



# I programmi LIFE per la conservazione della biodiversità ittica: i progetti LIFE TROTA e LIFE STREAMS (LIFE12 NAT/IT/000940 e LIFE18 NAT/IT/000931).

Massimo Lorenzoni - Università di Perugia



Coordinatore beneficiario



Beneficiari associati



Realizzato con il contributo dello strumento finanziario LIFE dell'Unione Europea



LIFE18 NAT/IT/000931



Life+ TROTA

# Trota mediterranea



- La trota mediterranea è inserita nell'all. II della Direttiva Habitat come specie di interesse comunitario per la quale istituire zone speciali di conservazione.
- Nel III Rapporto Nazionale sulle specie e habitat di interesse comunitario (ISPRA, 2014) è risultata in uno stato di conservazione sfavorevole.
- Le principali minacce sono: prelievi idrici, pesca e ripopolamenti con trote atlantiche (IUCN, 2016).



## IUCN Red List of Threatened Species™

- E' considerata specie a Rischio Critico di Estinzione nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini *et al.*, 2014).





# Distribuzione



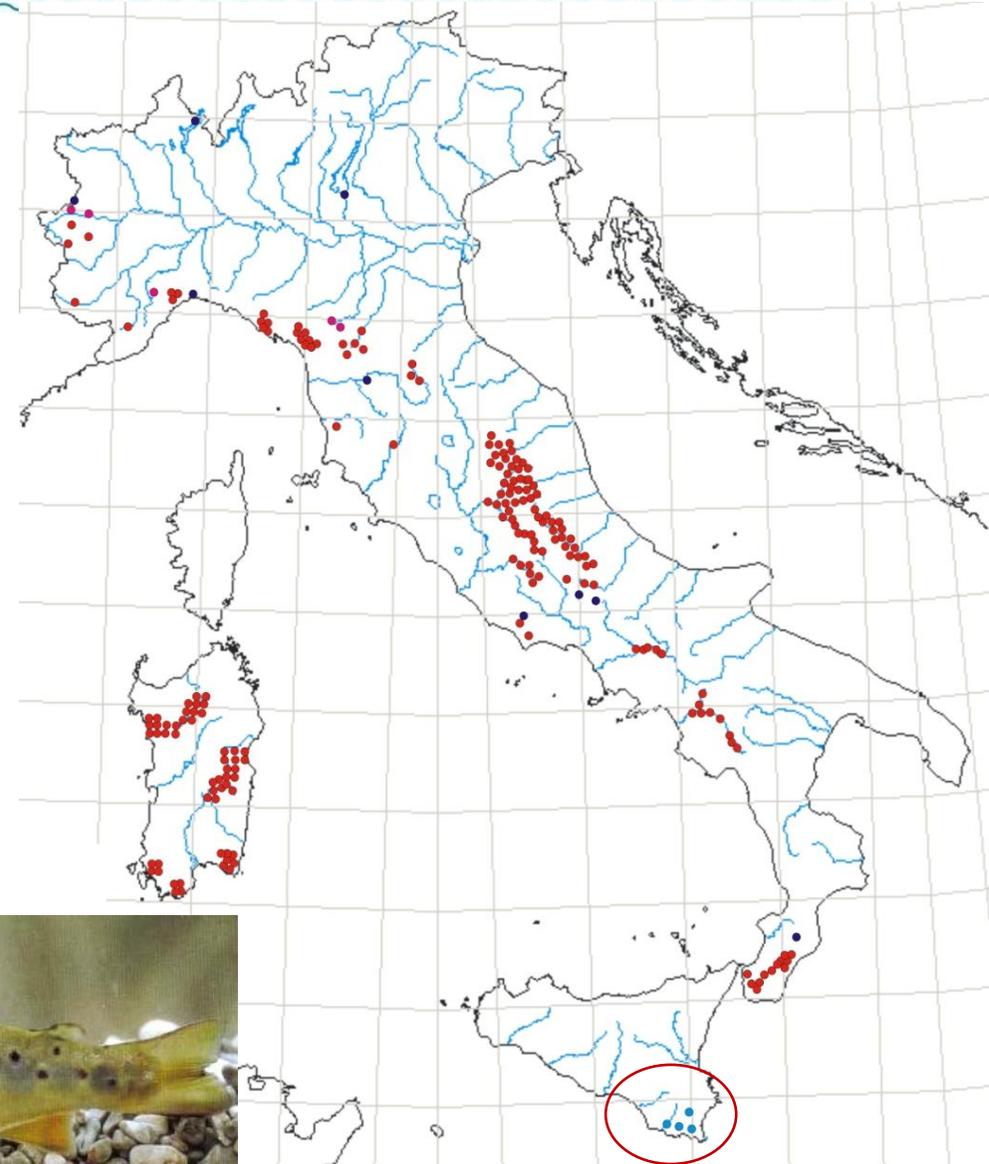
Residue popolazioni di trota mediterranea sono presenti in Appennino e nelle isole maggiori (Splendiani *et al.*, 2016).

Il quadro tassonomico delle trote italiane non è ancora risolto e le caratteristiche di molte popolazioni, soprattutto della parte meridionale della penisola, sono poco note.

Le popolazioni di trota presenti nella Sicilia sud orientale sono geneticamente distinte dalle altre popolazioni native italiane e affini alle trote presenti in Nord Africa (Snoj *et al.*, 2011; Fruciano *et al.*, 2014).

*Trota appenninica*

*Trota insulare*





# Progetto Life

## 12NAT/IT/000940 TROTA



**Obiettivo: mettere in atto azioni concrete per la conservazione delle trota nativa mediterranea in**

**Italia centrale - Durata:** dal 01/11/2013 al 31/01/2018 - **Budget:** 1.557.187 €

### **Beneficiari:**

- Amministrazione Provinciale di Pesaro e Urbino
- Amministrazione Provinciale di Fermo
- Legambiente Onlus
- Parco Nazionale dei Monti Sibillini
- Università degli Studi di Perugia
- Università Politecnica delle Marche

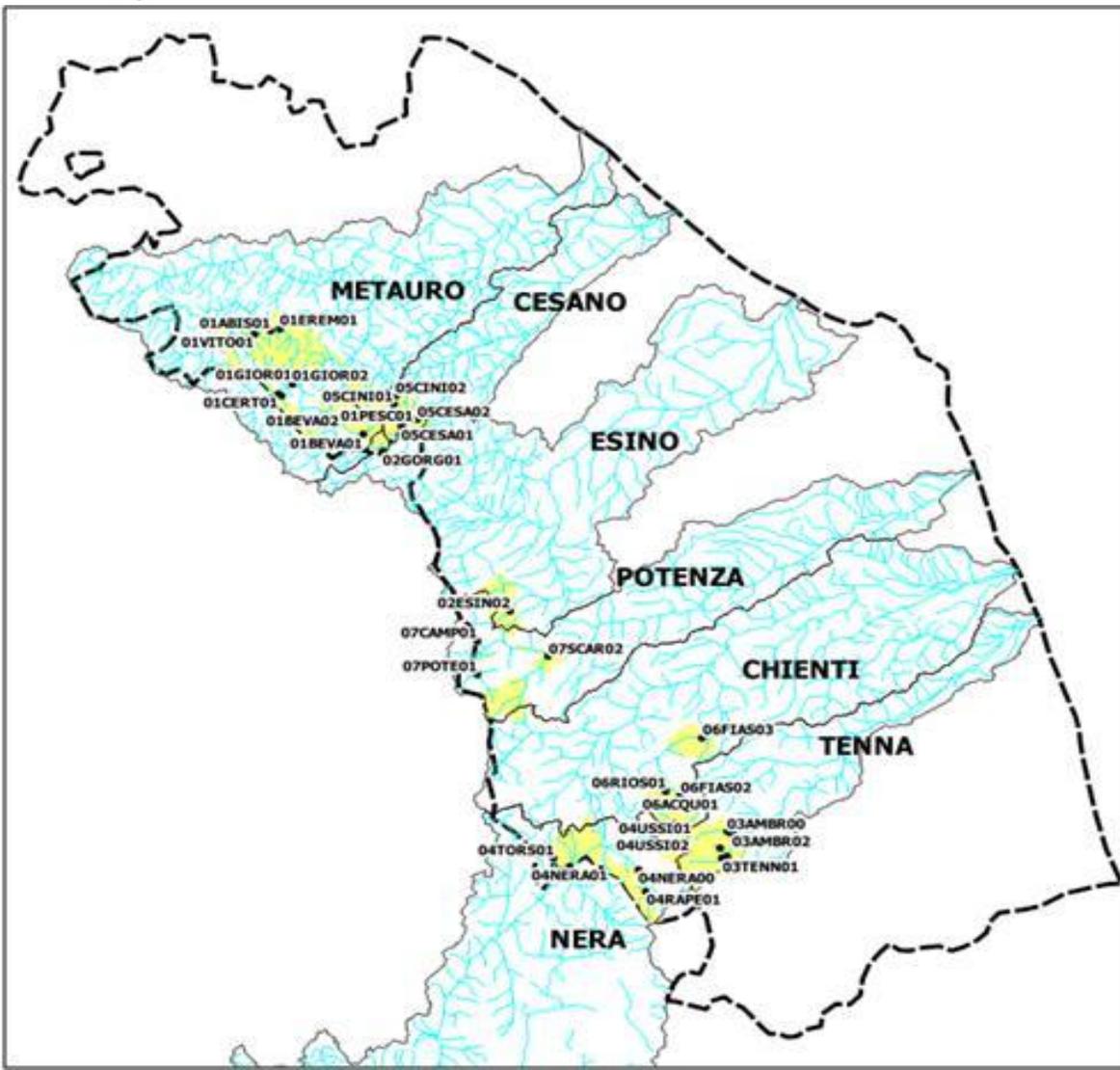
### **Risultati attesi**

- Ampliare la mappa della variabilità genetica di questo *taxon*;
- Acquisire conoscenze sulle caratteristiche idrologiche dei torrenti nell'area di studio e giungere alla stima del DMV con un metodo sperimentale;
- Convertire un impianto convenzionale di trotticoltura per ridurre i rischi di domesticazione e avviare attività di *supportive breeding* attraverso l'utilizzo di esemplari selvatici selezionati grazie all'ausilio di diversi marker molecolari;
- Eradicare dalle trote alloctone alcuni torrenti a salmonidi;
- Reintrodurre trote di ceppo mediterraneo nei torrenti eradicati.

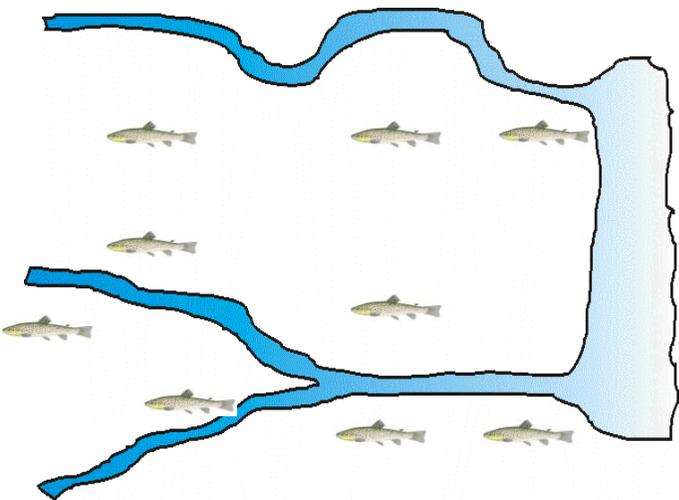


Life+ TROTA

# Area di intervento



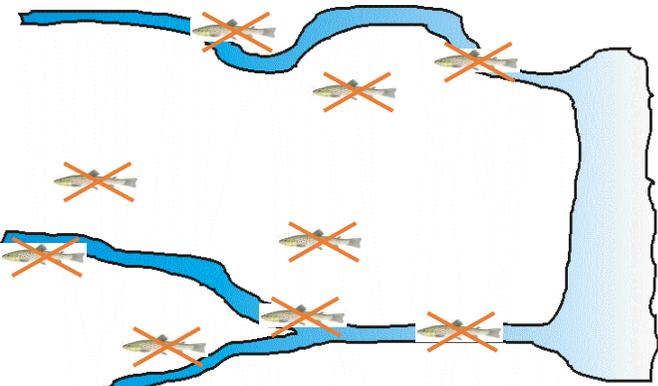
- L'area di intervento riguarda **14 Siti** di Interesse Comunitario e aree protette della Regione Marche, tra cui il Parco Nazionale dei Monti Sibillini.
- I SIC ricadono nel territorio di **3 Province:** Pesaro-Urbino, Macerata e Fermo.
- Sono state individuate **32 stazioni** di campionamento dislocate su **24 corsi d'acqua**, appartenenti a **7 bacini idrografici:** Metauro, Cesano, Esino, Potenza, Chienti, Tenna, Nera (6 adriatici, 1 tirrenico).



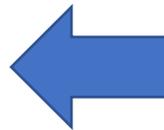
Analisi ambientali 32 corsi d'acqua (Azione A3)



Selezione dei corsi d'acqua

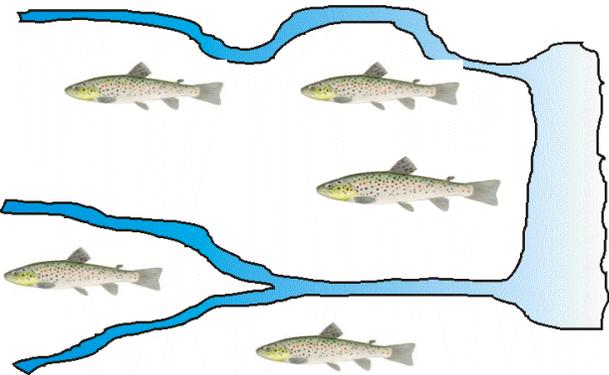


(Azione C3)  
eradicazione  
6 corsi d'acqua:



(Azione C3)

Reintroduzione 6 corsi d'acqua



(Azione C4)  
Ripopolamento 4 corsi d'acqua



Analisi genetiche  
Analisi demografiche ed  
ecologiche 32 popolazioni  
(Azione A2)



(Azione C2)

Selezione delle popolazioni  
di ceppo mediterraneo



Prelievo dei riproduttori



Allevamento





Life+ TROTA

# Analisi ambientali



- Campionamenti effettuati in 3 fasi (primavera, estate, autunno) negli stessi 32 settori fluviali dell'azione A2.



- Analisi chimico-fisiche sul campo e in laboratorio.
- Analisi ambientali sul campo.
  - Analisi morfo - idrologiche: misura delle portate mediante metodo dei pannelli con correntometro a induzione elettromagnetica.



Life+ TROTA

# Campionamenti ittici



- 2 campionamenti stagionali – primavera e autunno. Metodo delle passate successive con elettrostorditore: 100 m di fiume per due volte consecutive.
- Tutti i pesci anestetizzati, disinfettati e poi rilasciati (oltre 5400 pesci, 185 kg, 11 specie).
- Lunghezza e peso dei singoli pesci.
- Verifica della presenza di malattie o malformazioni.
- Prelievo delle scaglie per la determinazione dell'età.

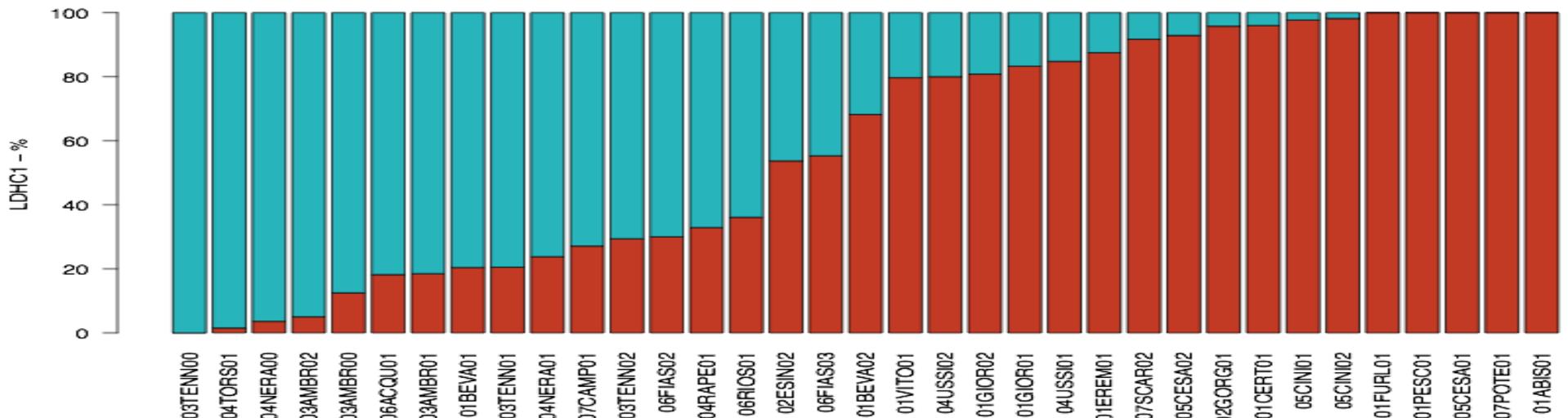


# Analisi dei dati genetici

Le analisi genetiche sono state eseguite utilizzando marcatori di DNA nucleare, e mitocondriale: la frequenza degli aplotipi alieni e del *locus* nucleare LDH-C1\* (90), è stata utilizzata per stimare il livello di introgressione delle popolazioni.

Le informazioni demografiche e genetiche ottenute sulle popolazioni di trota sono state utilizzate per selezionare le popolazioni nelle quali effettuare le azioni di conservazione (C.1, C.2 e C.3).

Le stime dei valori di introgressione saranno utilizzate per monitorare l'effetto delle azioni di conservazione (D.1).





# Analisi genetiche

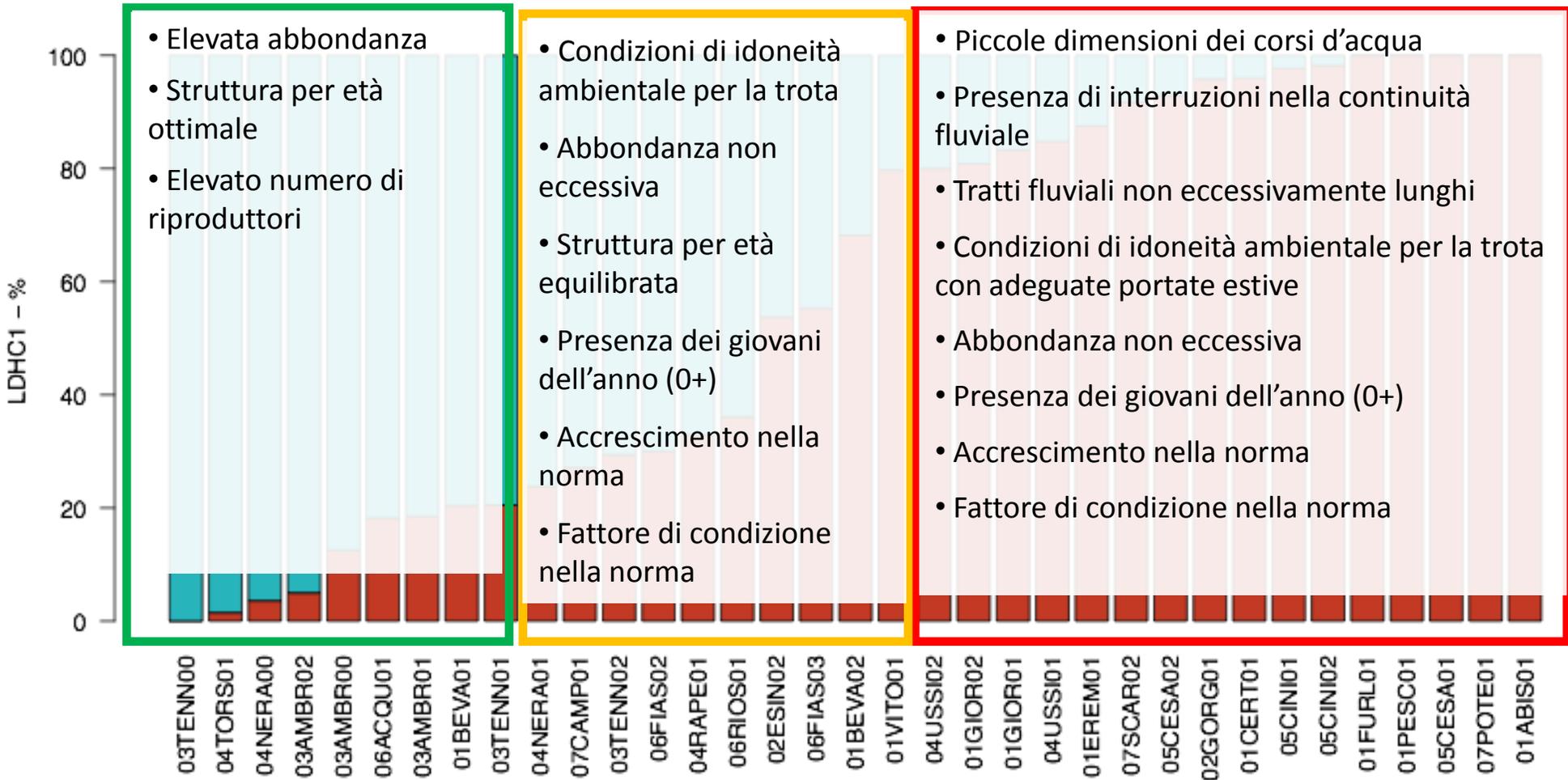


Life+

Prelievo riproduttori

ripopolamento

eradicazione



- Elevata abbondanza
- Struttura per età ottimale
- Elevato numero di riproduttori

- Condizioni di idoneità ambientale per la trota
- Abbondanza non eccessiva
- Struttura per età equilibrata
- Presenza dei giovani dell'anno (0+)
- Accrescimento nella norma
- Fattore di condizione nella norma

- Piccole dimensioni dei corsi d'acqua
- Presenza di interruzioni nella continuità fluviale
- Tratti fluviali non eccessivamente lunghi
- Condizioni di idoneità ambientale per la trota con adeguate portate estive
- Abbondanza non eccessiva
- Presenza dei giovani dell'anno (0+)
- Accrescimento nella norma
- Fattore di condizione nella norma

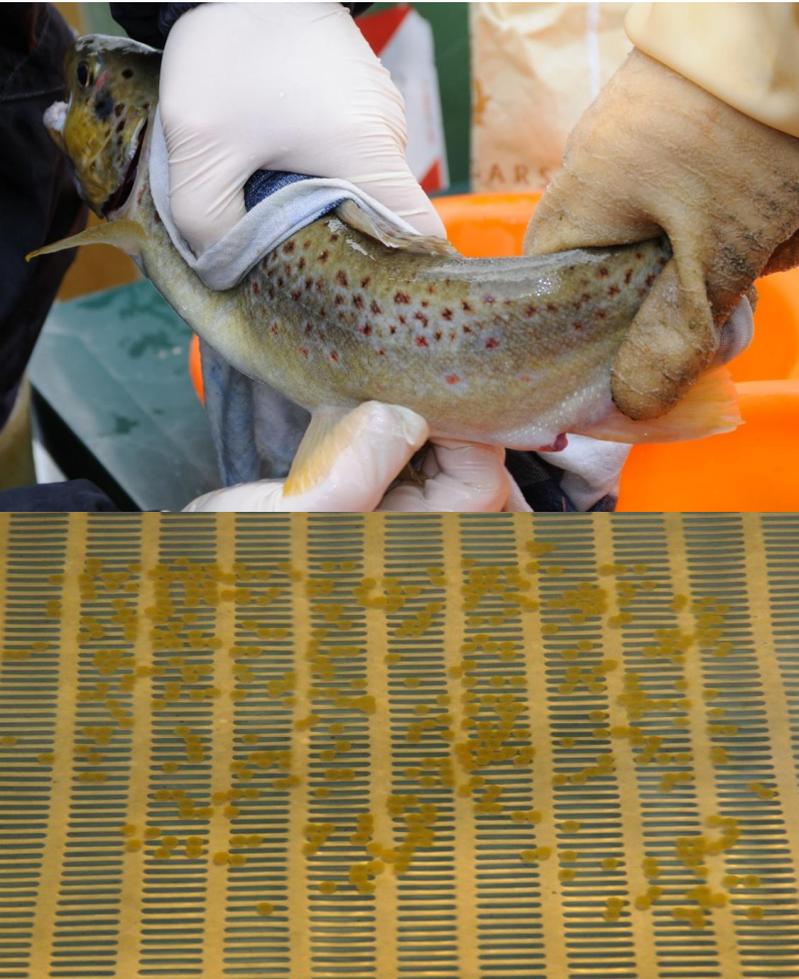
Mediterranee



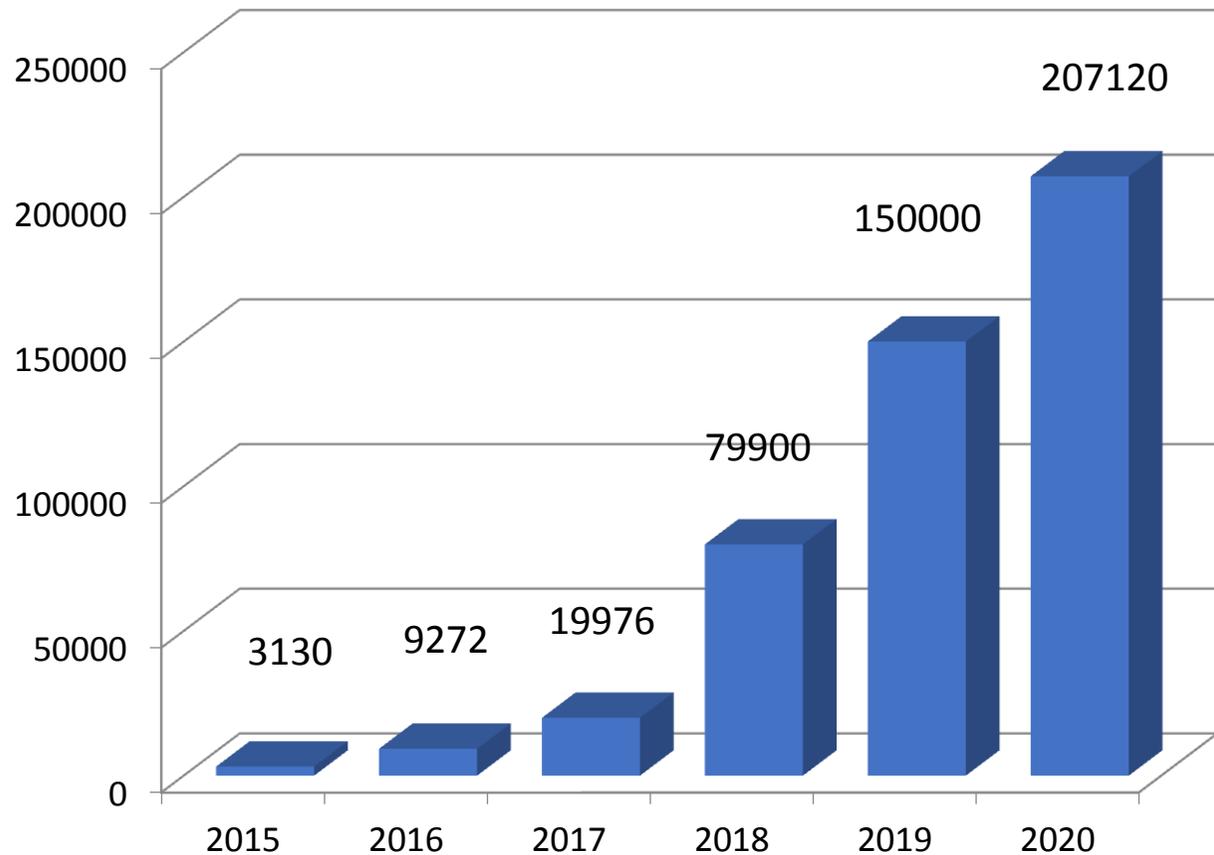
Atlantiche



# Allevamento di Cantiano



## Uova prodotte



Circa 200 riproduttori selvatici sono stati catturati ogni anno e portati nell'allevamento di Cantiano e, se geneticamente puri, utilizzati per la riproduzione artificiale.



# Stock dei riproduttori



Attualmente nell'allevamento di Cantiano sono presenti 230 riproduttori adulti di 3 distinti stock genetici (Nera, Chienti, Tenna), dei quali:

- 30 riproduttori selvatici;
- 200 riproduttori di prima generazione (F1)

Inoltre c'è un numero approssimativo di 3-500 esemplari (0+) da destinare nei prossimi anni alla sostituzione dei riproduttori più vecchi.

Ogni anno durante il post Life vengono catturati nuovi riproduttori selvatici per incrementare la variabilità genetica.





# Eradicazione



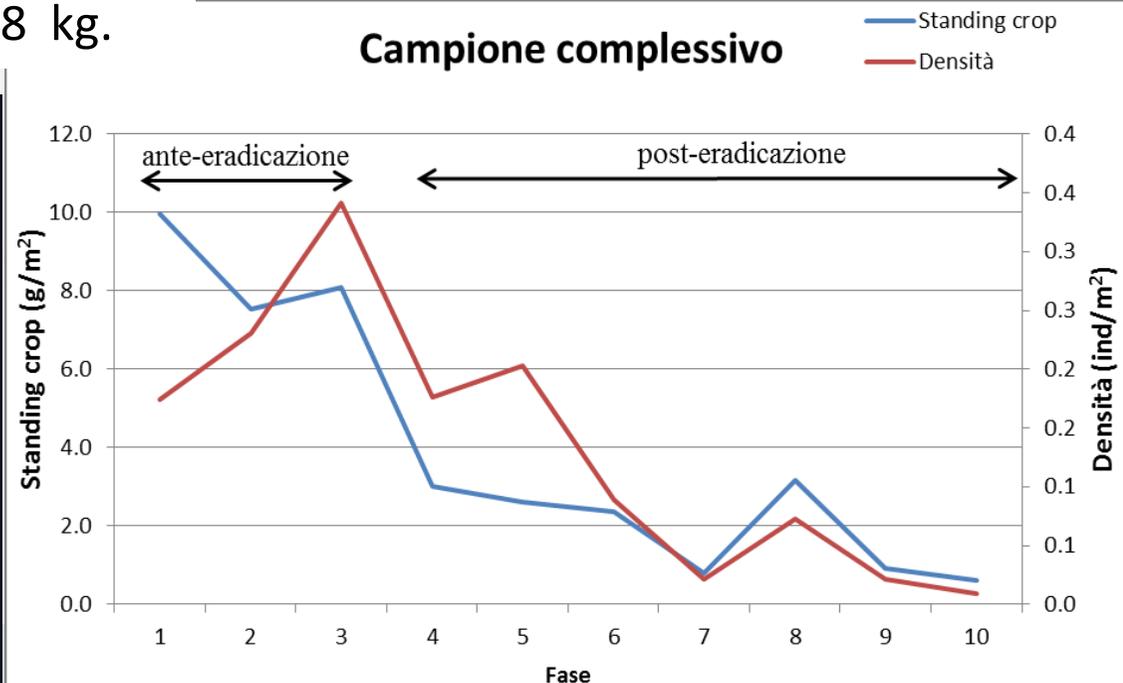
Nei siti è stata raggiunta la quasi completa eradicazione con riduzioni di densità superiori al 96%, ad eccezione del solo fosso della Gorga (76%).

Effettuati 11 campionamenti (9 di eradicazione) dall'autunno 2014 all'autunno 2016: rimosse 22.656 trote e una biomassa di 733,568 kg.

Stazione	Lunghezza tratto da eradicare (m)	Larghezza media(m)	Superficie da eradicare (m <sup>2</sup> )
02GORG01	2400,0	2,6	6240,0
04USSI02	732,0	3,1	2269,2
05CESA01	4384,4	2,2	9645,7
05CESA02	433,0	3,2	1385,6
05CINI01	1977,0	2,1	4151,7
05CINI02	637,0	1,6	1019,2



## Campione complessivo





# Catturabilità



La catturabilità delle trote è correlata in modo significativo e diretto alla taglia media degli esemplari e in modo indiretto alla larghezza media del tratto e all'abbondanza delle trote.

Received: 24 January 2020 | Revised: 31 March 2020 | Accepted: 14 May 2020  
DOI: 10.1111/jai.14063



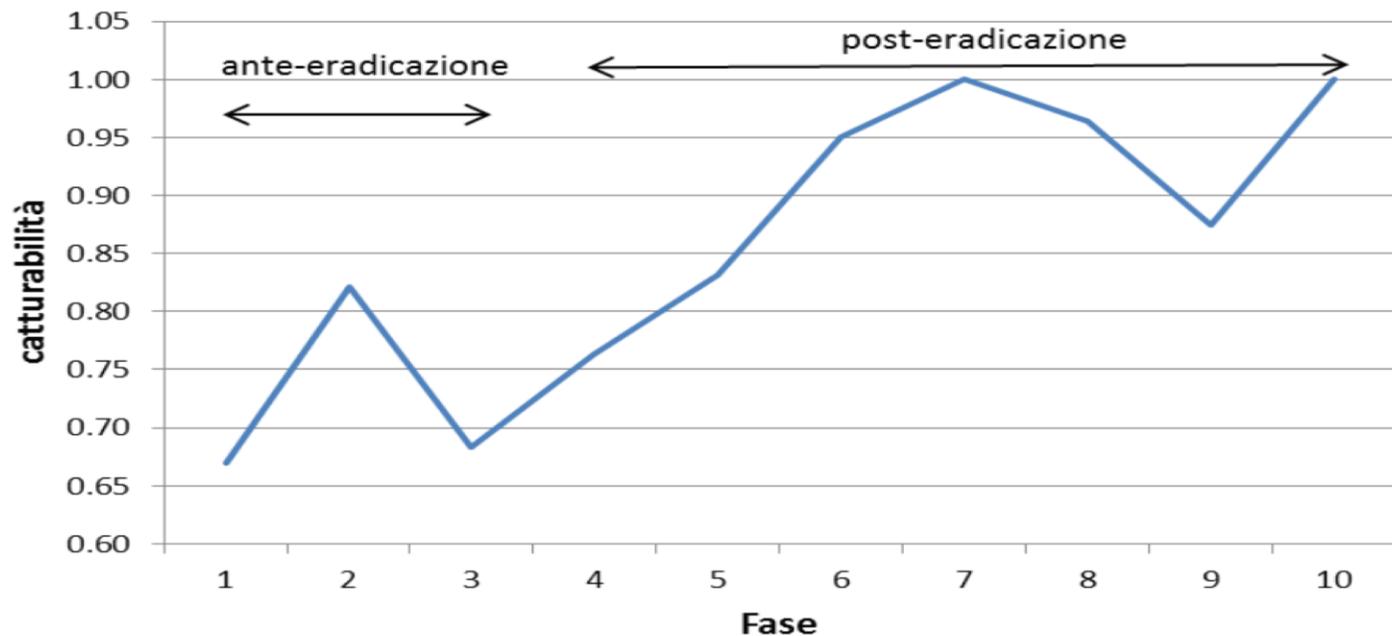
ORIGINAL ARTICLE

Applied Ichthyology and Fisheries Science | WILEY

## Effectiveness of alien brown trout *Salmo trutta* L. removal activities for the native trout conservation in Mediterranean streams

Antonella Carosi | Gianfrancesco Bonomo | Massimo Lorenzoni

	Catturabilità
Portata (m <sup>3</sup> /s)	-0,03
Profondità media (m)	-0,03
Larghezza media (m)	-0,31
Lunghezza tratto (m)	-0,03
LT media (cm)	0,30
Peso medio (g)	0,15
Età media (fraz. anno)	-0,00
Conducibilità (μS/cm)	-0,09
Accessibilità (unità)	0,25
N° storditori (unità)	0,08
N° operatori (unità)	-0,14
N° esemplari stimato	-0,68
Densità (ind/m <sup>2</sup> )	-0,69
Standing crop (g/m <sup>2</sup> )	-0,59





# Caratterizzazione idrologica



**A.3**

Spring  
Summer  
Autumn

*tratto omogeneo del corso d'acqua*

**177 Mesohabitat**

**1168 H, V, Sub**

**412 cover**

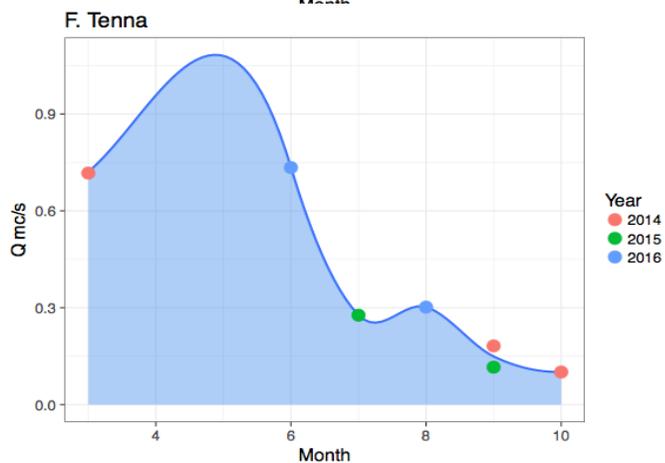
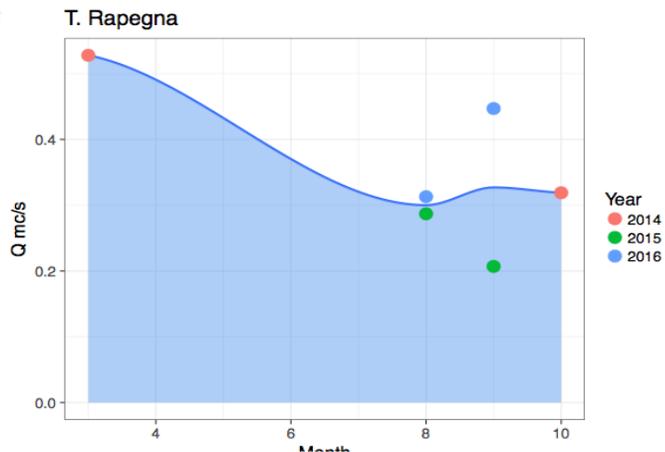
**94 Q**



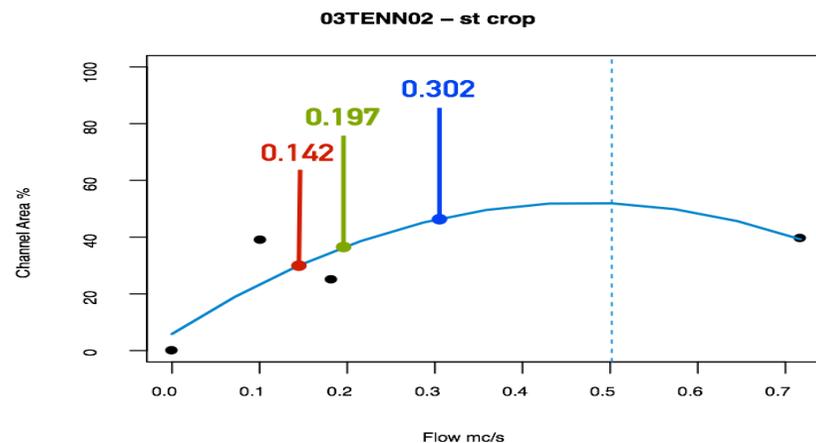
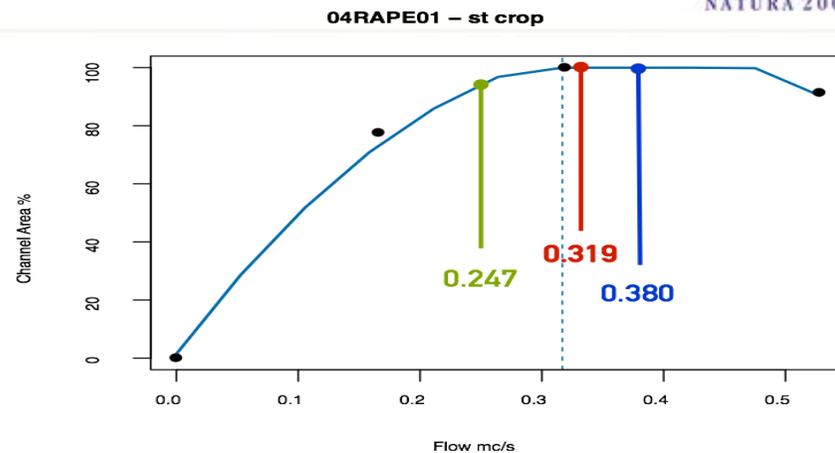
# Mesohabitat



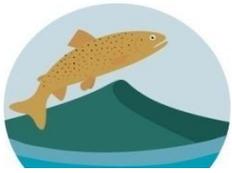
Regime



Disponibilità habitat



E' stata eseguita una modellizzazione, impostata sulle caratteristiche dei corsi d'acqua appenninici e utilizzando l'approccio Mesohabsim (Parasiewicz, 2007), al fine di quantificare l'habitat disponibile per la trota mediterranea al variare delle portate.

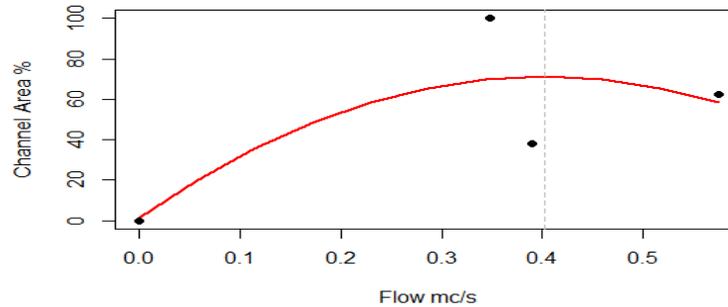


# Deflusso Minimo Vitale

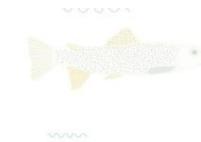
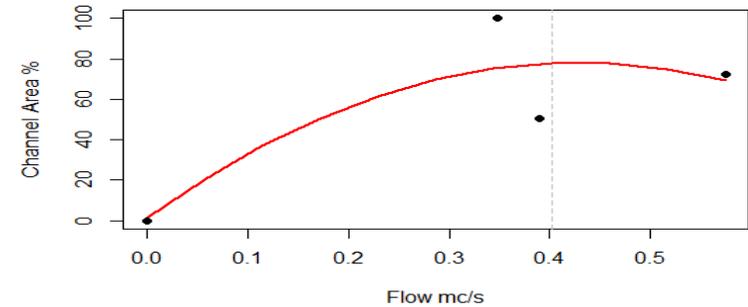


E' stata quindi individuata la portata ottimale, per la quale le trote hanno la massima disponibilità di habitat.

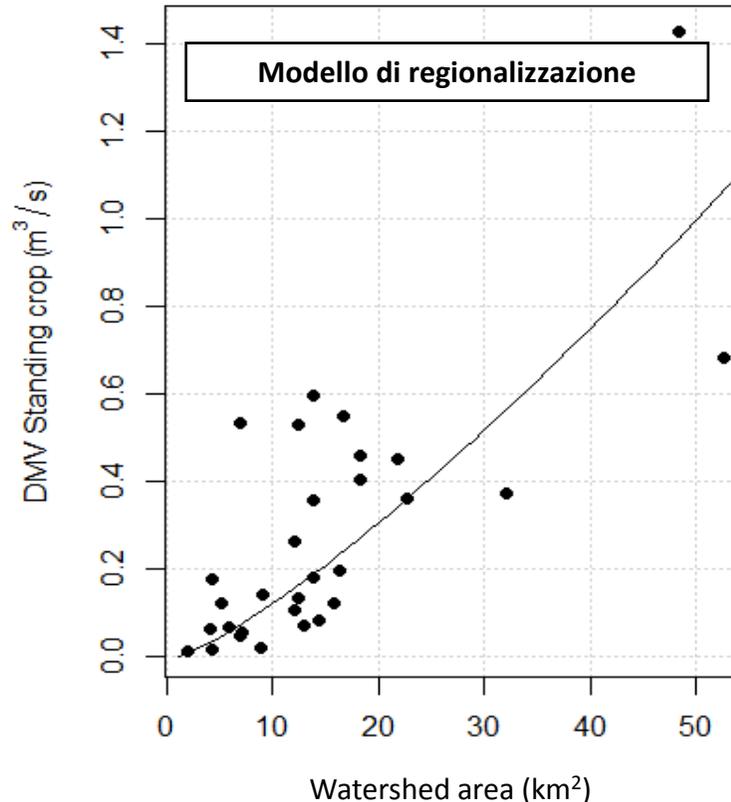
03AMBR02 - Density DMV = 0.4018



03AMBR02 - Standing crop DMV = 0.4018



La portata ottimale di ciascun corso d'acqua è stata integrata in un modello di regionalizzazione applicabile a tutti i corsi d'acqua dell'area appenninica con un bacino < 50 km<sup>2</sup>.



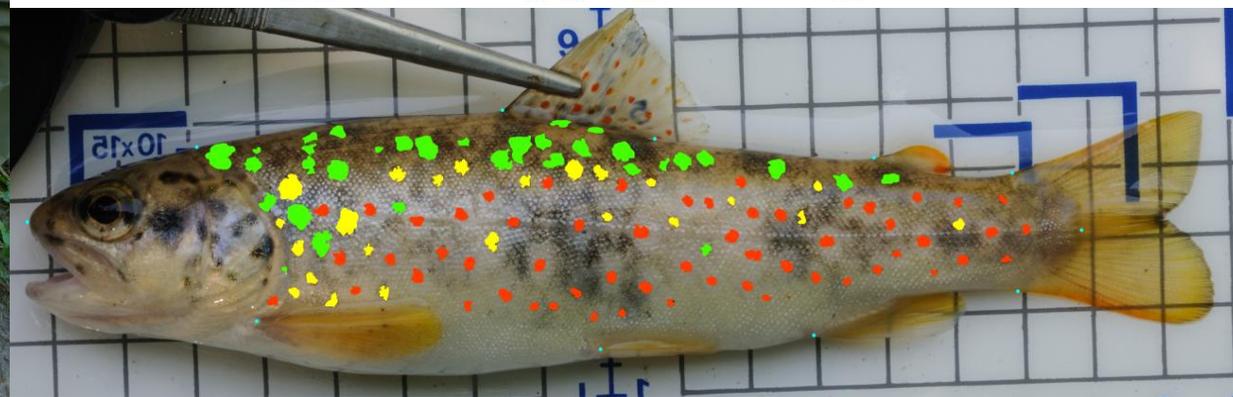
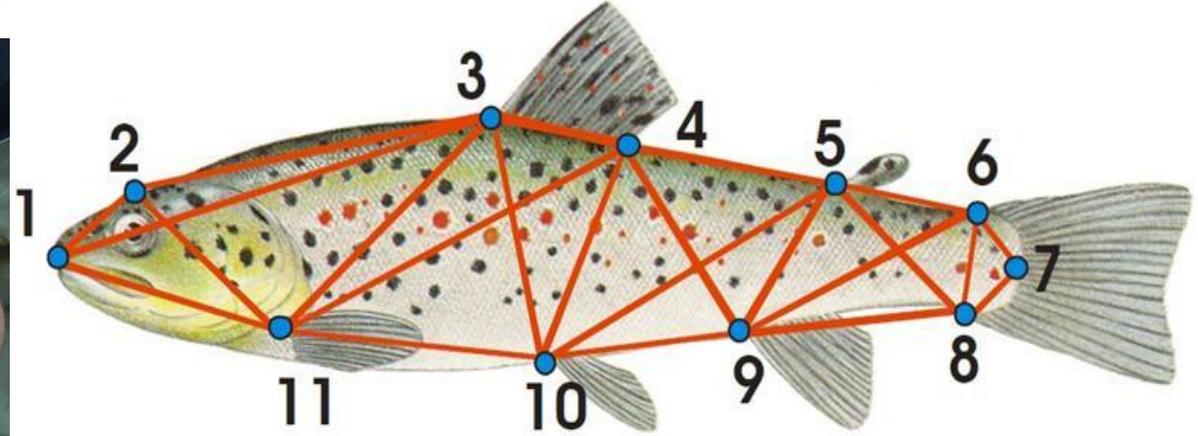
L'equazione che lega la superficie del bacino imbrifero al DMV è la seguente:

$$DMV_{(RF)} = 0.009 S^{1.122}$$



Life+ TROTA

# Morfologia della trota mediterranea



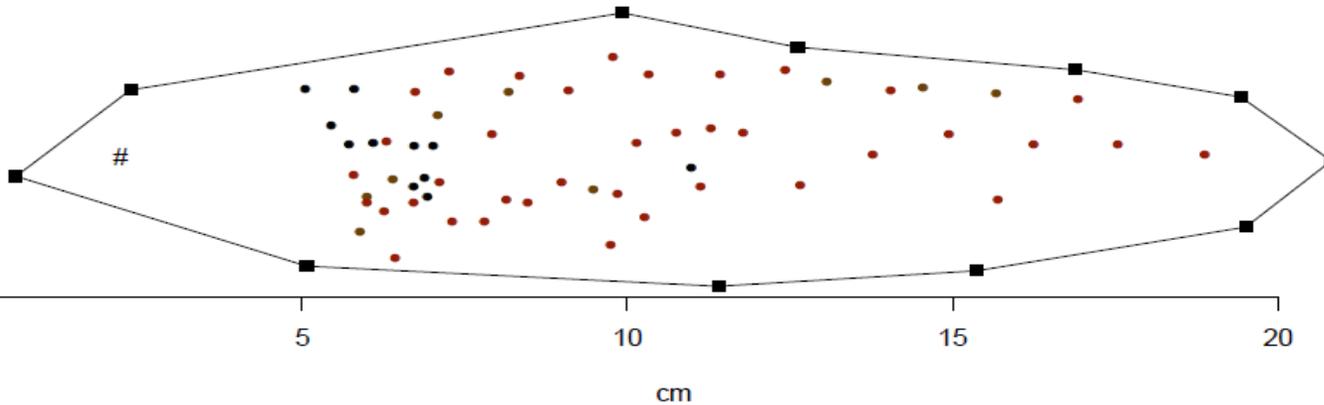
Gli esemplari caratterizzati dal punto di vista genetico sono stati fotografati e analizzati anche dal punto di vista morfologico allo scopo di distinguere le forme mediterranee.



# Morfologia della trota mediterranea



04TORS01-171



Questa analisi ha permesso di ricostruire la forma del pesce e di caratterizzarne la livrea, verificando la localizzazione e le proporzioni fra i vari tipi di macchie.

Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst. 2019, 420, 48  
 © M. Lorenzoni *et al.*, Published by EDP Sciences 2019  
<https://doi.org/10.1051/kmae/2019041>

www.kmae-journal.org

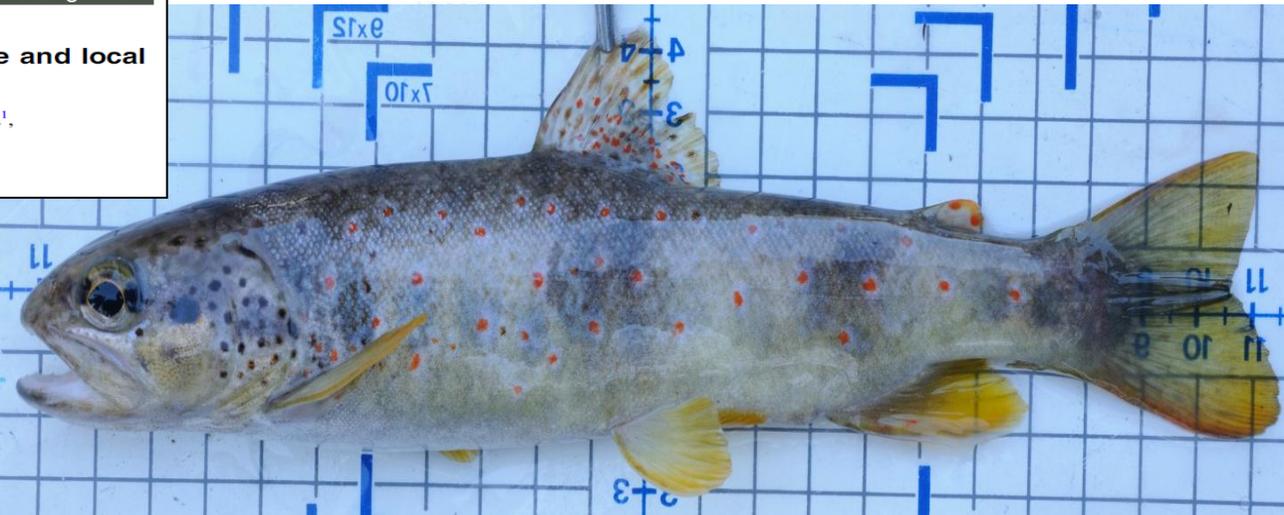
RESEARCH PAPER

OPEN ACCESS

**Morphological survey as powerful detection tool of pure and local phenotypes in *Salmo trutta* complex**

Massimo Lorenzoni<sup>1</sup>, Antonella Carosi<sup>1,\*</sup>, Massimo Giovannotti<sup>2</sup>, Gianandrea La Porta<sup>1</sup>, Andrea Splendiani<sup>2</sup> and Vincenzo Caputo Barucchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Chemistry, Biology and Biotechnologies, University of Perugia, via Elce di Sotto, Perugia, Italy  
<sup>2</sup> DiSVA, Università Politecnica delle Marche, via delle Brecce Bianche, Ancona, Italy

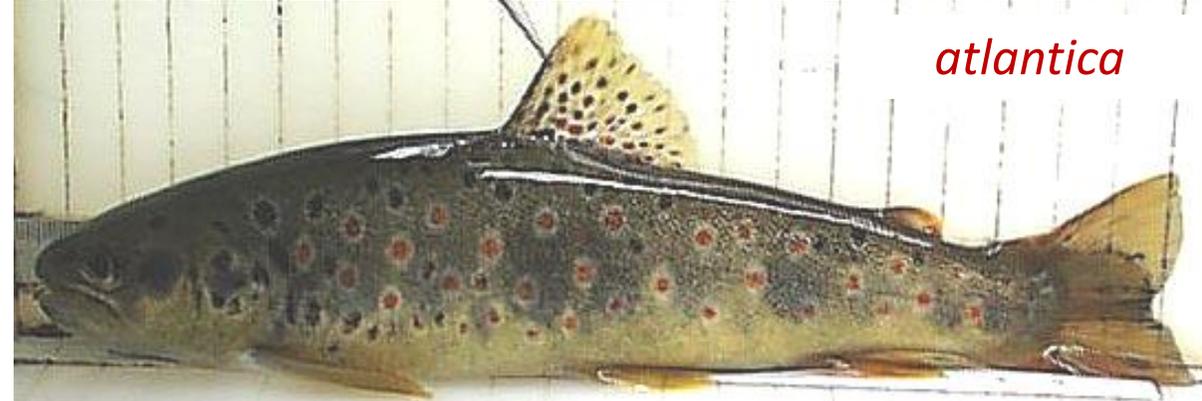




# Trota appenninica



- Le caratteristiche morfologiche delle trote appenniniche sono le seguenti:
- macchia pre-opercolare, ben definita;
- macchie parr lungo i fianchi evidenti anche negli adulti, irregolari, sdoppiate e disposte su più file;
- macchiettatura (spot) molto fine diffusa su tutti i fianchi, con macchie nere e rosse irregolari e senza alone;
- macchie rosse non disposte in serie regolare sulla linea laterale e presenti anche sul dorso;
- presenza di macchie oculari in numero superiore a due.





# Conclusioni



- Il progetto ha conseguito tutti gli obiettivi più importanti che si era prefissato.
- Ha inoltre permesso di ampliare lo stato delle conoscenze sulle caratteristiche genetiche ed ecologiche delle popolazioni: tali informazioni sono di particolare importanza nella scelta delle migliori strategie gestionali per la conservazione delle popolazioni di trota mediterranea nelle aree protette delle Marche.
- E' stato messo a punto un modello di stima del Deflusso Minimo Vitale basato sulle caratteristiche biologiche della trota mediterranea che potrà servire a mitigare gli effetti negativi dei cambiamenti climatici.

Altri risultati qualificanti del progetto sono:

- La conferma dell'efficacia dell'eradicazione nei corsi d'acqua caratterizzati da modeste dimensioni in termini di portata, larghezza e profondità media.
- L'analisi delle caratteristiche morfologiche che permettono il riconoscimento delle trote mediterranea rispetto a quelle di origine atlantica.

**Obiettivo:** mettere in atto azioni concrete per la conservazione delle trota nativa mediterranea in tutto il suo areale - **Durata:** dal 01/09/2019 al 30/11/2023 - **Budget:** 4.411.119 €

### Beneficiari:

- Parco Nazionale della Majella
- Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi
- Parco Nazionale dei Monti Sibillini
- Parco Nazionale del Pollino
- Parco Regionale Montemarcello Magra
- Forestas
- ISPRA
- Legambiente Onlus
- Università degli Studi di Perugia
- Noesis Consulting srl

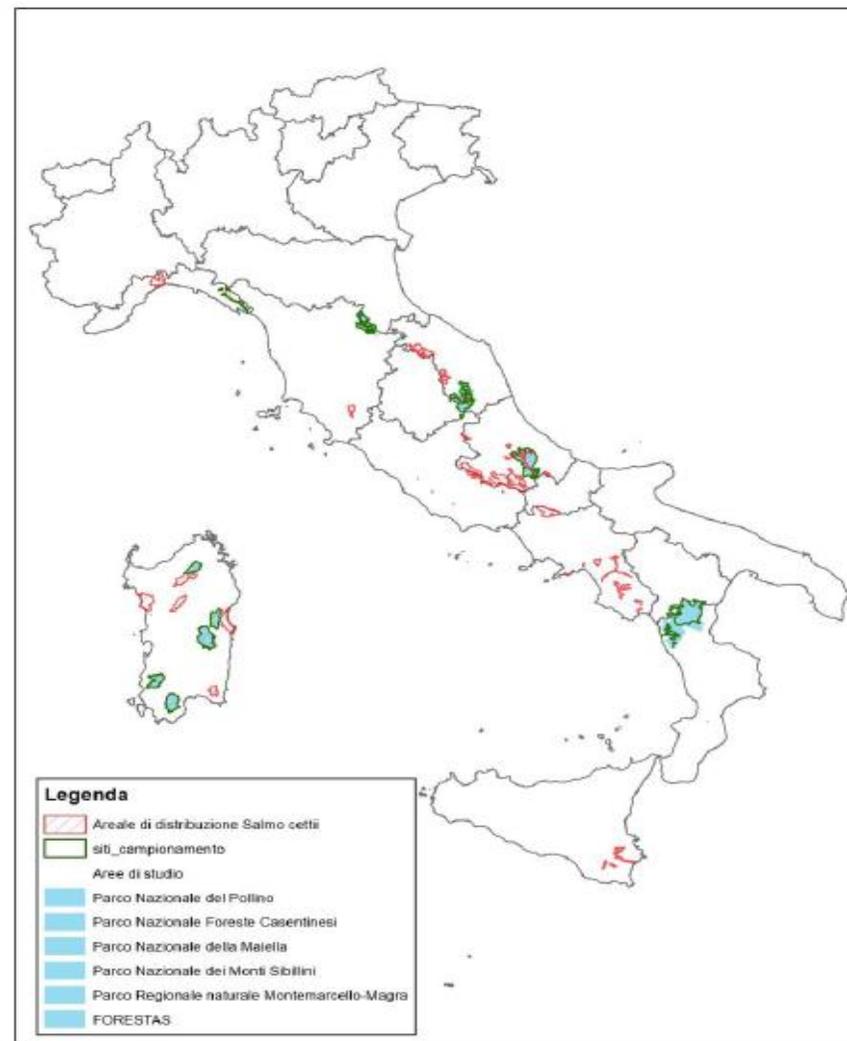
### Obiettivi

- Sviluppare varie strategie di conservazione per ripristinare la biodiversità di *S. cettii* attraverso l'eliminazione delle fonti di introggressione, l'eradicazione degli esemplari alieni e mediante azioni di supporto delle popolazioni native tramite la realizzazione di incubatoi.
- Applicare un sistema di monitoraggio integrato per migliorare gli habitat con l'applicazione del DMV (deflusso minimo vitale) e diminuendo la frammentazione delle aste dei bacini fluviali.
- Predisporre le "Linee Guida per la conservazione e la gestione della trota nativa mediterranea" in modo che diventino il principale strumento di riferimento per le azioni di conservazione dell'intera specie.

# Siti di campionamento

I campionamenti saranno condotti in 6 aree protette, 76 siti e 59 corsi d'acqua.

Parco	Corso d'acqua	Codice	Parco	Corso d'acqua	Codice
Parco Nazionale Maiella =1	Orta	1ORT	Parco Nazionale Foreste Casentinesi =2	Montone	2MON
	Orfento	1ORF		Bidente di Campigna	2CAM
	Vella	1VEL		Bidente di Pietrapazza	2PIE
	Avello	1AVL		Bidente delle Celle	2CEL
	Gravara	1GRA		Bidente di Ridracoli	2RID
	Foro	1FOR		Arno	2ARN
	Alento	1ALE		Gorgone	2GOR
	Aventino	1AVN		Oia	2OIA
	Parello	1PAR		Archiano	2ARC
Petrabbandante	1PET	Lao	4LAO		
Parco Monte Marcello Magra =3	Vara	3VARx	Affluenti Lao	4XXXx	
	Rio Borsa	3BOR	Grassa	4GRA	
	Durla	3DUR	Argentino	4ARG	
	Ruschia	3RUS	Campolungo	4CAM	
	Gottero	3GOT	Rosa	4ROS	
	Rio di Agnola	3AGN	Esaro	4ESA	
	Rio di Colla	3COL	Grondo	4GRO	
Rio Mangia	3MAN	Abatemarco	4ABA		
Forestas =5	Accu Ermolinus	5ERM	Peschiera	4PES	
	Rio Donna Pruna	5DON	Frido	4FRI	
	Flumineddu	5FLU	Rio Pesca	6PES	
	Bacu Non Bie Boe	5BAC	Sordo	6SOR	
	Rio de sa Mela	5MEL	Nera	6NER	
	Rio Salauna	5SAL	Ussita	6USS	
	Rio is Canargius	5CAL	Fosso della Torsa	6USS	
	Rio de Monte Nieddu	5NIE	Fosso della Rota	6ROT	
	Rio D'Oridda	5ORI	Aso	6ASO	
	Rio Cannisoni	5CAN	Ambro	6AMB	
	Rio Piras	5PIR	Folla	6FOL	
			Fiastrone	6FIAx	



## C. Conservation actions

### ACTION C.1: REPRODUCTION OF WILD PURE SPAWNERS

**Task C.1.1 Hatchery installation**

**Task C.1.2 Genetic selection**

**Task C.1.3 Artificial reproduction**

### ACTION C.2: SUPPLEMENTAL CONSERVATION STRATEGIES AND SELECTIVE FISHING

**Task C.2.1 Translocation of wild native trout**

**Task C.2.2 Selective fishing**

**Task C.2.3 Stocking with native fry**

**Task C.2.4 Selective fishing and stocking with native trout**

### ACTION C.3: ALIEN SPECIES REMOVAL

**Task C.3.1 Eradication**

**Task C.3.2 Restoration of native population**

### ACTION C.4: FRESHWATER HABITAT IMPROVEMENT

**Task C.4.1 Removal of physical barriers**

**Task C.4.2 Removal of hydraulic barriers**

### ACTION C.5: NATIONAL GUIDELINES FOR *Salmo cettii* CONSERVATION

**Task C.5.1 Guidelines for population management**

**Task C.5.2 Guidelines for habitat management**

### ACTION C.6: ACTIONS AGAINST ILLEGAL STOCKING PHENOMENON

**C6.1 Quantification of the phenomenon of illegal stocking**

**C6.2 Stakeholder awareness and voluntary guards' groups selection and training**

**C6.3 Sites control**

# Grazie per l'attenzione!

Per maggiori informazioni sui progetti:

[www.lifetrota.eu/it](http://www.lifetrota.eu/it)  
[www.lifestreams.eu/](http://www.lifestreams.eu/)

[massimo.lorenzoni@unipg.it](mailto:massimo.lorenzoni@unipg.it)

