



# LAYMAN'S REPORT

Recupero di *S. macrostigma*

[www.natsalmo.greenproject.info](http://www.natsalmo.greenproject.info)



## LAYMAN'S REPORT

**Recupero di *S. macrostigma*;  
applicazione di tecniche innovative e strumenti di  
governance partecipativa nei fiumi del Molise  
Azione E1.2**

### DETTAGLI DI PROGETTO

Durata: 01/07/2018 – 31/03/2023

Budget totale di progetto: € 2.631.434

Area di progetto: Italia (Molise), Romania (Nord-Est)

Settore: Natura

### INDICE

ABSTRACT: IL PROGETTO IN 1 MINUTO .....	3
1. INTRODUZIONE .....	4
2. GLI OBIETTIVI .....	6
3. LE AZIONI .....	8
4. I RISULTATI .....	11
TUTTI I NUMERI .....	14
CONTATTI .....	15
GLOSSARIO.....	16

Murales di Smake

Foto in copertina: uovo embrionato



### ABSTRACT: il progetto in 1 minuto

La trota mediterranea è una specie in pericolo a livello nazionale ed europeo, principalmente a causa dell'ibridazione con altre specie interfertili di immissione e per il degrado degli habitat naturali. Nella gestione di questa risorsa il LIFE Nat.Sal.Mo. ha introdotto con successo tecniche innovative che vanno dall'applicazione di metodologie e biotecnologie mai utilizzate per la trota mediterranea alla riqualificazione degli habitat tramite riconnessione fluviale.



Uova fecondate in incubatoio

Particolare attenzione è stata data all'ampliamento dell'areale della trota nativa, anche attraverso l'eradicazione delle specie alloctone, ma soprattutto grazie al supporto della riproduzione artificiale e alla creazione della prima Criobanca del seme di trota mediterranea, unica nel suo genere a livello europeo. Le uova, prelevate dalle femmine attraverso la spremitura, vengono fertilizzate con seme congelato e incubate in apposite strutture. Successivamente, a tempo debito, vengono seminate nei corsi d'acqua di appartenenza attraverso la costruzione di nidi artificiali (tecnica del **cocooning**).



Spremitura femmina



Raccolta gameti

Molte altre azioni sono state fatte, dalla riqualificazione degli habitat (pulizia dei siti di riproduzione dai rifiuti) alla riconnessione di tratti di fiume che le trote non riuscivano a risalire durante le migrazioni riproduttive.

Le principali innovazioni introdotte da Nat.Sal.Mo possono essere considerate le seguenti:

- Aver creato la prima **criobanca dello sperma** di trota mediterranea, unica nel suo genere a livello europeo, mantenuta presso il Dip. AAA dell'Università del Molise
- L'utilizzo della tecnica del **cocooning** per la semina delle uova embrionate prodotte attraverso la riproduzione artificiale
- Reale e sentito coinvolgimento delle comunità locali anche attraverso la sottoscrizione di **"Contratti di Fiume"**.

## 1. INTRODUZIONE



Trota, fiume Volturno

Il progetto Nat.Sal.Mo. (Recovery of *S. macrostigma*: Application of innovative techniques and participatory governance tools in rivers of Molise - LIFE17 NAT/IT/000547), finanziato dalla Comunità europea, si è posto come obiettivo quello di attuare una serie di azioni mirate a recuperare e conservare la **trota mediterranea nativa** e il suo habitat in due bacini fluviali della Regione Molise, il Biferno e il Volturno.

Questa specie è endemica dell'area mediterranea, inserita all'interno dell'Allegato II della Direttiva Habitat e classificata come vulnerabile in Europa e in pericolo di estinzione in Italia.

Nell'area di progetto le popolazioni di questa specie presentano una grande variabilità intraspecifica nella morfologia, nel comportamento e nella storia evolutiva dovuta a differenze genetiche che hanno permesso alle diverse popolazioni di adattarsi a differenti condizioni ambientali. Qui sono presenti **due popolazioni principali** con caratteristiche **distinte**: nel bacino del Biferno abita una popolazione adriatica con linea genetica materna (mtDNA) condivisa con la trota marmorata (*S. marmoratus*), mentre in quello del Volturno vive una popolazione tirrenica con gli individui caratterizzati da quattro bande scure sui fianchi, che li fanno apparire come 'trote tigrate'. La trota mediterranea è una specie in pericolo a livello nazionale ed europeo, principalmente a causa dell'ibridazione con altre specie interfertili di immissione e per il degrado degli habitat naturali.

Le **minacce principali** per questa specie all'interno dell'area del progetto sono le stesse riscontrate in altre parti del suo areale e sono rappresentate da:

**Minaccia 1: Introggressione genetica**, dovuta all'introduzione di ceppi zootecnici di trote di origine atlantica Nord-Europea per attività di pesca sportiva

**Minaccia 2: Perdita dell'habitat di riproduzione**: le barriere attualmente presenti nei corsi d'acqua di riferimento ostacolano la risalita del fiume da parte degli individui riproduttori modificando il loro ciclo vitale. Le zone riproduttive sono alterate dalla presenza di rifiuti lungo il letto del fiume. Le acque del Biferno presso il comune di Bojano, ad esempio, molto frequentate da un gran numero di riproduttori nativi durante il periodo di riproduzione, sono fortemente impattate da rifiuti di diversa natura (pneumatici, apparecchi elettrici, ecc.).

**Minaccia 3: Scarsa regolamentazione della pesca**: è necessario analizzare i parametri demografici e migratori delle popolazioni native al fine di poter sviluppare un piano di regolamentazione e di gestione che promuova la pesca sostenibile e quindi il recupero e la conservazione della trota mediterranea.

LIFE Nat.Sal.Mo, quale progetto europeo dedicato alla salvaguardia della trota mediterranea nei fiumi molisani Volturno e Biferno, ha raggiunto (e in parte superato) gli obiettivi che si era posto utilizzando tecniche innovative.

Il progetto ha avuto come capofila l'**Università degli Studi del Molise** - Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti che ha coordinato un partenariato tecnico-scientifico costituito da **MTRG** (Mediterranean Trout Research Group), **Legambiente**, **StudioGiuliano srl**, **amministrazioni locali quali Regione Molise, Comune di Oratino e Comune di Rocchetta a Volturno** e **le Università rumene di Iasi e Sibiu**.

## 2. GLI OBIETTIVI

L'obiettivo principale di LIFE Nat.Sal.Mo. è stato quello di garantire il recupero e la conservazione delle popolazioni autoctone di trota mediterranea nei bacini fluviali del Biferno e del Volturno (regione Molise -Sud Italia). Questa specie è endemica dell'area mediterranea ed è identificata nell'allegato II della Direttiva Habitat.

Altri obiettivi specifici sono stati:

- **recuperare l'integrità genetica delle popolazioni native della specie**, minacciate da ibridazione introgressiva a causa dell'introduzione di linee zootecniche di **Salmo trutta** di origine nord-europea sia nei bacini adriatici (fiume Biferno) che in quelli tirrenici (fiume Volturno) del Molise;
- **proteggere e ripristinare la funzionalità degli habitat**, come la connettività fluviale e la qualità dei siti di riproduzione, promuovendo la connessione ecologica tra i SIC all'interno dell'area;
- **incoraggiare la riproduzione naturale** degli esemplari selvatici non introgressi o poco ibridati;
- **espandere l'areale di distribuzione della specie** all'interno dell'area del progetto;



Sorgenti fiume Volturno



Meeting di progetto in Romania

- **ottimizzare i protocolli di crioconservazione del seme** della specie target al fine di garantire la massima variabilità genetica durante le pratiche di riproduzione artificiale; inoltre, verranno creati nidi artificiali composti da materiale naturale prelevato dall'alveo fluviale per la semina delle uova embrionate;
- **aggiornare le attuali norme di pesca** prendendo in considerazione le caratteristiche biologiche, ecologiche ed etologiche delle popolazioni di salmonidi nativi che vivono nei due principali bacini molisani e generare un ritorno socio-economico positivo e un aumento della consapevolezza ambientale;
- **promuovere l'adozione di strumenti di governance partecipativa**, come i contratti fluviali, per garantire la sostenibilità delle misure di conservazione applicate, non solo durante il progetto ma anche dopo la fine e, allo stesso tempo, per garantire la conservazione e la trasferibilità delle buone pratiche in contesti simili sia in territorio nazionale sia nei territori di altri Stati membri dell'UE;
- **istituire una stretta collaborazione tra partner** per trasferire le metodologie innovative applicate e messe a punto nelle acque molisane nel corso del progetto in contesti simili, sia in Italia che in altri Stati membri dell'UE e generare almeno due valutazioni di replicabilità in due diversi Stati, con almeno una specie diversa. Creare quindi in Molise un modello partecipativo di recupero e gestione delle risorse naturali che possa essere adottato dalle amministrazioni e dagli enti del resto dell'Europa.
- **valutare la replicabilità delle metodologie** sviluppate all'interno del progetto LIFE Nat. Sal.Mo. in territorio Rumeno (identificato come sito di riproduzione per altre specie di interesse comunitario) con almeno una specie diversa.

### 3. LE AZIONI

Per ridurre significativamente l'introgressione genetica nelle popolazioni di trote native dell'area del progetto, sono state intraprese due strategie principali:

**1) consentire l'accesso ai principali siti naturali di riproduzione esclusivamente a riproduttori selvatici non introgressi;**

**2) utilizzare una parte di questi esemplari per la riproduzione artificiale usufruendo seme congelato e schemi di fertilizzazione in grado di aumentare la variabilità genetica degli individui prodotti.**

L'accesso selettivo della trota nativa verso i principali siti di riproduzione è stato possibile intercettando la migrazione dei riproduttori attraverso stazioni di cattura e selezionando i riproduttori selvatici mediante analisi genetiche e morfologiche.

Gli individui ibridi e non nativi sono stati trasferiti in aree isolate dalle reti fluviali naturali o a valle di ostacoli insormontabili. Il trasporto del pesce ha seguito i requisiti previsti dalla legge inerente (D.Lgs. 148/2008, D.L. 03/08/2011).



Nesting



Nido semi-artificiale

L'habitat della trota mediterranea nativa è stato ricostruito recuperando i siti naturali di deposizione delle uova (rimuovendo rifiuti e riqualificando l'habitat) e aumentando la connettività fluviale (creazione di appositi passaggi per pesci).

Al fine di promuovere la dispersione della trota nativa all'interno dell'area del progetto, per la riproduzione artificiale e il ripopolamento è stata sfruttata una tecnica innovativa che prevede la semina delle uova embrionate prossime alla schiusa in nidi semi-artificiali costruiti direttamente all'interno dell'alveo fluviale. Due strutture per l'incubazione delle uova e la stabulazione temporanea dei riproduttori selvatici sono state installate a Rocchetta a Volturno (fiume Volturno) e a Oratino (bacino del Biferno).

Aver sperimentato e individuato un protocollo di congelamento efficiente ha consentito la creazione della prima criobanca del seme di trota nativa in Europa. La fecondazione delle uova tramite utilizzo di seme congelato in combinazione con gli schemi di fertilizzazione ha dunque affiancato la riproduzione naturale, garantendo un'ampia variabilità genetica delle popolazioni native. La semina di uova embrionate in nidi semi-artificiali riduce i fenomeni di addomesticamento all'alimentazione artificiale.



Uova nel nido

Le associazioni locali di pescatori hanno partecipato attivamente al tema della regolamentazione della pesca ricreativa per sostenere le caratteristiche biologiche e riproduttive delle popolazioni autoctone di trote.

Il coinvolgimento di tutti i portatori di interesse locali ha consentito di generare un impatto sociale positivo che ha trovato il suo punto di caduta nella firma di un "Contratto fluviale" per ciascuno dei bacini fluviali coinvolti, al fine di garantire la sostenibilità nel tempo dei risultati raggiunti nel corso del progetto.

Sono state coinvolte le scuole locali (primarie e secondarie di primo grado) attraverso la realizzazione di uno specifico programma di Educazione Ambientale.

Le metodologie di crioconservazione e dei nidi semi-artificiali sono state trasferite in territorio rumeno per specie diverse, con azioni anche di replicabilità riprodotte in due diversi Stati membri dell'UE.



Attività educazione ambientale

## 4. I RISULTATI

### I Contratti di Fiume

Il progetto è riuscito a coinvolgere le comunità locali non solo per tutta la sua durata, ma anche nella prosecuzione nel tempo, in particolare stipulando con i portatori d'interesse – amministrazioni, enti pubblici, settore produttivo, associazioni di categoria (pescatori, associazioni ambientaliste e cittadini) ed enti locali – dei "Contratti di Fiume", ovvero accordi volontari per l'osservazione delle buone pratiche ed il rispetto delle regole a tutela della specie e degli habitat; uno strumento dunque di gestione partecipata e condivisa della risorsa fluviale. La sottoscrizione di 2 contratti di fiume (i primi per la Regione Molise), uno per il bacino del Biferno e uno per l'Alto Volturno, è avvenuta a Campobasso coinvolgendo, fino al mese di marzo 2023, alcune decine di realtà che hanno aderito al documento. Questo significa che nel territorio, più di 40 tra Comuni, aziende e portatori d'interesse hanno creduto in questo strumento per una governance innovativa e sostenibile. Il modello di conservazione sviluppato nella regione Molise è pronto per essere esportato nel resto del territorio italiano e in altri Paesi della Comunità europea.



Firma dei contratti di fiume

### La Criobanca del seme

Nei laboratori del Dipartimento di Agricoltura, Ambiente e Alimentazione di UniMol è stata creata la prima criobanca in Europa del seme di trota mediterranea, resa possibile grazie all'identificazione di un protocollo di crioconservazione. Il congelamento del seme presenta diversi vantaggi per la tutela della biodiversità nell'ambito della riproduzione artificiale: con questa tecnica, infatti, mediante l'utilizzo di campioni di seme proveniente da riproduttori già genotipizzati sempre a disposizione, si è in grado di assicurare la più ampia variabilità genetica alla prole. In questo modo grazie alla scorta di seme congelato e pronto all'uso, si evita di trattenere a lungo individui maschi in allevamento, rilasciandoli immediatamente dopo il prelievo nel loro habitat naturale, preservandoli così dall'addomesticamento a salvaguardia della loro selvaticità.



Criobanca del seme

## La riqualificazione degli habitat

Grazie all'intervento di Regione Molise sono stati riqualificati i siti riproduttivi della trota mediterranea eliminando i rifiuti presenti in alveo e costruendo passaggi per pesci grazie ai quali la fauna ittica potadroma può raggiungere i letti di frega presenti a monte di ostacoli artificiali.

## La riproduzione artificiale e la costruzione di nidi semi-artificiali (cocooning)

La riproduzione artificiale consiste nella "spremitura" dei riproduttori, ai quali viene effettuato un gentile massaggio addominale che emula le contrazioni naturali del pesce durante l'emissione dei gameti.



Cocooning

Le uova così ottenute vengono fecondate attraverso l'aggiunta del seme crioconservato e vengono incubate in apposite strutture presso il Comune di Oratino e quello di Rocchetta a Volturno fino al raggiungimento dello stadio di "uovo embrionato". Nel corso del progetto LIFE Nat.Sal.Mo. le uova embrionate prossime alla schiusa sono state seminate nei corsi d'acqua di appartenenza attraverso la costruzione di nidi semi-artificiali di ghiaia e pietre fluviali che assicurano riparo nei primi stadi di sviluppo ai nuovi nati. L'intero ciclo biologico si conclude dunque in ambiente naturale, garantendo così la rusticità della prole. Altresì, è possibile far concludere il ciclo biologico anche presso gli impianti ittiogenici, per dar vita a quelli che diventeranno i futuri parchi riproduttori che consentiranno la produzione per l'intera regione Molise.

## L'Educazione Ambientale

Il LIFE Nat.Sal.Mo ha coinvolto anche i più giovani: attività educative e di partecipazione attiva sono state rivolte alle classi della scuola primaria e secondaria di primo grado della regione (8 istituti comprensivi scolastici e un centro polisportivo) per un totale di 642 alunni coinvolti, a seconda della stagione, sia in incontri sul campo che all'interno della struttura scolastica. Ai ragazzi è stato proposto un percorso educativo alla scoperta della biodiversità animale e vegetale delle aree di progetto e sono state fatte riflessioni in merito all'inserimento delle attività antropiche in contesti naturali. I vincitori del contest *Vivi il tuo territorio: la vita nei fiumi molisani*, cui hanno partecipato numerose classi, sono state premiati nel corso del meeting finale di progetto. Per celebrare poi il successo del progetto e ricordare l'importanza di una specie ittica endemica dell'area mediterranea recuperata, è stato realizzato anche un momento dedicato all'urban art. Sul muro perimetrale della scuola primaria Giovanni Paolo II dell'Istituto Comprensivo Statale Leopoldo Montini, ex Casa dello studente, è stato infatti realizzato un murales artistico dedicato alla trota mediterranea. L'opera è stata commissionata a Smake, artista molisano, classe 1988, membro dell'Associazione Malatesta che dai primi anni del 2011 organizza il Draw the Line Festival di Campobasso, ovvero un progetto di riqualificazione urbana attraverso la street art.



Murales di progetto – artista Smake

## TUTTI I NUMERI DEL LIFE NAT.SAL.MO

2 Contratti di fiume realizzati

40 Enti e associazioni che hanno firmato i Contratti di fiume (ad oggi)

200 Numero pescatori raggiunti dalle attività di informazione e sensibilizzazione

Oltre 5.000 metri quadri di habitat fluviale riqualificato

2 riconessioni fluviali realizzate

2 Incubatoi realizzati

161 esemplari maschi nativi dai quali è stato prelevato il seme

2.091 dosi di sperma stoccato e attualmente presente in criobanca

88 femmine native utilizzate per la produzione di uova

Oltre 300.000 uova fertilizzate tra gli incubatoi di Rocchetta e Oratino

Oltre 200.000 uova seminate con la tecnica del cocooning

0,05 il grado di introgressione finale rispetto allo 0,22 iniziale

Dal +70% al 94% l'incremento di trote mediterranee ad oggi nelle aree interessate dal progetto

3 Università straniere coinvolte nelle azioni di trasferibilità

500.000 persone circa raggiunte dalle attività di media relations

1.500 follower social e più di 5.000 visitatori unici sul sito (circa 30.000 click l'anno)

108 partecipanti agli open forum

642 alunni che hanno partecipato alle attività educative nelle scuole

## CONTATTI

### Responsabile di progetto

Università degli Studi del Molise  
Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti  
Via De Sanctis s/n – 86100 Campobasso (CB) ITALY  
tel. +39 08740404697/707; Fax: +39 0874 404

### Responsabile della comunicazione

Legambiente  
Ufficio Aree Protette e Biodiversità  
Via Salaria 403 – 00199 Roma  
tel. +39 06 86260368; Fax: +39 06 23325775



Meeting di progetto: Oratino

## GLOSSARIO

**Cocooning:** tecnica innovativa per la semina delle uova embrionate prossime alla schiusa in nidi semi-artificiali costruiti direttamente nell'alveo del fiume.

**Connessione ecologica:** sistema interconnesso di habitat del quale salvaguardare la biodiversità

**Connettività fluviale:** nel fiume, la successione di ecosistemi che sfumano gradualmente l'uno nell'altro senza soluzione di continuità. Il mantenimento o il ripristino della connettività fluviale è imprescindibile per alcune specie fluviali migratorie come appunto la trota mediterranea.

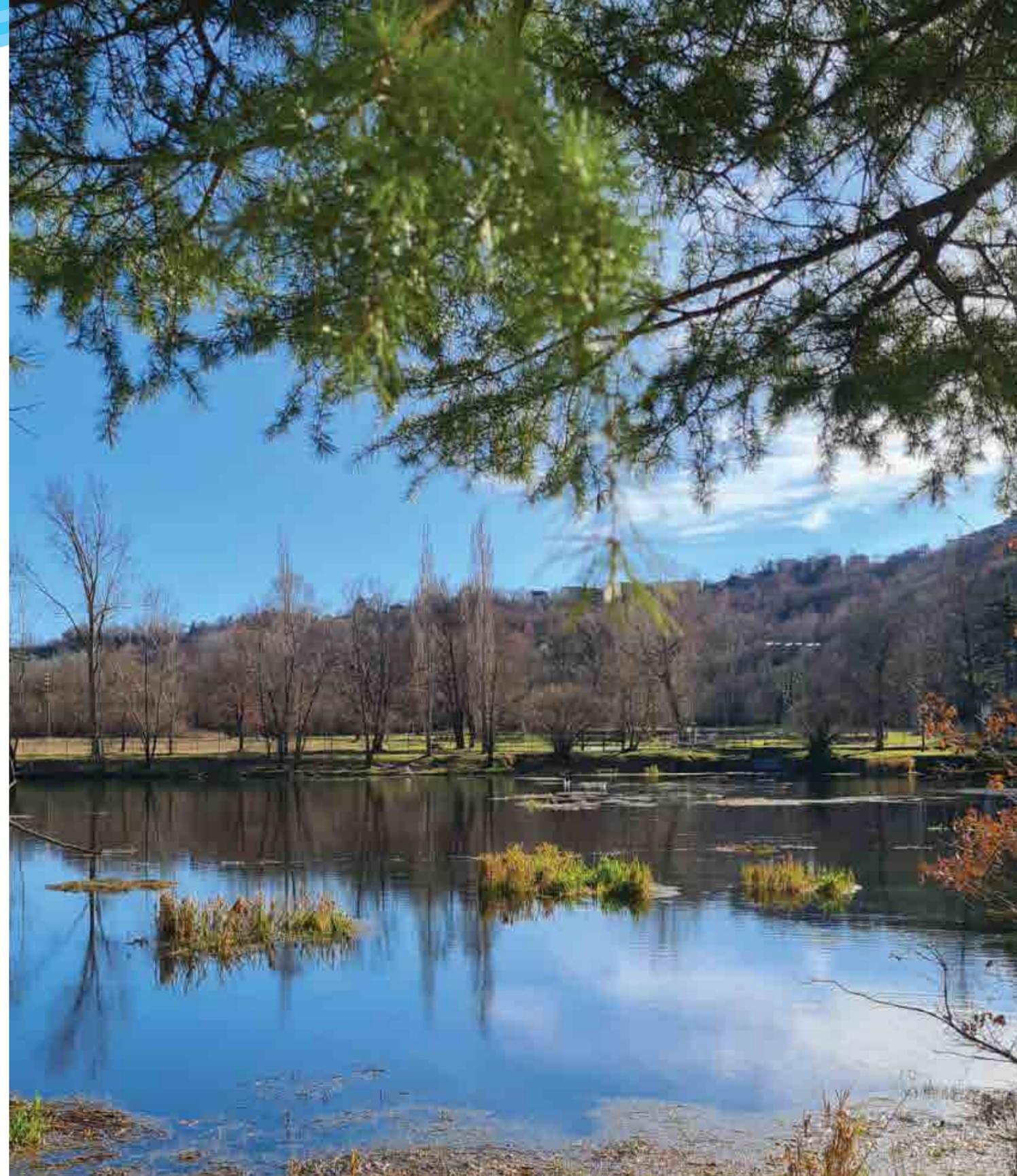
**Criobanca:** luogo nel quale viene conservato materiale genetico congelato in forma aploide (oociti, sperma) o diploide (embrioni). Nella criobanca del seme Nat.Sal.Mo sono crioconservate dosi di sperma proveniente da donatori genotipizzati di trota mediterranea.

**Embrionato:** detto di oocita, quando la sua fecondazione è andata a buon fine.

**Ibridazione:** processo per cui due animali di specie diverse si riproducono dando vita a una progenie con caratteristiche genetiche (e, spesso, morfologiche) intermedie rispetto alle specie parentali. Tale progenie può essere sterile o fertile.

**Introgressione:** attraverso una serie di incroci, l'incorporazione permanente di geni da una popolazione nel genoma di un'altra popolazione in grado di riprodursi.

**Potadroma:** una specie potadroma vive e si sposta esclusivamente in acque dolci.



coordinatore beneficiario



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DEL MOLISE

beneficiari associati



COMUNE DI  
ORATINO



COMUNE DI  
ROCCETTA A VOLTURNO



LEGAMBIENTE

