168	148	316
Madonna della Ghianda	9	20	29	6	12	18
Totale	**381**	**631**	**1012**	**308**	**503**	**811**

A questi si aggiungono 26 giovani in entrata (6 in Madonna della Ghianda, 9 in Mezzana superiore e 11 in Peverascia) e 24 in uscita (5 in Madonna della Ghianda, 9 in Mezzana superiore e 10 in Peverascia).

Si precisa che il numero degli animali in uscita non corrisponde al numero di animali in entrata in quanto il monitoraggio è stato interrotto secondo il cronoprogramma del progetto Life. Questo non va ad alterare in alcun modo i dati quantitativi poiché è stato comunque possibile conteggiare tutti gli esemplari durante la migrazione di entrata. Sono state infatti utilizzate delle barriere totali su tutti i siti monitorati, le quali sono state montate in anticipo rispetto all'inizio dell'attività dei pelobati.

Viene di seguito mostrato il dettaglio dei dati raccolti e analizzati per ognuno dei siti indagati:

- *Acquitrino della Madonna della Ghianda*

Il monitoraggio effettuato presso l'acquitrino della Madonna della Ghianda ha permesso di contare 29 esemplari adulti in entrata, 9 femmine e 20 maschi; in uscita sono stati contati 18 individui, 6 femmine e 12 maschi.

- *Acquitrino della Mezzana superiore*

La barriera montata presso l'acquitrino della Mezzana superiore ha permesso di catturare 401 pelobati in entrata, di cui 197 maschi e 204 femmine; durante la migrazione in uscita sono stati catturati 316 individui, 168 femmine e 148 maschi.

La popolazione di *P. f. insubricus* dell'acquitrino della Mezzana superiore presenta 204 femmine e 197 maschi; la sex-ratio della popolazione risulta quindi circa 1:1.

- *Acquitrino della Peverascia*

Presso l'acquitrino della Peverascia sono stati catturati 582 esemplari in entrata, 414 maschi e 168 femmine; durante la migrazione in uscita i pelobati catturati sono stati invece 477, 343 maschi e 134 femmine. A differenza di quanto riscontrato nel vicino sito della Mezzana superiore, qui la sex-ratio è stata di circa 1:2,5 a favore dei maschi.

- *Monitoraggio dei neometamorfosati*

A causa della scarsa piovosità che ha caratterizzato la stagione primaverile del 2021, tutti gli acquitrini monitorati sono andati incontro a un progressivo e rapido prosciugamento, mettendo a rischio la sopravvivenza delle larve nelle gabbie di allevamento (si veda Report azione C7 per i dettagli). Per evitare la moria delle larve presenti, queste sono state traslocate nell'unico sito all'interno della core area del *P. f. insubricus* con condizioni idriche sufficienti per il loro sviluppo, ovvero l'acquitrino della Moriggia nel comune di Gallarate.

Nell' acquitrino della Mezzana superiore il prosciugamento è stato più tardivo, permettendo alle larve più precoci di metamorfosare, mentre i siti della Peverascia e della Madonna della Ghianda si sono prosciugati in tempi decisamente minori, inficiando quasi del tutto il successo di metamorfosi della specie. Per queste

ragioni il monitoraggio dei neometamorfosati nel periodo post-riproduttivo è stato condotto solamente presso il sito della Mezzana superiore, catturando gli esemplari durante la loro migrazione in uscita verso i siti di alimentazione e successivo svernamento (si veda Report azione C7 del 2022 per i dettagli).

Situazione delle popolazioni di Pelobate fosco insubrico nel 2023

Nella primavera del 2023 sono state installate barriere in 2 siti riproduttivi (ARS01 "Peverascia" e ARS15 "Madonna della Ghianda"), attivate e monitorate tra il 3 marzo e il 27 maggio nella fase riproduttiva e dal 4 al 27 luglio nella fase di metamorfosi delle larve.

L'acquitrino della Peverascia è stato oggetto degli interventi di ripristino del progetto LIFE Insubricus nell'ambito del primo lotto di interveniti dell'Azione C1 (febbraio 2022), che hanno previsto un cospicuo ampliamento dei fossi presenti e l'adeguamento della chiusa per la regolazione dei livelli idrici; l'acquitrino Madonna della ghianda è stato oggetto di interventi di ampliamento attuati nell'ambito dell'azione A14 del Progetto LIFE Gestire2020 (settembre 2021).

Nel sito di maggiori dimensioni presente nella ZSC, ovvero la Peverascia sono state posizionate 112 trappole equamente distribuite fra l'interno e l'esterno della barriera. Nel sito di Madonna della Ghianda le trappole totali erano 40, 20 per lato.

***Tabella 2**: Schema riassuntivo degli esemplari di P. f. insubricus catturati nei siti monitorati nell'ambito della ZSC IT2010011 Paludi di Arsago nel 2023.*

	Entrata			**Uscita**		
Sito	**Femmine**	**Maschi**	**Totale**	**Femmine**	**Maschi**	**Totale**
Peverascia	660	931	1591	434	279	713
Madonna della Ghianda	34	40	74	26	13	39
Totale	**694**	**971**	**1665**	**460**	**292**	**752**

Viene di seguito mostrato il dettaglio dei dati raccolti e analizzati per ognuno dei siti indagati:

- *Acquitrino della Madonna della Ghianda*

Il monitoraggio effettuato presso l'acquitrino della Madonna della Ghianda ha permesso di contare 74 esemplari adulti in entrata, 34 femmine e 40 maschi; in uscita sono stati contati 39 individui, 26 femmine e 13 maschi. La sex-ratio è stata di circa 1:1,4 a favore dei maschi

- *Acquitrino della Peverascia*

Presso l'acquitrino della Peverascia sono stati catturati 1591 esemplari in entrata, 931 maschi e 660 femmine; durante la migrazione in uscita i pelobati catturati sono stati invece 713, 279 maschi e 434 femmine. La sex-ratio è stata di circa 1:1,2 a favore dei maschi.

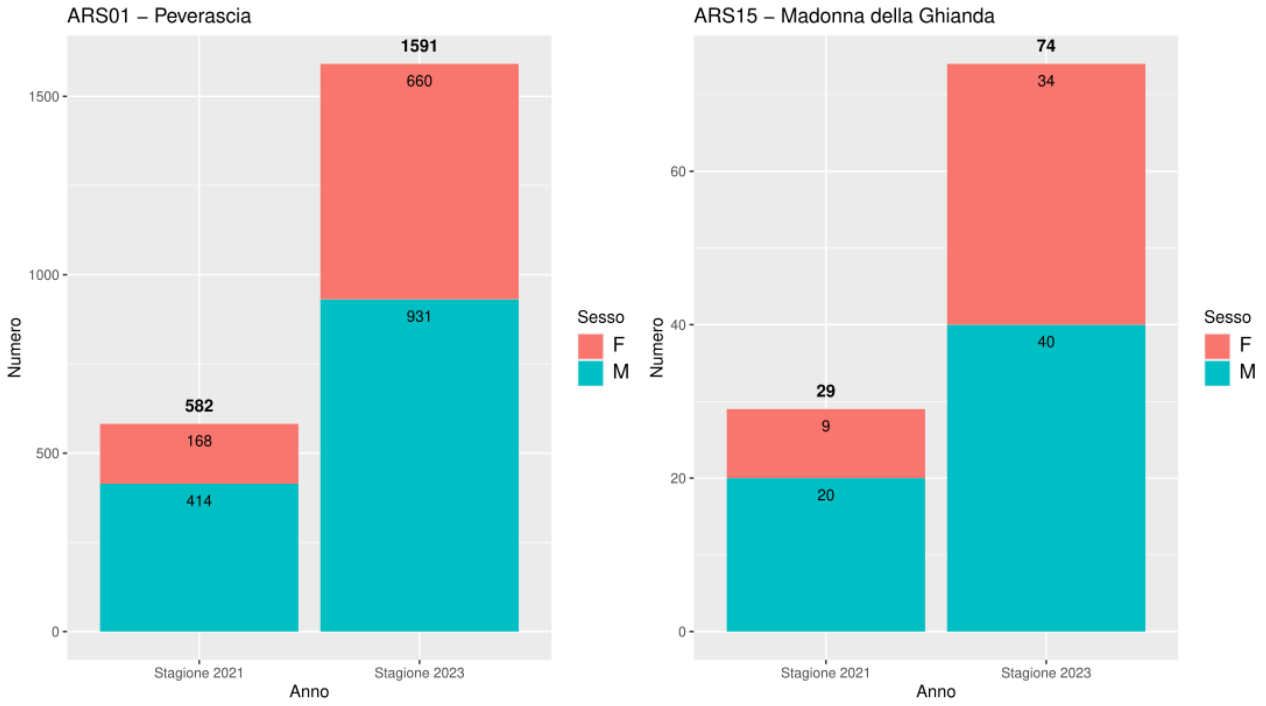

Figura 6 - Confronto dell'abbondanza della popolazione dei due siti studiati tra il 2021 e il 2023

- *Monitoraggio dei neometamorfosati*

Il monitoraggio dei neometamorfosati è stato effettuato unicamente presso l'acquitrino Madonna della Ghianda (Figura 7) in quanto l'acquitrino Peverascia è rimasto asciutto quasi tutta la stagione, inficiando completamente il successo di metamorfosi delle larve; si ritiene utile sottolineare come il monitoraggio giornaliero del sito della Peverascia abbia permesso di effettuare un salvataggio di oltre 80 ovature deposte in pochi centimetri di acqua (nelle date 12/05/2023, 14/05/2023 e 22/05/2023), condannate alla morte per essiccazione. Queste ovature sono state trasferite nella nuova Zona Umida di Cameri realizzata nei primi mesi del 2023 (Azione C2, Cod. CAM03, IT1150001 ZSC/ZPS Valle del Ticino) anticipando l'azione di ripopolamento e traslocamento previsto del Piano di Ripopolamento (si veda in merito il documento "Azione A3 - Studio di fattibilità del piano di reintroduzione e ripopolamento di *Pelobates fuscus*"). I dettagli del ripopolamento effettuato nel sito piemontese di Cameri sono contenuti nel report 2023 per l'azione C7.

Presso l'acquitrino Madonna della Ghianda il successo di metamorfosi è stato considerevole: il totale di giovani emersi dalla zona umida ammonta a 2'211 individui, circa 65 metamorfosati per femmina.

Tutti i neometamorfosati sono stati marcati con l'elastomero fluorescente VIE Tag (posizione labbro superiore sinistro, colore arancione - Figura 8).

Altre specie di valore conservazionistico

Si sottolinea come nel corso del monitoraggio specifico del Pelobate fosco, con la medesima tecnica utilizzata (barriera con trappole a caduta) è stato possibile acquisire informazioni riguardo tutte le altre specie di anfibi presenti nella ZSC, i quali numeri in dettaglio saranno elaborati e analizzati in occasione dei successivi report ma che attualmente rendono possibile fornire il dato di presenza certa di popolazioni riproduttive all'interno dell'area protetta delle seguenti specie:

Lissotriton vulgaris, Triturus carnifex, Bufo bufo, Hyla intermedia, Rana dalmatina, Rana latastei, Pelophylax kl*. lessonae/esculenta*.

Figura 7 - *Alcuni dei neometamorfosati catturati presso l'acquitrino Madonna della Ghianda*

Figura 8 - *Neometamorfosato marcato con l'elastometo fluorescente VIE Tag (posizione labbro superiore sinistro e colore arancione identificano l'individuo come un neometamorfosato catturato presso l'acquitrino Madonna della Ghianda nel 2023)*

Monitoraggio idrologico

Per ciò che concerne il monitoraggio idrologico dei siti oggetti di intervento (ARS01, Acquitrino Peveascia, oggetto dell'intervento dell'Azione C1; ARS15, Acquitrino Madonna della Ghianda, oggetto dell'intervento dell'azione A14 del Progetto LIFE Gestire2020), è da rilevare come l'estrema siccità del biennio 2022 e della prima parte del 2023 abbia determinato una condizione di siccità pregressa che non è stata compensata completamente nel 2023 (Figura 9). In particolare a soffrire di più del periodo arido è stato l'acquitrino Peverascia che non si è allagato in maniera sufficiente da permettere lo sviluppo delle larve; a differenza della Peverascia, l'acquitrino Madonna delle Ghianda ha cominciato ad allagarsi a maggio per poi rimanere allagato fino al raggiungimento della metamorfosi delle larve nel mese di luglio.

In entrambe le aree umide non è stato ancora raggiunto il massimo potenziale di allagamento, pertanto si rimanda ai successivi monitoraggi per la valutazione del successo degli interventi sul medio-lungo periodo, considerando che per una specie longeva come il Pelobate (sono stati catturati durante lo studio alcuni individui marcati metamorfosati 10 anni prima) alcune annata negative non inficiano la sopravvivenza della popolazione.

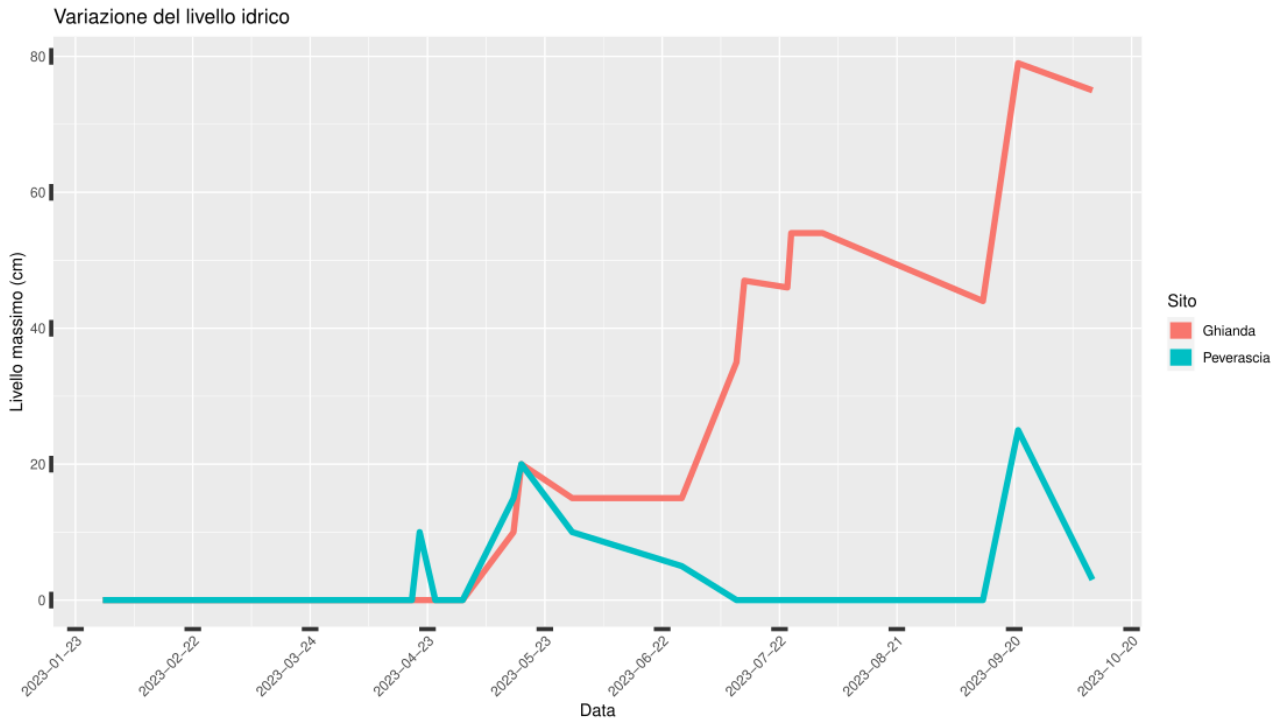

Figura 9 - Variazione dei livelli idrici nei due siti monitorati durante la stagione riproduttiva 2023

Considerazioni

Per le aree monitorate nel 2023 sono disponibili dati di abbondanza pregressa, ottenuti con la stessa metodologia, che permettono di fare alcune considerazioni sullo stato delle popolazioni delle Paludi di Arsago. L'abbondanza della specie è stata monitorata per la prima volta nel 2013, quando la sub-popolazione degli acquitrini **Peverascia** e Mezzana superiore (che può essere assimilata ad un unico nucleo popolazionale a causa della vicinanza delle due zone umide) era risultata pari a ben 1750 individui; successivamente nel 2016 erano stati censiti 695 individui, nel 2018 erano stati catturati 1376 individui, e infine 983 individui nel 2021. Nel 2023 il totale ammonta a 1591 individui, con una netta crescita rispetto al 2021. Considerando lo scarso successo riproduttivo delle stagioni precedenti, è ipotizzabile che il maggior numero di individui registrati sia dovuto in parte al maggior effetto attrattivo della zona umida dovuta agli interventi effettuati e al prosciugamento prolungato: tali caratteristiche hanno reso la zona umida più

simile ad un ambiente umido di neoformazione, molto vocato per il Pelobate fosco, notoriamente considerato una specie pioniera.

Per quanto riguarda la popolazione presso l'acquitrino **Madonna della Ghianda**, l'andamento ha seguito un andamento diverso rispetto a quanto successo presso la Peverascia-Mezzana, con la cattura di 53 individui nel 2013, 107 nel 2016, 223 nel 2018 e 29 nel 2021. Nel 2023 presso l'acquitrino madonna della Ghianda sono stati catturati 74 individui, più del doppio del 2021. Anche in questo caso il maggior numero di catture è probabilmente dovuto al maggio effetto attrattivo del sito riproduttivo che dopo gli interventi di ripristino e l'allagamento dopo la siccità prolungata appariva particolarmente idoneo alla specie.

Un dato importante per la valutazione dello stato di conservazione della popolazione proviene dai dati di successo alla metamorfosi: il numero di metamorfosati che costituirà il pool di individui riproduttivi degli anni successivi (i maschi di Pelobate fosco maturano mediamente a due anni di età, le femmine a tre), infatti, è un buon indice dell'idoneità del sito e della salute della popolazione; questo perché il numero di adulti della popolazione è verosimilmente direttamente proporzionale al numero di metamorfosati, in quanto la mortalità in fase terrestre (in genere negli anfibi, ma in particolare per una specie fossoria e che metamorfosa a taglie già considerevoli quale il Pelobate fosco) è molto meno variabile rispetto alla mortalità larvale (il cui tasso è estremamente mutevole a seconda delle condizioni ambientali del sito acquatico; ad esempio, la precoce siccità di un sito può innalzare al 100% la mortalità larvale, mentre difficilmente la mortalità dei metamorfosati può raggiungere il 100%, a meno di particolari cataclismi con effetto disastroso ed estesi sull'intera area di dispersione terrestre).

Per quanto riguarda il successo metamorfosi, anch'esso quantificato a partire dal 2013 con tecniche di monitoraggio a barriera e trappole a caduta, riportiamo per confronto i valori osservati nelle stagioni studiate. Presso la zona umida **Peverascia** nel 2013 sono metamorfosati quasi 3'000 individui (2'892), successivamente nel 2016 i metamorfosati sono stati 1'918, mentre nel 2018 sono scesi a 302, infine, nel 2021 a causa dell'asciutta precoce del siti sono riuscite a metamorfosare solo 76 larve. Nel 2023 a causa della siccità il successo riproduttivo presso la Peverascia è stato nullo, ma come già accennato il monitoraggio giornaliero del sito ha permesso di effettuare il salvataggio di oltre 80 ovature condannate alla morte per essiccazione, trasferite secondo il piano di ripopolamento presso la nuova zona umida di Cameri (Azione C2, Cod. CAM03, IT1150001 ZSC/ZPS Valle del Ticino).

Il trend presso l'acquitrino **Madonna della Ghianda** ha visto un successo alla metamorfosi di 1405 nel 2013, 1455 nel 2016, 172 nel 2018 (nel 2021 come accennato a causa dell'asciutta precoce l'intera corte larvale non è riuscita a completare la metamorfosi). Nel 2023 grazie all'allagamento del sito sono metamorfosati 2211 individui, con un ottimo successo di metamorfosi. In questo caso il sito si è trovato ad essere particolarmente vocato per la specie, grazie agli interventi di ampliamento effettuati e grazie al prolungato prosciugamento precedente (che ha contribuito a ridurre predatori e competitori).

6 Bibliografia

A.A.V.V. (2010) Piano di Gestione del Sito di Importanza Comunitaria SIC IT2010011 "Paludi di Arsago" Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Andreone, F. (2001). *Pelobates fuscus insubricus*: distribuzione, biologia e conservazione di un taxon minacciato. Piano d'azione - Action Plan, Progetto LIFE-NATURA 1998 "Azioni urgenti per la conservazione di *Pelobates fuscus insubricus**" B4-3200/98/486 (pp. 61–114).

Andreone, F. (2006). Pelobate fosco / Spadefoot toad. In R. Sindaco, G. Doria, E. Razzetti, & F. Bernini (Eds.), Atlante degli anfibi e dei Rettili d'Italia (pp. 292–297). Firenze: Edizioni Polistampa.

Andreone, F., Eusebio Bergò, P., Bovero, S., & Gazzaniga, E. (2004). On the edge of extinction? The spadefoot *Pelobates fuscus insubricus* in the Po Plain, and a glimpse at its conservation biology. Italian Journal of Zoology, 71, 61–72.

Andreone, F., Gentilli, A., Scali, S. (2007) - *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). In: Fauna d'Italia - Vol. XLII - Amphibia. Lanza, B., Andreone, F., Bologna, M. A., Corti, C., Razzetti, E. (Eds). Calderini Editore, Ozzano dell'Emilia (BO). (pp. 352-362)

Cornalia, E. (1873). Sul *Pelobates fuscus* trovato per la prima volta nei dintorni di Milano. Rendiconti R. Istituto Lombardo Sci. Lett. Classe Sci. Fis. Mat. Milano, 6 - Ser. 2 (pp. 295-299).

Crottini, A., & Andreone, F. (2007). Conservazione di un anfibio iconico: lo status di *Pelobates fuscus* in Italia e linee guida d'azione. Quaderni della Stazione di Ecologia del civico Museo di Storia Naturale di Ferrara, 17, 67–76.

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(13), 2734–54.

Eusebio Bergò, P., Seglie, D., & Soldato, G. (2013). Lavori di realizzazione metanodotto SNAM Somma Lombardo-Besnate. Attività di Monitoraggio Post-operam SIC IT2010011 "Paludi di Arsago". Relazione Finale. Parco Lombardo della Valle del Ticino. Magenta.

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 F. Casale, D. Sala, & A. Bellani (Eds.), Il patrimonio faunistico del Parco del Ticino negli anni 2000 (pp. 127–137). Montefiascone (VT): Parco Lombardo della Valle del Ticino, Fondazione Lombardia per l'Ambiente.

Eusebio Bergò, P., Seglie, D., & Soldato, G. (2016). Monitoraggio batracologico nel SIC Paludi di Arsago e indagini per l'individuazione di nuove stazioni di Pelobates fuscus insubricus nel territorio del Seprio (Varese). Parco Lombardo della Valle del Ticino. Magenta.

Gentilli, A., & Scali, S. (2001). Ritmi di attività e scelte dell'habitat in *Pelobates fuscus insubricus* nell'alta pianura lombarda. In F. Barbieri, F. Bernini, & M. Fasola (Eds.), Atti Terzo Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica. Pavia, 14-16 settembre 2000 (Vol. 13, pp. 313–316). Pianura 13.

Gentilli, A., & Scali, S. (2004). Pelobate fosco / *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768). In F. Bernini, L. Bonini, V. Ferri, A. Gentilli, E. Razzetti, & S. Scali (Eds.), Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia (pp. 84–86). Cremona: Provincia di Cremona.

Gentilli, A., Scali, S., & Zuffi, M. (1996). Confirmation of the presence of *Pelobates fuscus insubricus* in province of Varese (Amphibia, Anura, Pelobatidae). Natura Bresciana, 30, 259–262.

Natura 2000 Viewer (2012) - Interactive Map (EEA). http://natura2000.eea.europa.eu/

The Document Foundation (2012): LibreOffice. http://it.libreoffice.org/

Paton, P. W. C., & Crouch III, W. B. (2002). Using the Phenology of Pond-Breeding Amphibians to Develop Conservation Strategies. Conservation Biology, 16(1), 194–204.

Qgis Development Team (2012). Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. http://qgis.osgeo.org

R Development Core Team (2012): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/.

Richard, J., & Tenan, S. (2008). Primi dati su struttura demografica e biologia riproduttiva della popolazione di pelobate fosco, *Pelobates fuscus insubricus*, a Porto Caleri (Rosolina, RO) (Anura: Pelobatidae). Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Venezia, 58ns, 90–98.

Scali, S., & Gentilli, A. (2003). Biology aspects in a population of *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873 (Anura: Pelobatidae). Herpetozoa, 16, 51–60.

Zuffi, M. (1988). Anfibi e Rettili del Parco Lombardo della Valle del Ticino: risultati preliminari e proposte gestionali. Quad. Civ. Staz. Idrobiol. Milano, 14 (1987), 7-65.