



Università degli studi di Perugia  
A2 - Demografia; A3 - Parte ambientale

# LIFE+TROTA

(TROUT POPULATION RECOVERY IN CENTRAL ITALY)

Life 12 NAT/IT/000940

BENEFICIARIO



Provincia di Pesaro e Urbino

PARTNER



Provincia di Fermo



LEGAMBIENTE



Pesaro 23/04/2015



LIFE12 NAT/IT/000940 TROTA

Trout population Recovery in central Italy  
Il recupero della trota nativa nell'Italia centrale



# Azioni di progetto – A2

**Analisi delle caratteristiche genetiche e demografiche delle popolazioni di trota**

**Responsabile: Università di Ancona - Durata: Novembre 2013 - Dicembre 2014**

**Risultati attesi:**

1. Analizzare le caratteristiche genetiche di 32 popolazioni di trota (UNIPM).
2. **Analizzare le caratteristiche ecologiche di 32 popolazioni di trota (UNIPG).**
3. Individuare 6 corsi d'acqua con popolazioni di trote da eradicare (Azione C3).
4. Selezionare 10 popolazioni da cui prelevare i riproduttori (Azione C2) e ottimizzare il numero di riproduttori da prelevare per ciascuna di esse.
5. Individuare 4 popolazioni sulle quali intervenire con azioni di sostegno (*supportive breeding*) (Azione C4) e ottimizzare gli interventi (ad es. quantificare il numero degli esemplari da utilizzare nei ripopolamenti).
6. Ottimizzare le attività di eradicazione: stimando il numero di individui e la biomassa da rimuovere.



PROVINCIA  
DI PESARO E URBINO



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE





LIFE12 NAT/IT/000940 TROTA

Trout population Recovery in central Italy  
Il recupero della trota nativa nell'Italia centrale



# Azioni di progetto – A3

## **A3. Analisi delle caratteristiche ambientali dei 32 corsi d'acqua**

**Responsabile: Università di Perugia - Durata: Novembre 2013 - Dicembre 2014**

**Risultati attesi:**

1. Analizzare le caratteristiche ambientali di 32 tratti fluviali.
2. **Analizzare le caratteristiche idrologiche di 32 tratti fluviali.**
3. Verificare la presenza di altre specie ittiche e stimarne l'abbondanza.
4. Verificare la presenza di ostacoli che interrompono la continuità fluviale.
5. Valutare lo stato ecologico del tratto indagato (WFD 2000/60 CE).
6. Valutare la presenza di condizioni di degrado ambientale nel suo complesso.
7. Coadiuvare l'individuazione dei 6 tratti fluviali da eradicare, aventi caratteristiche ambientali tali da garantire la sopravvivenza delle popolazioni di trota mediterranea reintrodotte (Azione C3).
8. Supportare con dati ulteriori le analisi per la stima del DMV (Azione C5).

Beneficiario Coordinatore:

Beneficiari associati:



PROVINCIA  
DI PESARO E URBINO



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE





LIFE12 NAT/IT/000940 TROTA

Trout population Recovery in central Italy  
Il recupero della trota nativa nell'Italia centrale



## Azioni di progetto – A2 *Campionamenti ittici*



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



PROVINCIA  
DI PESARO E URBINO



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE





LIFE12 NAT/IT/000940 TROTA

Trout population Recovery in central Italy  
Il recupero della trota nativa nell'Italia centrale



LIFE+ TROTA

## Azioni di progetto – A3



- Campionamenti effettuati in 3 fasi: primavera, estate, autunno negli stessi 32 settori fluviali dell'azione A2.
- Analisi fisico-chimiche sul campo (5 parametri) e prelievo di 2 l di acqua per le analisi di laboratorio (8 parametri).
- Analisi ambientali sul campo (30 parametri).
- **Analisi idrologiche: misura delle portate mediante metodo dei pannelli con correntometro a conduzione elettromagnetica.**
- **Rilievo degli ostacoli che interrompono la continuità fluviale.**
- Caratterizzazione dei bacini e dei corsi d'acqua mediante GIS.



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE





Life+ TROTA

# Analisi demografiche





Schede di campo  
per i  
campionamenti  
ittici

Monitoraggio LIFE TROTA

Corso d'acqua \_\_\_\_\_ Codice \_\_\_\_\_

Località \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_

SPECIE							MESOHABITAT							SPECIE						
N°	12	13	14	15	16	17	N°	12	13	14	15	16	17	N°	12	13	14	15	16	17
1							1							1						
2							2							2						
3							3							3						
4							4							4						
5							5							5						
6							6							6						
7							7							7						
8							8							8						
9							9							9						
10							10							10						
11							11							11						
12							12							12						
13							13							13						
14							14							14						
15							15							15						
16							16							16						
17							17							17						
18							18							18						
19							19							19						
20							20							20						
21							21							21						
22							22							22						
23							23							23						
24							24							24						
25							25							25						
26							26							26						
27							27							27						
28							28							28						
29							29							29						
30							30							30						
31							31							31						
32							32							32						
33							33							33						
34							34							34						
35							35							35						
36							36							36						
37							37							37						
38							38							38						
39							39							39						
40							40							40						
41							41							41						
42							42							42						
43							43							43						
44							44							44						
45							45							45						
46							46							46						
47							47							47						
48							48							48						
49							49							49						
50							50							50						
51							51							51						
52							52							52						
53							53							53						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----



PROVINCIA DI PESARO E URBINO



PROVINCIA DI FERMO



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE



LEGAMBIENTE



# Analisi ambientali



**Schede di campo per i campionamenti ambientali**

		<b>Scheda Ambientale</b>	
--	--	--------------------------	--

**Caratteristiche del tratto campionato** Codice: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Cod. Interno: \_\_\_\_\_ Cod. AF2N: \_\_\_\_\_

Corso d'acqua: \_\_\_\_\_ Bacino: \_\_\_\_\_

Località: \_\_\_\_\_ Comune: \_\_\_\_\_ Prov: \_\_\_\_\_

Coordinate: (N) \_\_\_\_\_ (E) \_\_\_\_\_ W.Point n°: \_\_\_\_\_

Lungh.: \_\_\_\_\_ m Largh. med. Camp.: \_\_\_\_\_ m Largh. Med. Corso: \_\_\_\_\_ m Largh. Max. Camp.: \_\_\_\_\_ m

Prof. max.: \_\_\_\_\_ m Prof. med.: \_\_\_\_\_ m Altezza s.l.m.: \_\_\_\_\_ m

Area stazione (AS): \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Area campionata (AC): \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Area efficace (AC/AS): \_\_\_\_\_

Metodo:  Barca  Guado  Misto Strategia:  Tutto alveo  Dx  Sx  Sx+Dx  Centro  Altro

Uso di sbarramenti/reti:  a monte  Si  No  a valle  Si  No Copertura vegetale alveo: \_\_\_\_\_ %

Antropizzazione: (assente)  0  1  2  3  4 (massima) Codice tipologia di disturbo\*

(\* Tipo antropizzazione, possibili scelte multiple: 1- Impedimento libera circolazione 2- Prelevi idrici 3- Inquinamento organico diffuso 4- Inquinamento organico puntiforme 5- Inquinamento chimico diffuso 6- Inquinamento chimico puntiforme 7- Canalizzazione 8- Articolizzazione riv. 9- Articolizzazione alveo 10- Presenza rifiuti

Situazione idrologica:  Magra  Interm.  Media  Morbida Portata effettiva: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/sec

Vel. stima:  Ferma  Lenta  Moderata  Rapida (<1)  Rapida (>1) Vel. effettiva: \_\_\_\_\_ m/sec

\*Cover\*: \_\_\_\_\_ % Ombreggiatura (% sup.) \_\_\_\_\_ % Omogeneità in larghezza: (variabile)  1  2  3  4 (omogeneo)

	Argilla/Limo <0,02 mm	Sabbia <= 2 mm	Ghiaia fine 2 - 16 mm	Ghiaia med. 16 - 64 mm	Ghiaia gross. 64 - 256 mm	Massi 25,6 - 100 cm	Grandi massi >100 cm	Rocce Fondo di roccia
%								

	Cascate (>1m)	Salti (1-0,3 m)	Saltelli (<0,3m)	Rapide	Correntini	Buche	Aree di flusso uniforme
%							

Prof. Media: \_\_\_\_\_

Permanenza:  PermNat  PermDMV  SemipermNat  SemipermPrel  Temp  TempPrel  Occas  OccasPrel

Lago monte:  >50km  <50km  <30km  <10km Naturale:  Si  No Zone umide connesse:  Si  No

Barre di meandro/Isole:  Si  No Tipologia geologica:  BC1  BC2  BS1  BS2  VULC

Gestione Idrica a monte:  Idroelettrico  Agricolo  Idro/agri  Potabile  Pot/Idro  Pot/Agri  Innnevamento

Inn/Idro  Inn/Agr  Inn/Pot  Allevamento  All/Idro  All/Agri  All/Pot  All/Inn  Altro

Regime:  NG  NP  PC  PME  PFME  RISOR Area sottesa bacino: \_\_\_\_\_ Km<sup>2</sup>

Distanza dalla sorgente: \_\_\_\_\_ km Distanza dalla foce: \_\_\_\_\_ km Lunghezza segmento: \_\_\_\_\_ km

Pendenza segmento: \_\_\_\_\_ % Pendenza valle: \_\_\_\_\_ % Indice sinuosità (L segmento/L valle): \_\_\_\_\_

Distanza sbarramenti a scala di bacino (entro 100 km):  a monte \_\_\_\_\_ km  a valle \_\_\_\_\_ km

Sbarramenti scala segmento (numero e distanza dal primo):  a monte (nr. \_\_\_\_\_) km  a valle (nr. \_\_\_\_\_) km

**Inserimento in banca dati** Data: \_\_\_\_\_

Codice stazione Asp: \_\_\_\_\_ Operatore: \_\_\_\_\_

Nome File: \_\_\_\_\_ Lavoro: \_\_\_\_\_

Controllo: \_\_\_\_\_ Operatore: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Esito: \_\_\_\_\_

**Profilo della valle**

<input type="checkbox"/> Fiume	<input type="checkbox"/> Valle a V (1)	<input type="checkbox"/> Valle a V (2)	<input type="checkbox"/> Valle a U	<input type="checkbox"/> Valle a U (2)	<input type="checkbox"/> Piano

**Caratteristiche dell'impluvio**

Forestale	Pastorale	Cultivato	Urbano diffuso	Urbano continuo
SX DX	SX DX	SX DX	SX DX	SX DX

**Profilo trasversale della sezione**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> SX idrog.	<input type="checkbox"/> DX idrog.	<input type="checkbox"/>

**Caratteristiche dell'acqua**

Colore	<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Velato	<input type="checkbox"/> Legg. opalescente	<input type="checkbox"/> Opalescente
Torbidità apparente	<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Lieve	<input type="checkbox"/> Discreta	<input type="checkbox"/> Elevata
Presenza idrocarburi	<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Lieve	<input type="checkbox"/> In superficie	<input type="checkbox"/> A chiazze
Presenza schiume	<input type="checkbox"/> Assente	<input type="checkbox"/> Lieve	<input type="checkbox"/> Discreta	<input type="checkbox"/> Elevata

**Parametri Chimici**

Temperatura acqua (°C)	O <sub>2</sub> (mg/l)
pH	O <sub>2</sub> (% sat)
Conducibilità (µS/cm)	Ortofosf. P-PO <sub>4</sub> (mg/l)
Torbidità (NTU)	Ammonio NH <sub>4</sub> (mg/l)
Clorofilla	Nitrati N-NO <sub>3</sub> (mg/l)
Durezza (°F)	Nitriti N-NO <sub>2</sub> (mg/l)

**Giudizio Esperto Conservazione (GEC):** \_\_\_\_\_ (% pessimo) \_\_\_\_\_ (% scadente) \_\_\_\_\_ (% mediocre) \_\_\_\_\_ (% buono) \_\_\_\_\_ (% eccellente)

Note aggiuntive sul giudizio: \_\_\_\_\_

**Giudizio Esperto Funzionalità (GEF):** \_\_\_\_\_ (% pessimo) \_\_\_\_\_ (% scadente) \_\_\_\_\_ (% mediocre) \_\_\_\_\_ (% buono) \_\_\_\_\_ (% eccellente)

Note aggiuntive sul giudizio: \_\_\_\_\_

**FOTO STAZIONE** (indicare numero foto ed eventualmente la descrizione)

Monte:	Valle:	Altro:

Altre indicatori sulla stazione raccolte da altre fonti, ma recenti o contemporanee

Indice	Classe di qualità prevalente	Fonte
IBE		
IFF		
LIM		

Beneficiario Coordinatore: \_\_\_\_\_ Beneficiario: \_\_\_\_\_



PROVINCIA DI PESARO E URBINO



Parco Nazionale S. Moati Sibillini



PROVINCIA DI FERMO



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE



LEGAMBIENTE

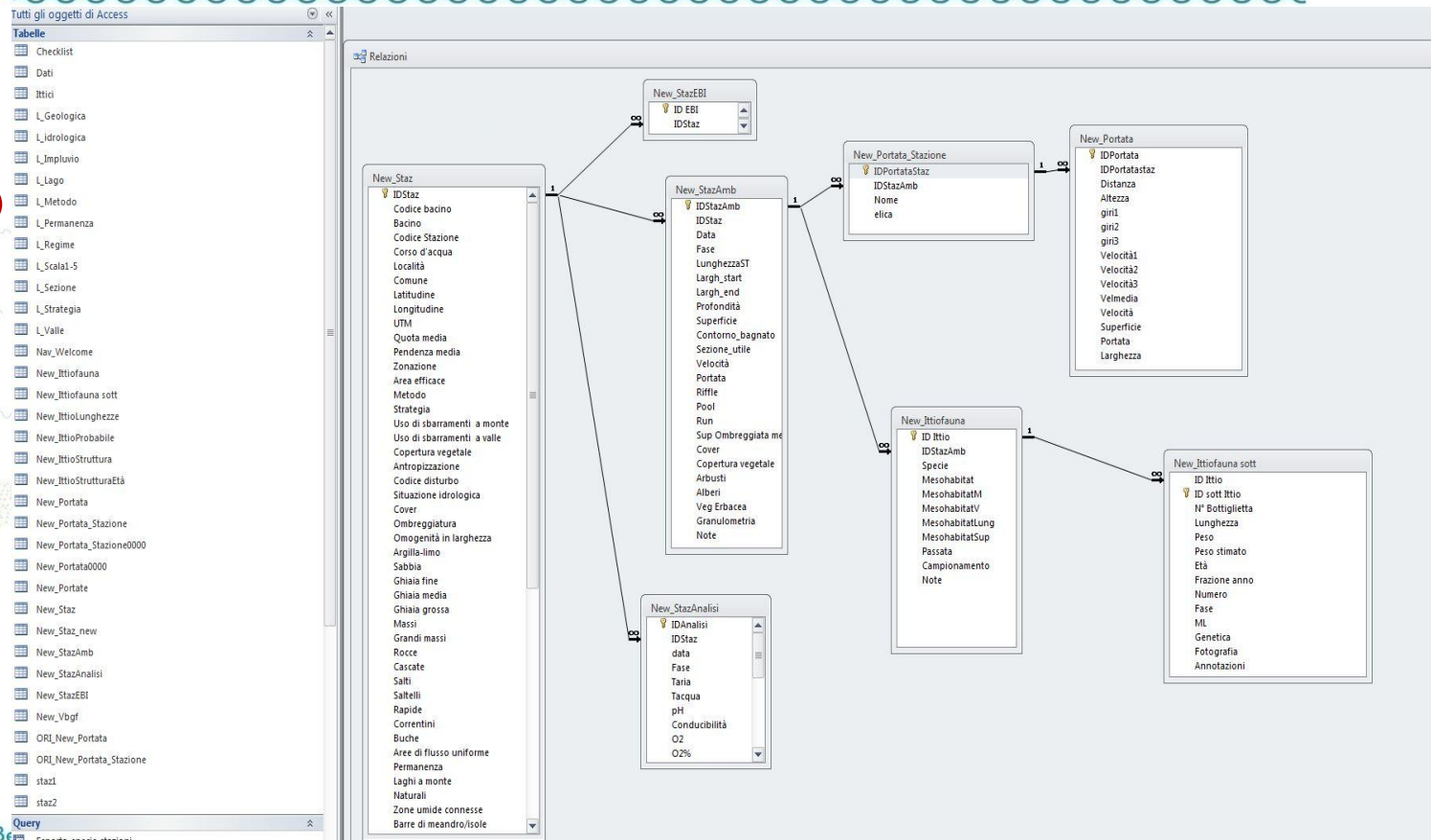


Life+TROTA

# Archiviazione dei dati



Archivio in  
MS Access ©



Beneficiario Coordinatore:

Beneficiario coordinatore:



PROVINCIA  
DI PESARO E URBINO



Parco Nazionale  
Monti Sibillini



PROVINCIA DI  
FERMO



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE



LEGAMBIENTE



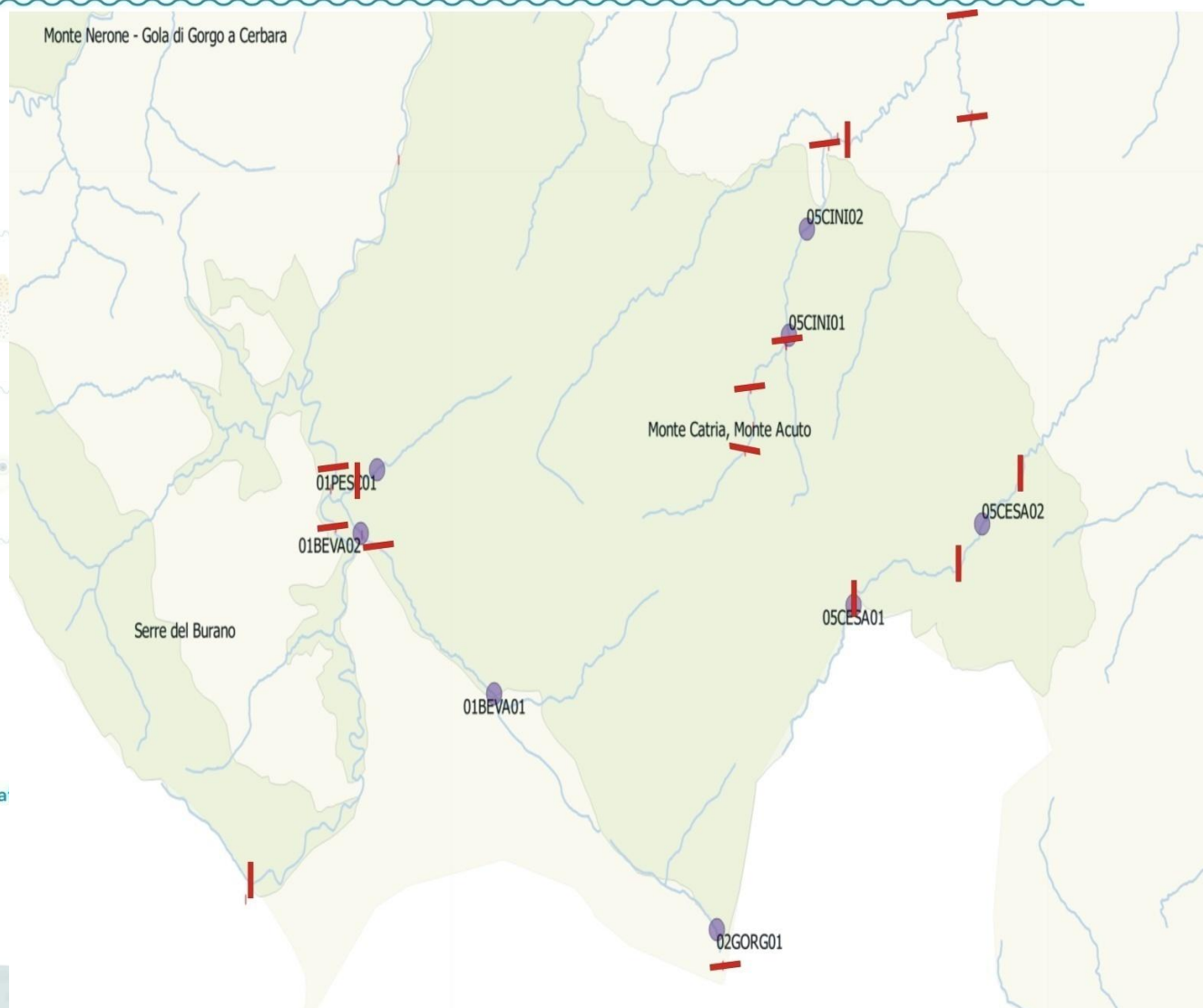


Life+TROTA

# Analisi ambientali: frammentazione fluviale



*Presenza di briglie*



Beneficiario Coordinatore:

Beneficiari associa



PROVINCIA  
DI PESARO E URBINO



Parco Nazionale  
Monti Sibillini



Life+ TROTA

# Stazioni di campionamento



- 32 siti di campionamento in 7 bacini fluviali.
- Ad ogni sito è stato attribuito un codice alfanumerico composto da due cifre rappresentative del bacino di appartenenza (01 = Metauro, 02 = Esino; 03 = Tenna; 04 = Tevere; 05 = Cesano; 06 = Chienti; 07 = Potenza), seguite da quattro lettere (iniziali del corso d'acqua: es. FIAS = Fiastrone) e quindi due cifre che indicano il numero progressivo delle stazioni da monte verso valle.
  - Es. 01BEVA02 = Seconda stazione da monte verso valle sul fiume Bevano (bacino del Metauro).

N°	nome SIC	Corso d'acqua	Bacino	Codice stazione	Fase
1	Monte Catria, Monte Acuto	Torrente Bevano	Metauro	01BEVA01	1-2-3
2	Monte Catria, Monte Acuto	Torrente Bevano	Metauro	01BEVA02	1-2-3
3	Monte Catria, Monte Acuto	Fosso della Gorga	Esino	02GORG01	1-2-3
4	Monte Nerone	Val d'Abisso	Metauro	01ABIS01	1-2-3
5	Monte Nerone	Rio Vitoschio	Metauro	01VITO01	1-2-3
6	Monte Nerone	F.so dell'Eremo	Metauro	01EREM01	1-2-3
7	Serre del Burano	Torrente Certano	Metauro	01CERT01	1-2-3
8	Serre del Burano	Fosso dei Furlani	Metauro	01FURL01	1-2-3
9	Valle dell'Ambro	Torrente Ambro	Tenna	03AMBR01	1-2-3
10	Valle dell'Ambro	Torrente Ambro	Tenna	03AMBR02	1-2-3
11	Valle dell'Inferaccio	Fiume Tenna	Tenna	03TENN01	1-2-3
12	Valle dell'Inferaccio	Fiume Tenna	Tenna	03TENN02	1-2-3
13	Gola della Val Nerina Monte Fema	Fiume Nera	Nera	04NERA01	1-2-3
14	Gola della Val Nerina Monte Fema	Fosso di Torsa	Nera	04TORS01	1-2-3
15	Monte Bove	Torrente Ussita	Nera	04USSI01	1-2-3
16	Monte Bove	Torrente Ussita	Nera	04USSI02	1-2-3
17	Valle Rapegna	Fosso Pian Falcone	Nera	04RAPE01	1-2-3
18	Monte Catria, Monte Acuto	Torrente Tenetra	Metauro	01PESC01	1-2-3
19	Monte Catria, Monte Acuto	Torrente Cinisco	Cesano	05CINI01	1-2-3
20	Monte Catria, Monte Acuto	Torrente Cinisco	Cesano	05CINI02	1-2-3
21	Monte Catria, Monte Acuto	Fiume Cesano	Cesano	05CESA01	1-2-3
22	Monte Catria, Monte Acuto	Fiume Cesano	Cesano	05CESA02	1-2-3
23	Monte Nerone	Fosso Giordano	Metauro	01GIOR01	1-2-3
24	Monte Nerone	Fosso Giordano	Metauro	01GIOR02	1-2-3
25	Val di Fibbia	Fosso Acquasanta	Chienti	06ACQU01	1-2-3
26	Val di Fibbia	Torrente Fiastrone	Chienti	06FIAS02	1-2-3
27	Monte Giuoco del Pallone	Fiume Esino	Esino	02ESIN02	1-2-3
28	Piana di Pioraco	Fosso di Campodorico	Potenza	07CAMP01	1-2-3
29	Piana di Pioraco	Fiume Potenza	Potenza	07POTE01	1-2-3
30	Gola di Pioraco	Torrente Scarsito	Potenza	07SCAR02	1-2-3
31	Gole del Fiastrone	Torrente Fiastrone	Chienti	06FIAS03	1-2-3
32	Val di Fibbia	Torrente Rio Sacro	Chienti	06RIOS	1-2-3



# Analisi di laboratorio



## *Analisi fisico-chimiche*

- Parametri determinati:  
temperatura dell'acqua ( $^{\circ}\text{C}$ ),  
conducibilità ( $\mu\text{S}/\text{cm}$  a  $25^{\circ}\text{C}$ ),  
pH (unità di pH),  
ossigeno disciolto (mg/l),  
ossigeno percentuale (% V.S.),  
BOD (mg/l),  
COD (mg/l),  
N-NH<sub>3</sub> (mg/l),  
N-NO<sub>2</sub> (mg/l),  
N-NO<sub>3</sub> (mg/l),  
P-PO<sub>4</sub> (mg/l),  
SO<sub>4</sub> (mg/l),  
Cl (mg/l).



- I valori sono stati comparati con i limiti di idoneità delle acque per le popolazioni ittiche (ciprinidi e salmonidi) previsti dal Decreto Legislativo n°152 /1999.





# Analisi di laboratorio



## *Atribuzione dell'età*

- L'età è stata attribuita ad ogni esemplare integrando la scalimetria con il metodo di Petersen.
- Le scaglie sono state memorizzate con un sistema di analisi delle immagini (IAS 2000) e l'età attribuita indipendentemente da due distinti operatori.
- Sono stati realizzati gli istogrammi di frequenza delle lunghezze per ogni popolazione di trota e ogni fase di campionamento.
- Le scaglie analizzate sono state conservate in etanolo al 10% per future indagini.



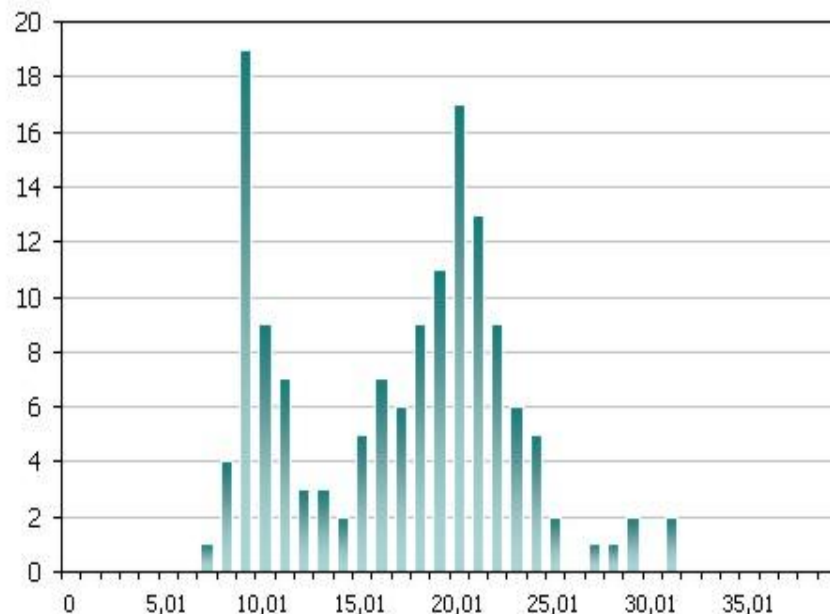
Stazione   
Fase

Specie

Aggiorna Grafico  
Stampa  
Visualizza i dati  
Chiudi

Classe	Numero
0-1	0
1,01-2	0
2,01-3	0
3,01-4	0
4,01-5	0
5,01-6	0
6,01-7	0
7,01-8	1
8,01-9	4
9,01-10	19
10,01-11	9
11,01-12	7
12,01-13	3
13,01-14	3
14,01-15	2
15,01-16	5

N. esemplari: 144



Classe di lunghezza  cm Lunghezza massima  cm



Life+TROTA

# Elaborazione dei dati:



## Parametri ambientali

Tutti i parametri sono stati sottoposti a:

- analisi di statistica descrittiva;
- confronto nel campione disaggregato per stazione e fase di campionamento;
- confronto statistico fra valori medi nelle due fasi di campionamento (*t*-test);
- confronto statistico fra valori medi dei 7 bacini idrografici (analisi della varianza);
- per i parametri fisico – chimici confronto con gli standard previsti dal DL. 152/99.

Numero valori	63
Media	107,948
Mediana	111,100
Minimo	60,040
Massimo	194,000
Deviazione standard	22,146

Tab. 2.9 - Statistica descrittiva.

Fase 1			Fase 2			t	p
Numero valori	Media	Deviazione Standard	Numero valori	Media	Deviazione Standard		
32	99,24	17,95	31	116,93	22,72	11,79	0,001

Tab. 2.10 - Confronto fra fasi di campionamento.

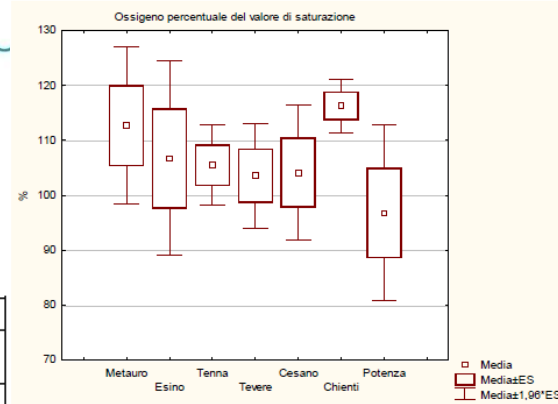


Fig. 2.10 - Confronto fra bacini idrografici.

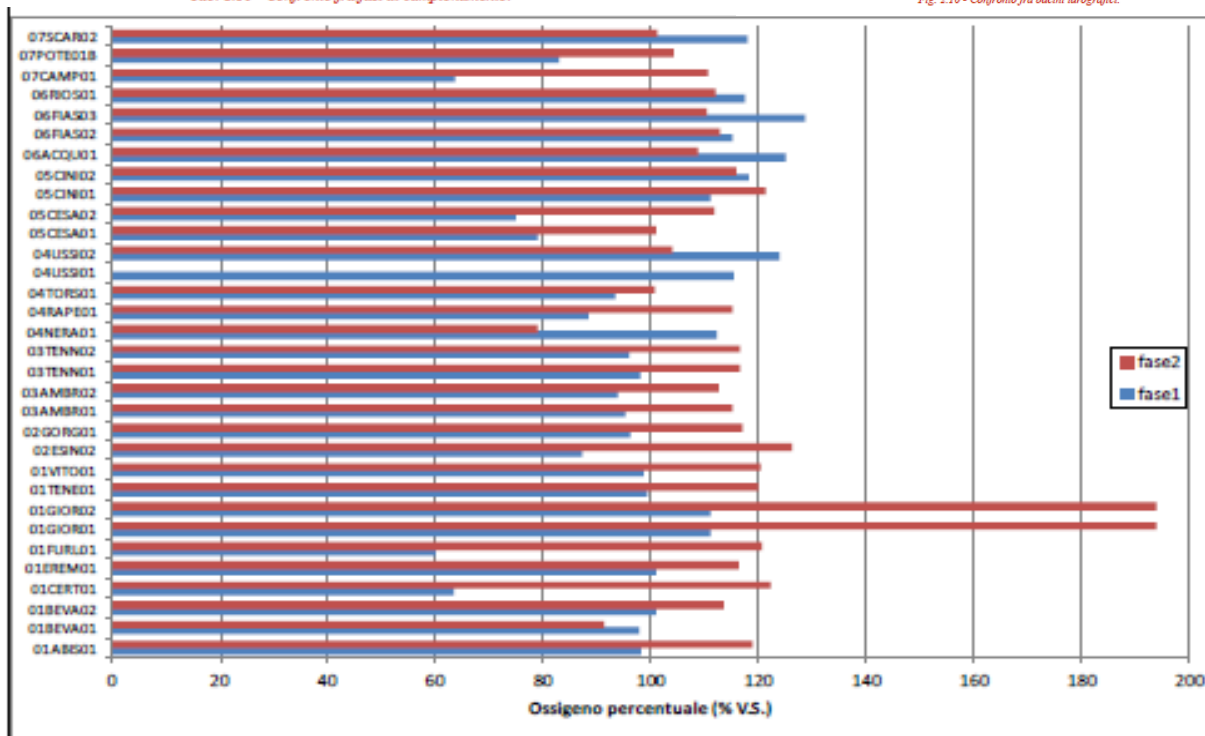


Fig. 2.9 - Istogramma a barre dell'ossigeno percentuale.



# Elaborazione dei dati:



Numero valori	64
Media	0,291
Mediana	0,136
Minimo	0,000
Massimo	1,392
Deviazione standard	0,333

Tab. 3.3 - Statistica descrittiva.

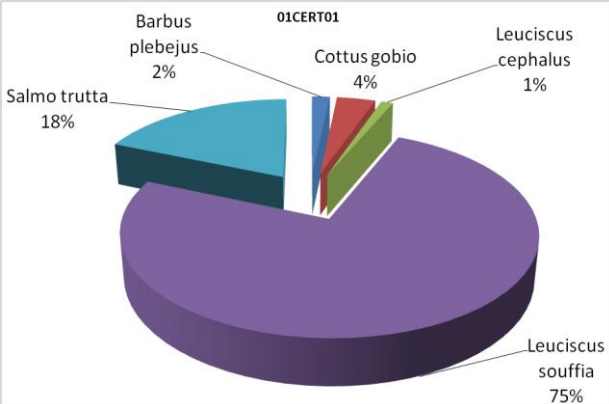
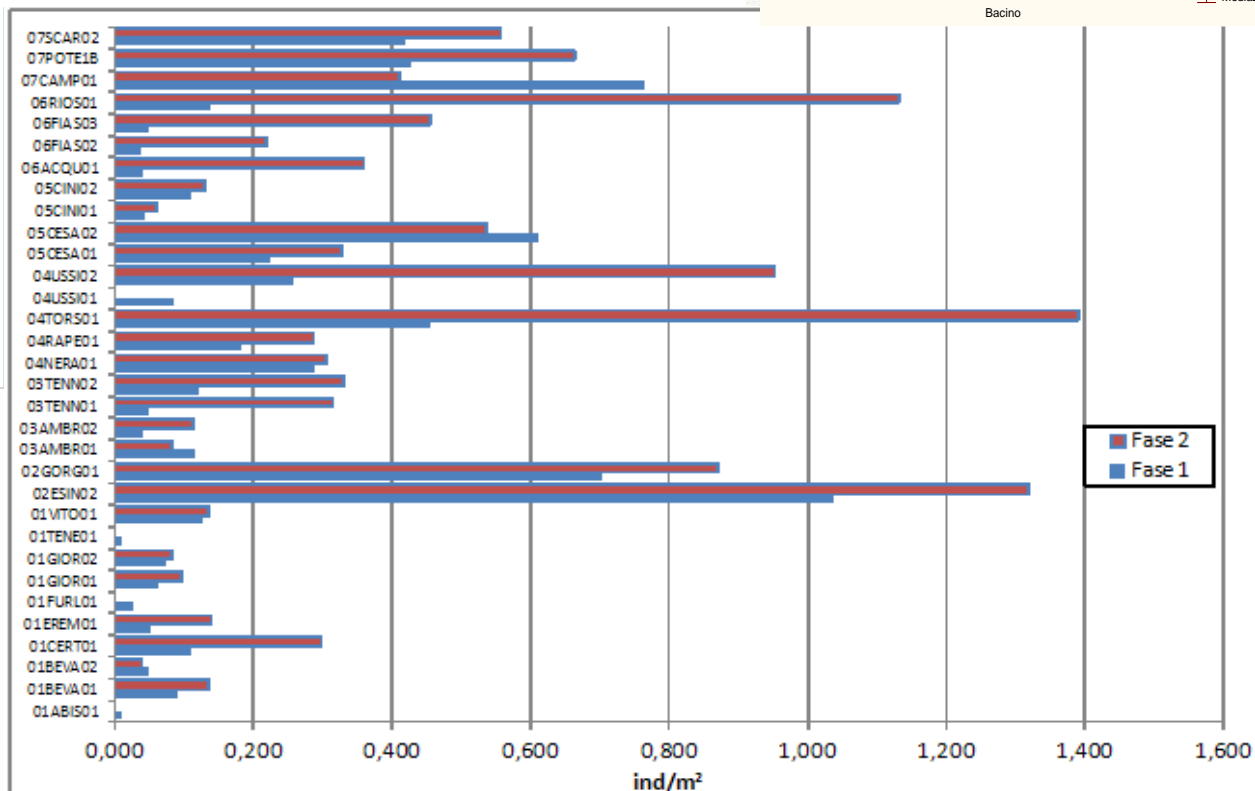
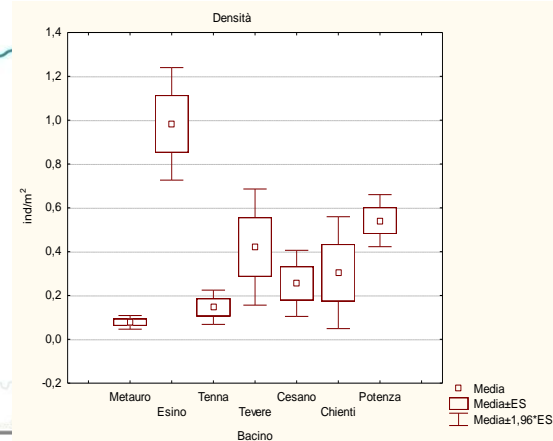
Fase 1			Fase 2			t	p
Numero valori	Media	Deviazione Standard	Numero valori	Media	Deviazione Standard		
32	0,214	0,045	32	0,367	0,68	3,51	0,066

Tab. 3.4 - Confronto fra fasi di campionamento.

## Comunità ittiche

Per ogni sito di campionamento è stata:

- determinata la composizione della comunità mediante stima dell'abbondanza di ogni specie ittica (densità, standing crop);
- confrontata l'abbondanza con gli standard presenti in letteratura (20 g/m<sup>2</sup>).





# Elaborazione dei dati:



## Comunità ittiche

Per ogni sito di campionamento sono stati calcolati:

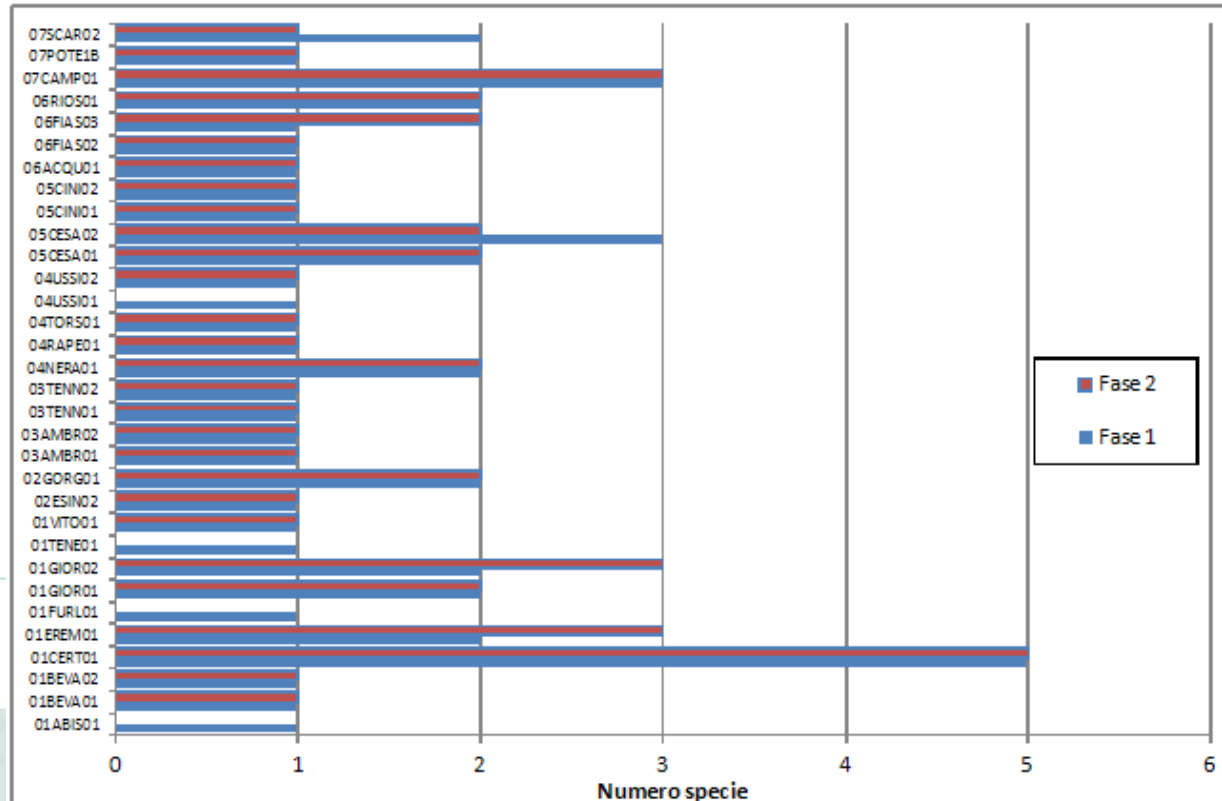
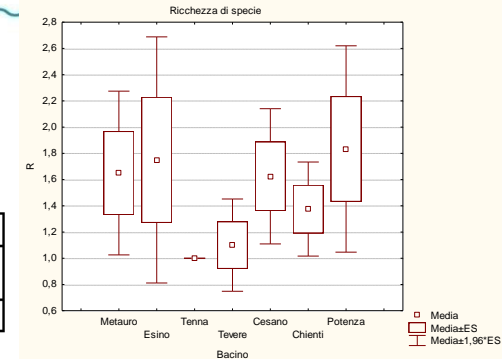
- Ricchezza di specie,
- Indice di diversità di Shannon;
- Evenness o equiripartizione;
- Indice di Dominanza di Simpson.
- Determinata la zonazione secondo il modello di Huet.
- Calcolato lo stato ecologico ai sensi della WFD 2000/60 CE, utilizzando i pesci come indicatori (ISECI).

Numero valori	64
Media	1,469
Mediana	1,000
Minimo	0,000
Massimo	5,000
Deviazione standard	0,122

Tab. 3.7 - Statistica descrittiva.

Numero valori	Fase 1		Fase 2		t	p
	Media	Deviazione Standard	Numero valori	Media		
32	1,531	0,915	32	1,406	1,043	0,26

Tab. 3.8 - Confronto fra fasi di campionamento.



ISECI (F)	Classe di Qualità	Stato Ecologico
$0.8 < F \leq 1$	I	High
$0.6 < F \leq 0.8$	II	Good
$0.4 < F \leq 0.6$	III	Moderate
$0.2 < F \leq 0.4$	IV	Poor
$0 < F \leq 0.2$	V	Bad

Tab. 1.2 - Stato ecologico in base ai valori dell'ISECI.



life+TROTA

# Elaborazione dei dati:



## Popolazioni di trota

Per il campione complessivo e ogni sito di campionamento:

- è stata determinata la statistica descrittiva di LT, peso ed età di ogni popolazione,
- confrontati i valori medi fra popolazioni e fasi di campionamento,
- realizzati gli istogrammi di frequenza,
- calcolata la frequenza degli individui con malformazioni o patologie,
- per l'intero campione è stato effettuato un confronto fra bacini.



	Lunghezza totale (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	4405	4405	4405
Media	13,52	50,61	1,43
Minimo	2,70	0,67	0,17
Massimo	50,00	1325,00	9,75
Deviazione standard	6,03	77,49	1,05

Tab. 3.21 - Statistica descrittiva.

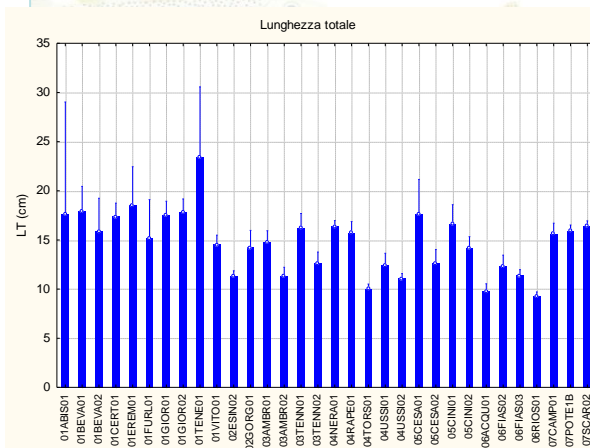


Fig. 3.23 - Valori medi della lunghezza.

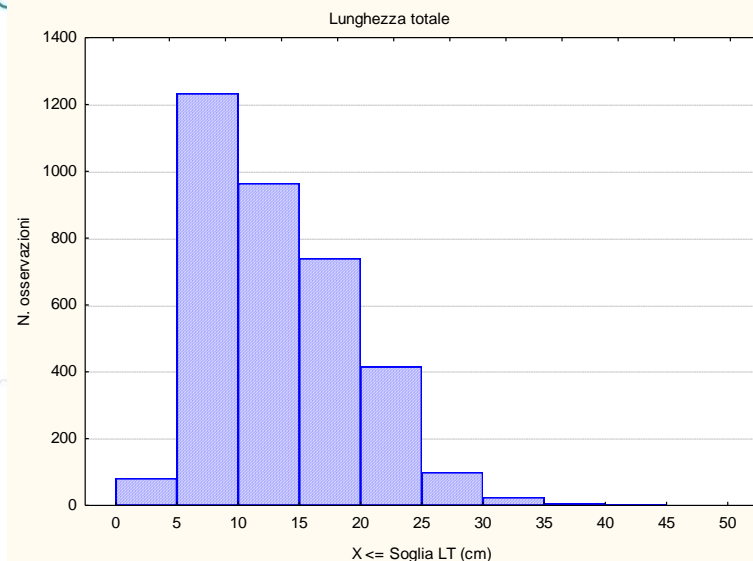


Fig. 3.20 - Istogramma di frequenza della lunghezza totale.

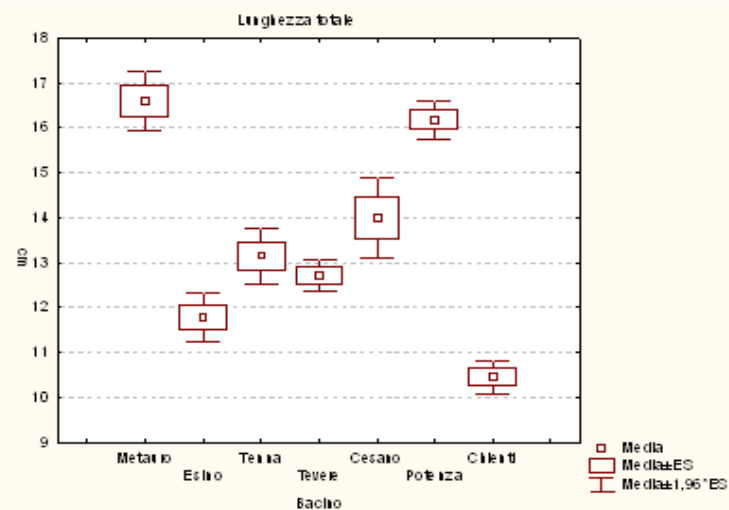


Fig. 3.26 - Lunghezza totale: confronto fra bacini.





Life+TROTA

# Elaborazione dei dati:



## Popolazioni di trota

- Per ogni popolazione è stato valutato l'accrescimento mediante:
- regressione Lt/peso,
  - modello di accrescimento di Von Bertalanffy.
- Calcolato il parametro  $\Phi'$  che permette di esprimere un giudizio sintetico sull'accrescimento.
- Confrontati i risultati con gli standard riportati in letteratura.
- Analizzata la correlazione fra abbondanza e accrescimento.

$\Phi'$	Giudizio
$\leq 2,45$	Accrescimento molto scarso
2,45 - 2,51	Accrescimento scarso
2,51 - 2,60	Accrescimento normale
2,60 - 2,66	Accrescimento buono
$\geq 2,66$	Accrescimento molto buono

Tab. 3.25 - Valori di riferimento di  $\Phi'$ .

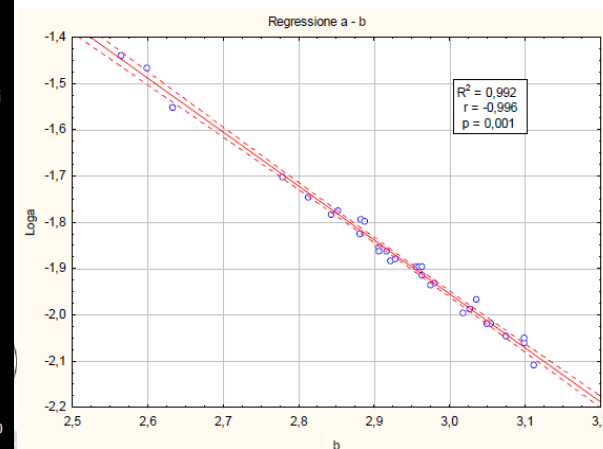
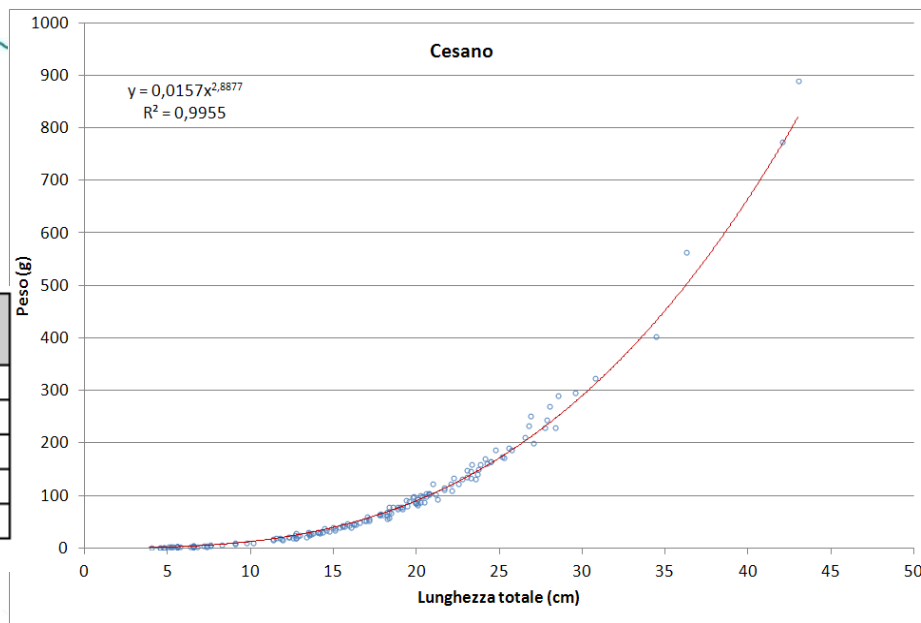
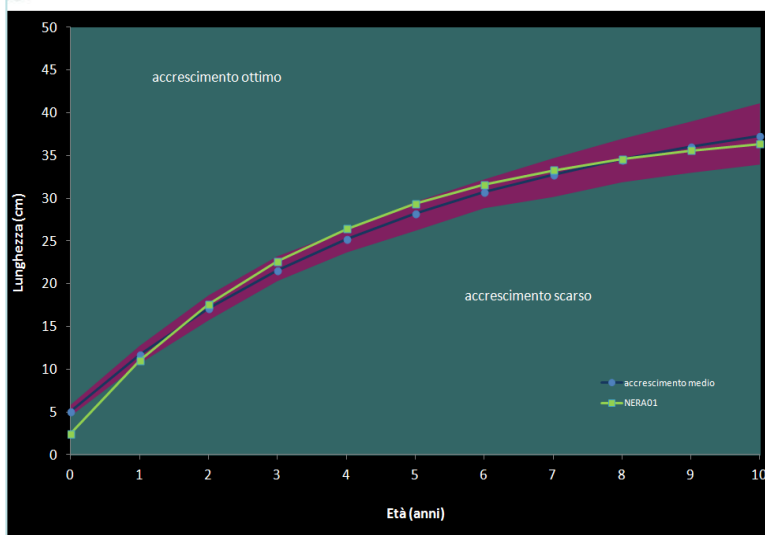


Fig. 3.30 - Regressione Log a - b.



Life+TROTA

# Elaborazione dei dati:

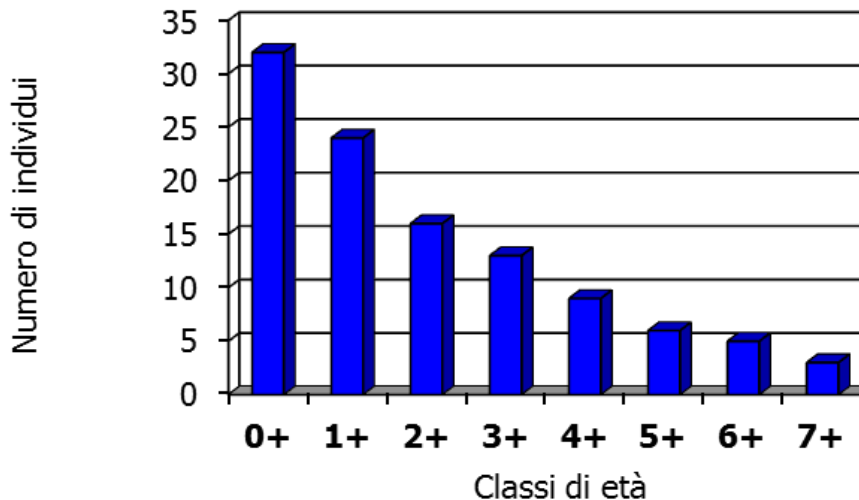


## Popolazioni di trota

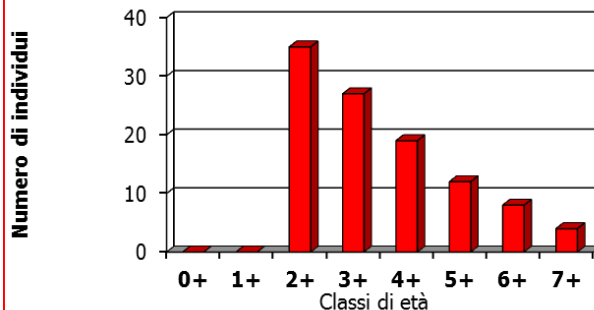
Per ogni sito di campionamento è stata realizzata la struttura di popolazione, valutata mediante:

- densità delle diverse classi di età,
- densità degli 0+,
- densità dei riproduttori,
- densità degli individui di taglia legale.
- Calcolata la struttura del campione complessivo, disaggregato per fase di campionamento.
- Calcolata la struttura di popolazione del campione complessivo, disaggregato per tipologia gestionale.

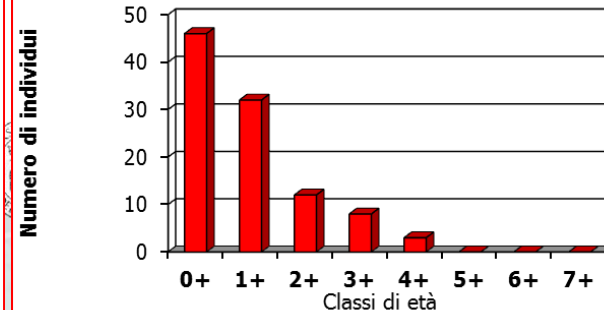
### Situazione ottimale



### Situazione di non idoneità per gli individui più giovani



### Situazione di non idoneità per gli individui più anziani





# Elaborazione dei dati:

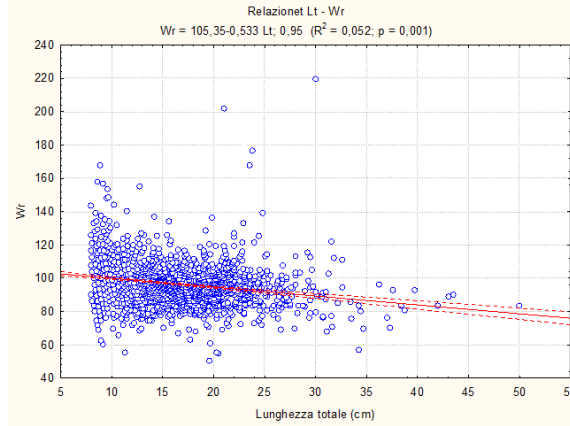


## Popolazioni di trota

• Per ogni popolazione è stato calcolato il peso relativo, un indice di condizione in grado di valutare lo stato di benessere di un individuo un gruppo di individui o un'intera popolazione.

• Valori compresi fra 95 e 105 sono indicativi di una popolazione in buone condizioni di alimentazione.

• Il peso relativo è stato messo in relazione alla lunghezza, all'abbondanza, all'età e al tipo di gestione.



Peso relativo	
Numero valori	2060
Media	97,04
Minimo	50,73
Massimo	219,76
Deviazione standard	13,16

Statistica descrittiva.

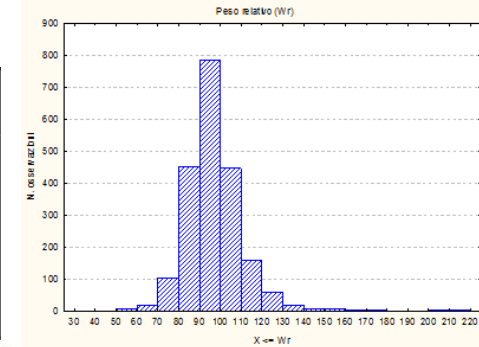
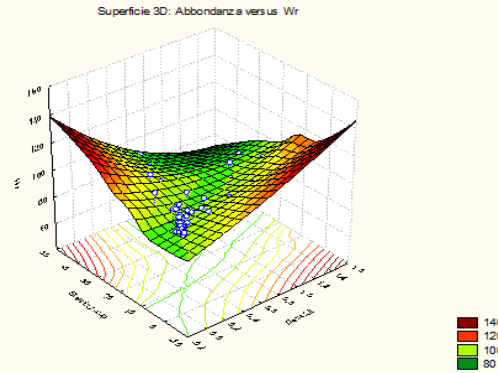
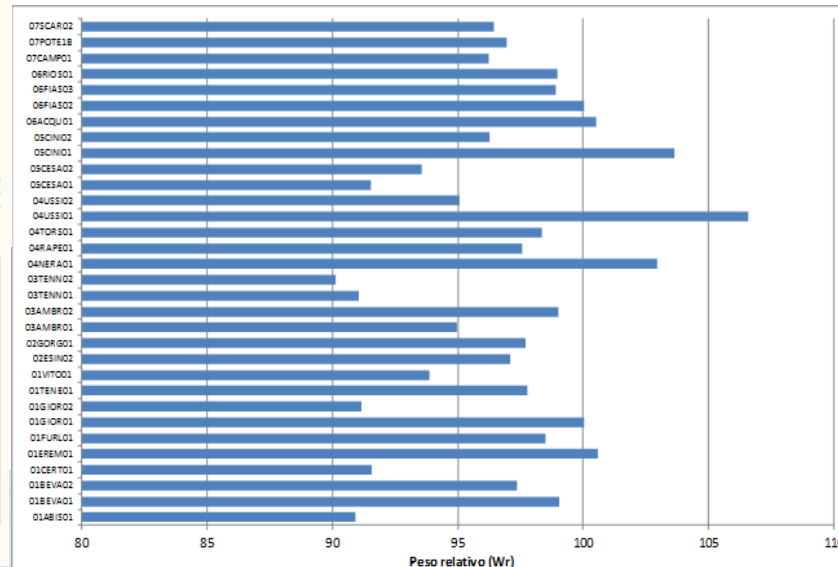
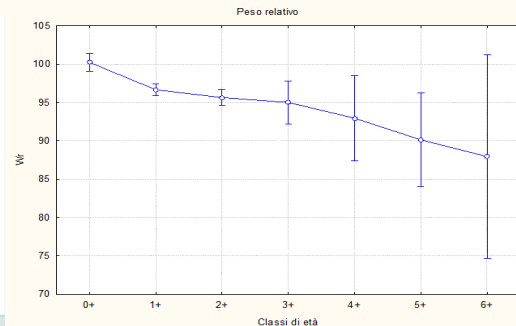


Fig. 3.41 - Istogramma di frequenza del peso relativo.



	Numero valori	Fase 1	Dev. Std.	Numero valori	Fase 2	Dev. Std.	t	p
Peso relativo (Wr)	915	97,22	13,19	1145	96,90	13,15	0,30	0,582

Tab. 3.35 - Confronto fra fasi di campionamento.





# Risultati: parametri fisico-chimici



I risultati non hanno mai mostrato la presenza di fenomeni di inquinamento di particolare intensità.

Per temperatura, pH e domanda biologica di ossigeno ( $BOD_5$ ) tutte le stazioni di campionamento hanno caratteristiche che le rendono compatibili con la presenza dei salmonidi, mentre anche conducibilità elettrica specifica, domanda chimica di ossigeno (COD), nitrati ( $NO_3$ ), solfati ( $SO_4$ ) e cloruri (Cl) hanno presentato concentrazioni sempre nella norma.

Il torrente Certano e il fosso dei Furlani hanno presentato valori di ossigeno disciolto tali da non essere compatibili con la vita dei pesci ( $D.O. < 7$  mg/l).

La trota fario è una specie particolarmente esigente in fatto di ossigeno (specie stenossibionte): in questi due corsi d'acqua è consigliabile non intraprendere nessuna operazione riguardante le azioni di conservazione C3 e C4.

Anche per il fiume Potenza la situazione non appare ottimale dal punto di vista della qualità delle acque: in questo caso è la quantità di fosforo ortofosfato che lascia ipotizzare la presenza di un inquinamento di origine domestica.



PROVINCIA  
DI PESARO E URBINO



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE





Life+TROTA

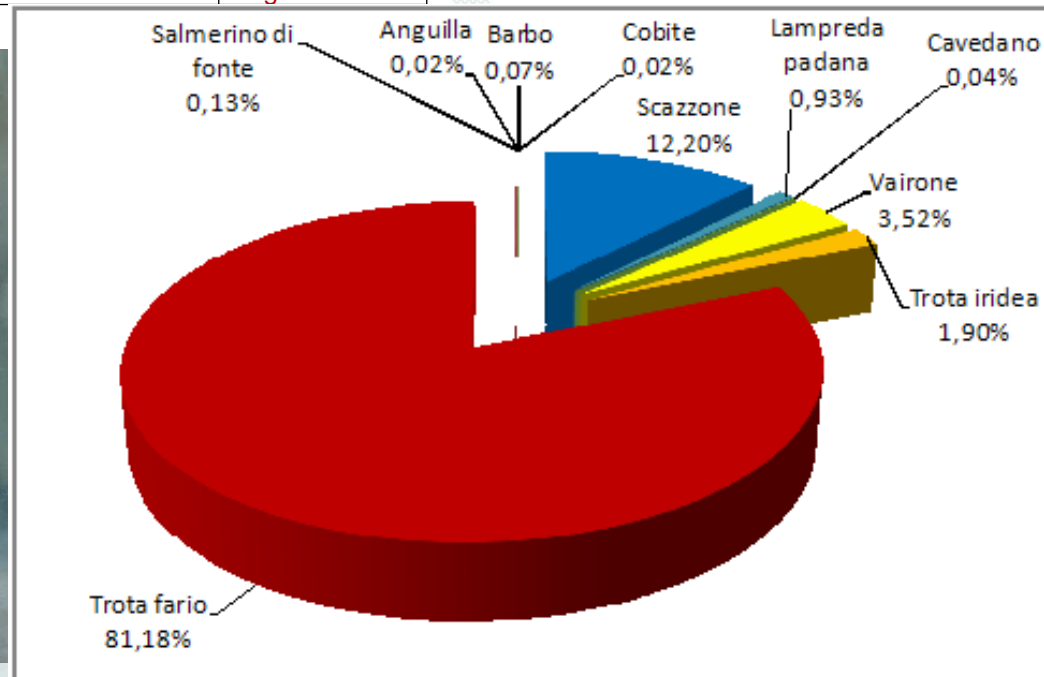
# Monitoraggio ittico: Risultati



Nome scientifico	Nome comune	Famiglia	Origine
<i>Lethenteron zanandreaei</i> (Vladykov, 1955)	Lampreda padana	Petromyzontidae	Indigena
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	Anguilla	Anguillidae	Indigena
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	Scazzone	Cottidae	Indigena
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Trota iridea	Salmonidae	Esotica
<i>Salmo macrostigma</i> (Dumeril, 1858)	Trota macrostigma	Salmonidae	Indigena
<i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Trota fario atlantica	Salmonidae	Esotica
<i>Salvelinus fontinalis</i> (Mitchill, 1814)	Salmerino di fonte	Salmonidae	Esotica
<i>Barbus plebejus</i> Bonaparte, 1839	Barbo	Cyprinidae	Indigena
<i>Squalius squalus</i> (Bonaparte, 1837)	Cavedano	Cyprinidae	Indigena
<i>Telestes muticellus</i> (Bonaparte, 1837)	Vairone	Cyprinidae	Indigena
<i>Cobitis bilineata</i> Canestrini, 1865	Cobite	Cobitidae	Indigena

Sono stati catturati 5426 esemplari appartenenti a 11 specie diverse, per una biomassa di oltre 185 kg.

6 specie nell'allegato II della Direttiva 92/43 CE "Habitat"

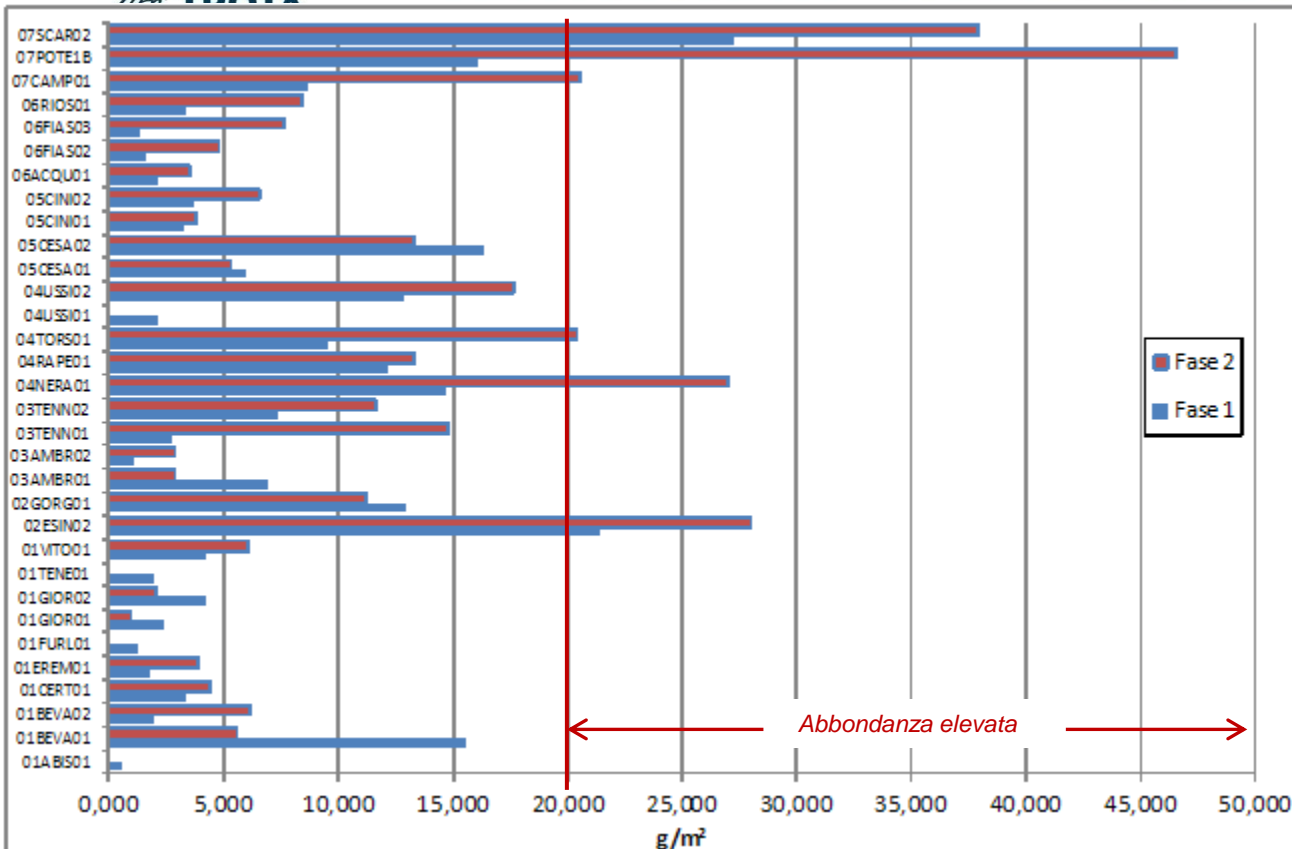




# Abbondanza



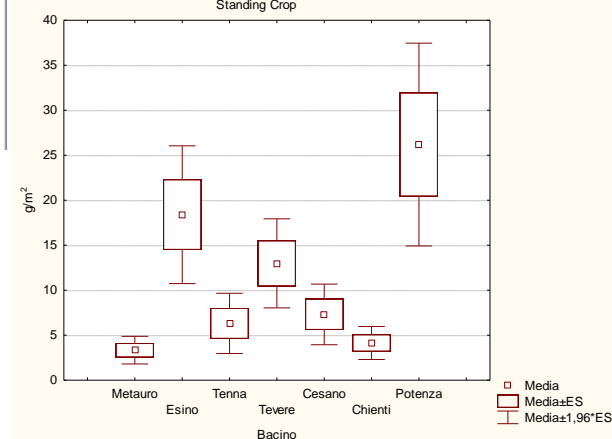
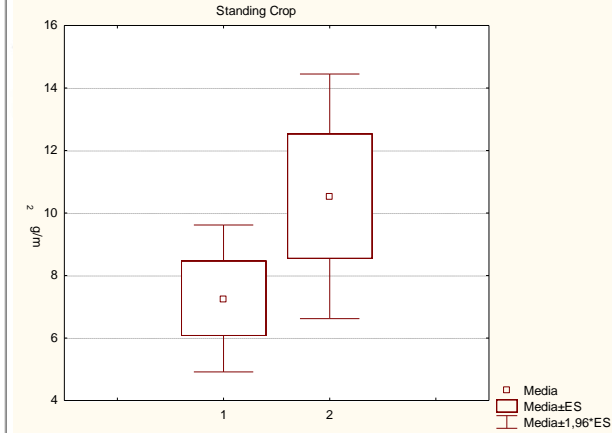
Life+TROTA



Numero valori	64
Media	8,901
Mediana	5,470
Minimo	0,000
Massimo	46,515
Deviazione standard	9,389

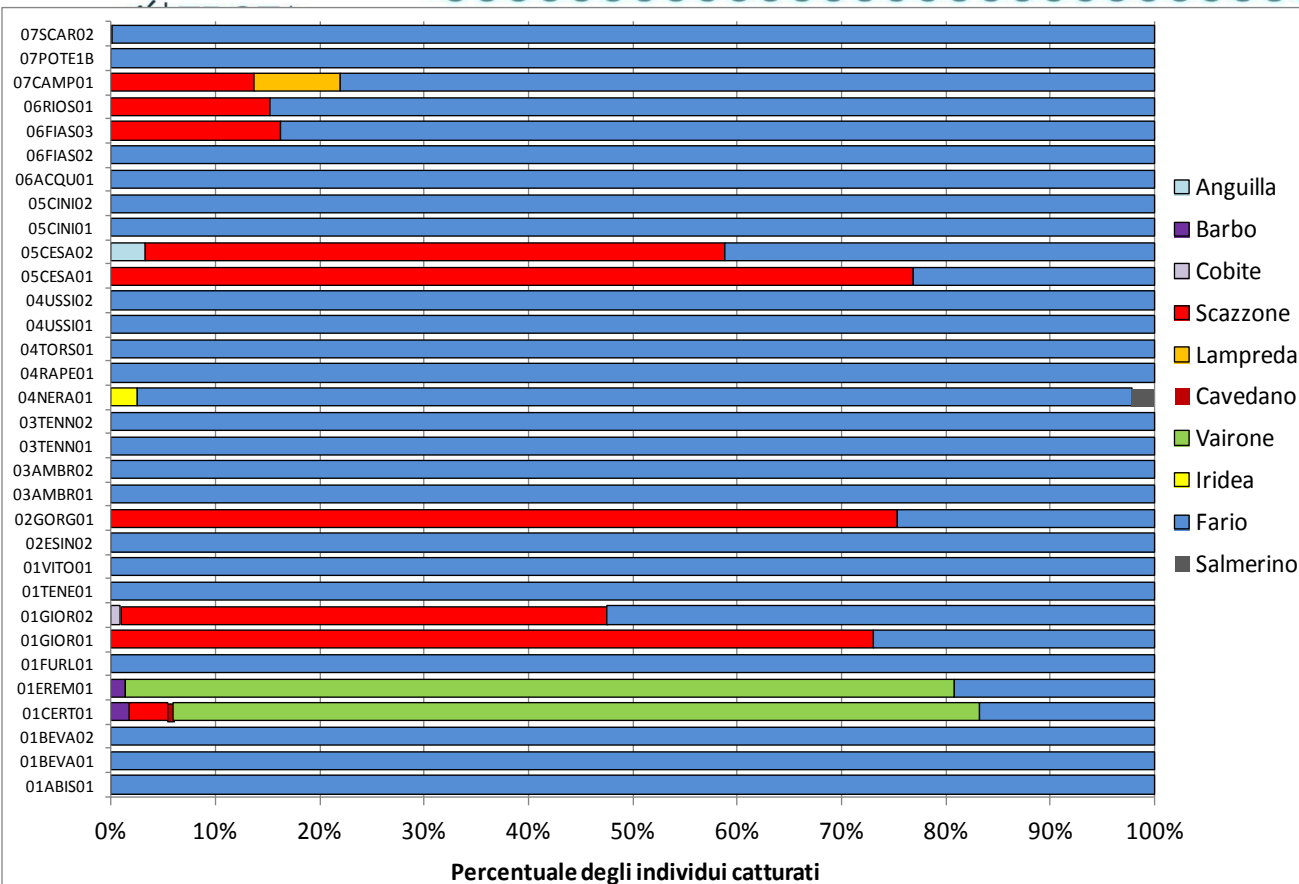
La stazione più a monte del fiume Ussita (04USSIO1), il fosso Tenetra, il fosso dei Furlani e il fosso dell'Abisso sono risultati privi di fauna ittica durante il monitoraggio autunnale.

Anche in questi corsi d'acqua è preferibile non intraprendere nessuna azione di conservazione C3 e C4.





# Composizione



Stazione	Zonazione
01ABIS01	Zona superiore della trota
01BEVA01	Zona superiore della trota
01BEVA02	Zona superiore della trota
01CERT01	Zona inferiore della trota
01EREM01	Zona inferiore della trota
01FURL01	Zona superiore della trota
01GIOR01	Zona superiore della trota
01GIOR02	Zona superiore della trota
01TENE01	Zona superiore della trota
01VITO01	Zona superiore della trota
02ESIN02	Zona superiore della trota
02GORG01	Zona superiore della trota
03AMBR01	Zona superiore della trota
03AMBR02	Zona superiore della trota
03TENN01	Zona superiore della trota
03TENN02	Zona superiore della trota
04NERA01	Zona superiore della trota
04RAPE01	Zona superiore della trota
04TORS01	Zona superiore della trota
04USSI01	Zona superiore della trota
04USSI02	Zona superiore della trota
05CESA01	Zona superiore della trota
05CESA02	Zona superiore della trota
05CINI01	Zona superiore della trota
05CINI02	Zona superiore della trota
06ACQU01	Zona superiore della trota
06FIAS02	Zona superiore della trota
06FIAS03	Zona superiore della trota
06RIOS01	Zona superiore della trota
07CAMP01	Zona superiore della trota
07POTE1B	Zona superiore della trota
07SCAR02	Zona superiore della trota

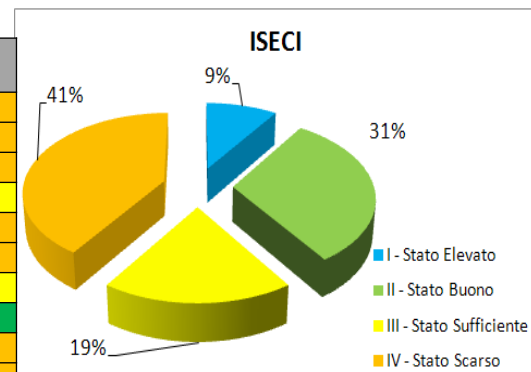
La maggior parte delle comunità ittiche sono monospecifiche e composte dalla sola trota fario. La comunità più articolata è composta da 5 specie (fiume Certano). Nella maggior parte dei casi la trota è la specie dominante, ad eccezione di 5 siti di campionamento in cui lo è lo scazzone (Giordano, della Gorga Cesano) e di 2 siti in cui domina il vairone (Eremo e Certano).



# Indice di Stato Ecologico delle Comunità Ittiche (ISECI)



Stazione	Zona	f1	f11	f12	f2	f3	f4	f5	Iseci	Classe
01ABIS01	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
01BEVA01	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
01BEVA02	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
01CERT01	I - Zona dei Salmonidi	0,08	0	0,2	0,30	1,00	0,75	0,00	0,40	III - Stato Sufficiente
01EREM01	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,75	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
01FURL01	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
01GIOR01	I - Zona dei Salmonidi	0,30	0,33	0,25	0,75	0,00	1,00	0,00	0,50	III - Stato Sufficiente
01GIOR02	I - Zona dei Salmonidi	0,30	0,33	0,25	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
01TENE01	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
01VITO01	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
02ESIN02	I - Zona dei Salmonidi	0,20	0,33	0	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
02GORG01	I - Zona dei Salmonidi	0,08	0	0,2	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	III - Stato Sufficiente
03AMBR01	I - Zona dei Salmonidi	0,20	0,33	0	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
03AMBR02	I - Zona dei Salmonidi	0,20	0,33	0	0,70	0,00	1,00	0,00	0,50	III - Stato Sufficiente
03TENN01	I - Zona dei Salmonidi	0,20	0,33	0	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
03TENN02	I - Zona dei Salmonidi	0,20	0,33	0	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
04NERA01	IV - Zona dei Salmonidi - Appennino settentrionale	1,00	1	0	1,00	0,00	0,50	1,00	0,80	I - Stato Elevato
04RAPE01	IV - Zona dei Salmonidi - Appennino settentrionale	1,00	1	0	1,00	0,00	1,00	1,00	0,90	I - Stato Elevato
04TORS01	IV - Zona dei Salmonidi - Appennino settentrionale	1,00	1	0	0,70	1,00	0,50	1,00	0,80	I - Stato Elevato
04USSI01	IV - Zona dei Salmonidi - Appennino settentrionale	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	1,00	0,30	IV - Stato Scarso
04USSI02	IV - Zona dei Salmonidi - Appennino settentrionale	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	1,00	0,30	IV - Stato Scarso
05CESA01	I - Zona dei Salmonidi	0,08	0	0,2	1,00	1,00	0,50	0,00	0,50	III - Stato Sufficiente
05CESA02	I - Zona dei Salmonidi	0,08	0	0,2	1,00	1,00	0,75	0,00	0,60	II - Stato Buono
05CINI01	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
05CINI02	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
06ACQU01	I - Zona dei Salmonidi	0,20	0,33	0	0,50	0,00	1,00	0,00	0,40	III - Stato Sufficiente
06FIAS02	I - Zona dei Salmonidi	0,20	0,33	0	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
06FIAS03	I - Zona dei Salmonidi	0,30	0,33	0,25	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
06RIOS01	I - Zona dei Salmonidi	0,30	0,33	0,25	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
07CAMP01	I - Zona dei Salmonidi	0,30	0,33	0,25	1,00	0,00	1,00	0,00	0,60	II - Stato Buono
07POTE1b	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso
07SCAR02	I - Zona dei Salmonidi	0,00	0	0	0,00	1,00	0,50	0,00	0,20	IV - Stato Scarso



Solo il 40% dei siti monitorati raggiunge uno Stato Ecologico almeno "Buono".

Le situazioni migliori nel bacino del Tevere, nel Chienti, nel Cesano, nel Tenna; nel bacino del Metauro a raggiungere uno Stato Ecologico "Buono" c'è il solo Giordano.

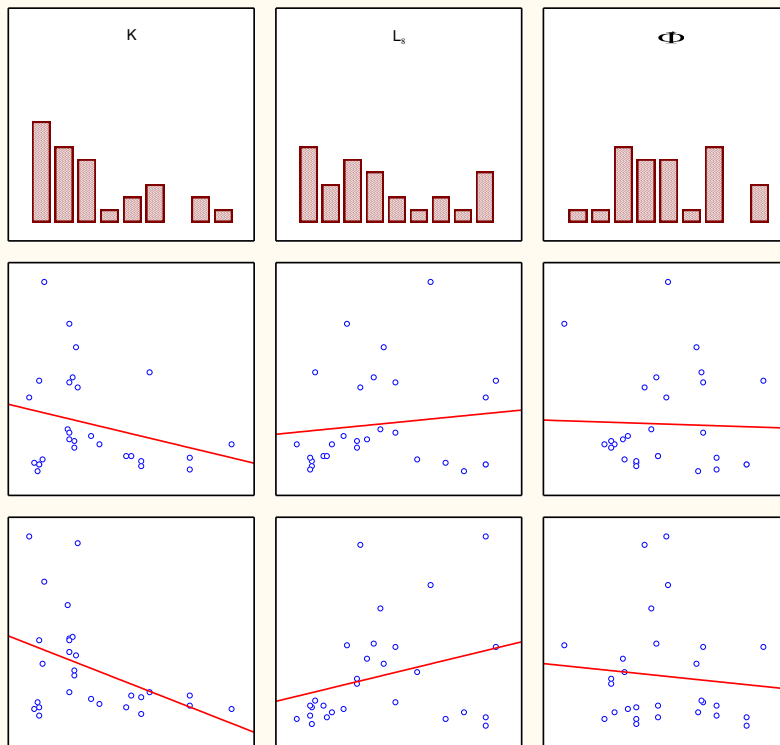




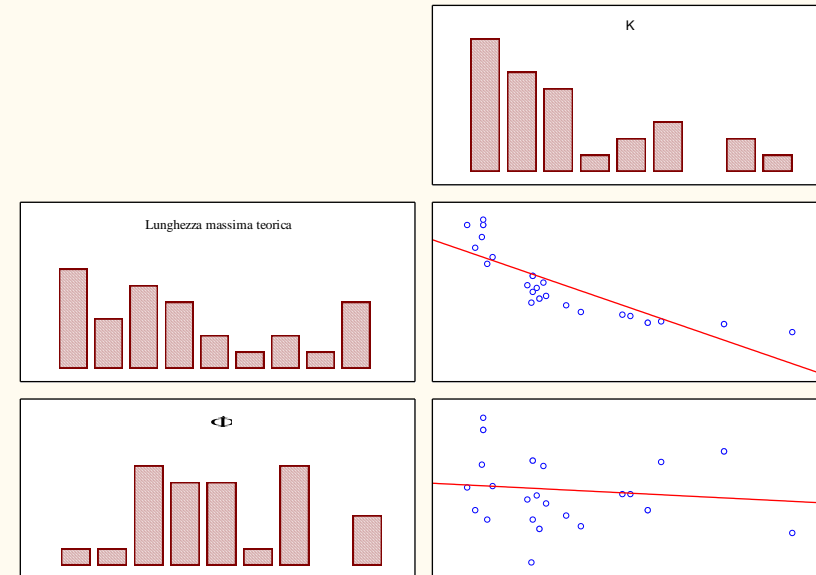
# Accrescimento



Correlazioni



Correlazioni



Esiste una correlazione inversa fra velocità di accrescimento e abbondanza delle popolazioni di trota.

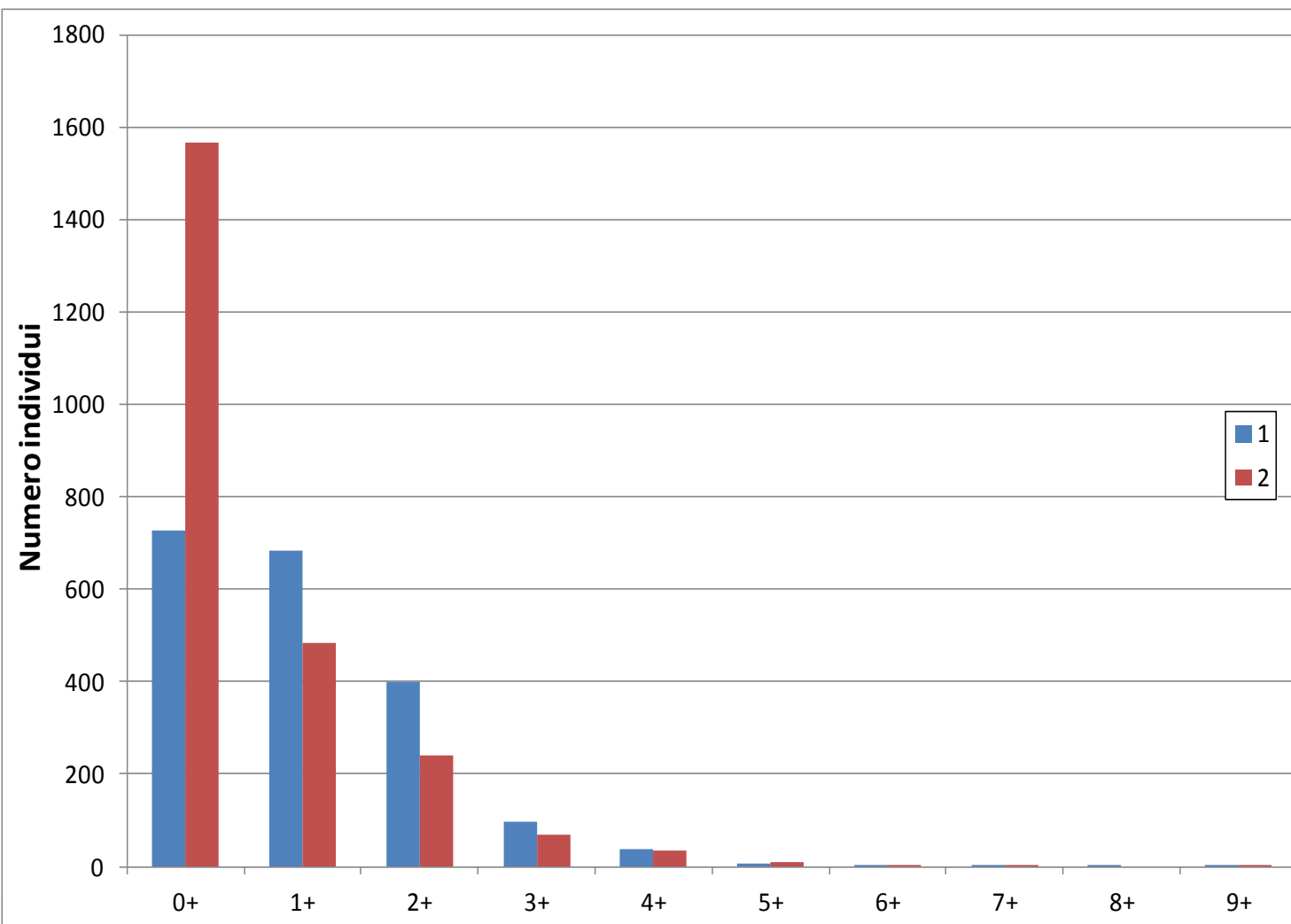
E' possibile che ciò sia indice che le popolazioni si trovino in una situazione molto prossima alla capacità portante dell'ambiente.

Esiste anche una correlazione inversa fra velocità di accrescimento e lunghezza massima raggiunta dalle popolazioni.

Nella fauna ittica è nota una relazione che lega velocità di accrescimento, precocità riproduttiva e taglia massima teorica: tanto più rapido è l'accrescimento, tanto più precoce è il raggiungimento della maturità sessuale e quanto minore è la taglia massima raggiunta dalla popolazione.



# Struttura di popolazione



In entrambe le fasi, si osserva la presenza di una struttura sufficientemente articolata e abbastanza equilibrata, anche se si può notare un eccessivo schiacciamento delle abbondanze degli esemplari più anziani.

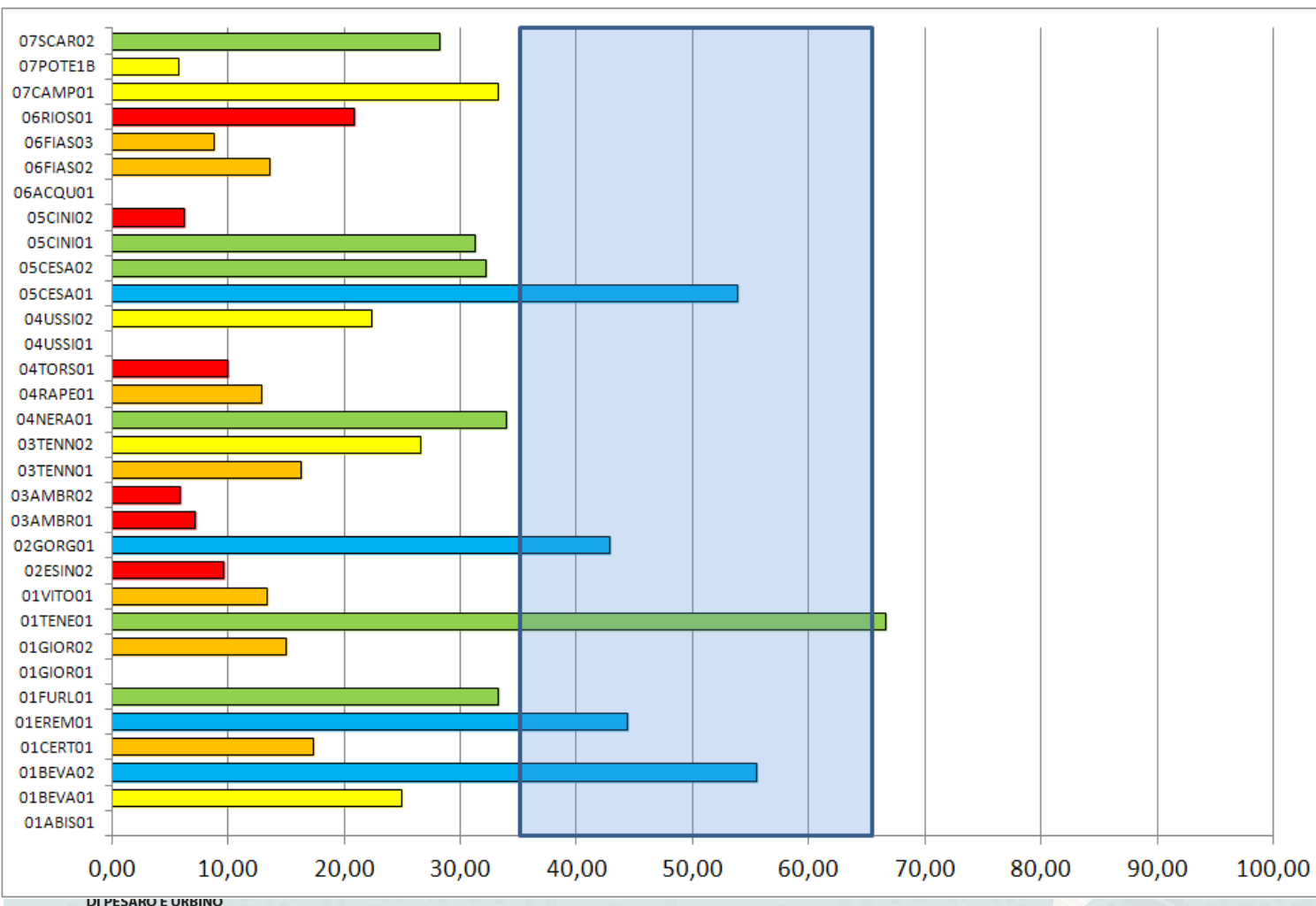
Tale deficit è più accentuato in tutte le classi successive alla 2+ e quindi in coincidenza con il raggiungimento della taglia legale di 22 cm.

Tale tendenza diviene più pronunciata con il procedere della stagione per effetto della mortalità, sia naturale sia causata dall'uomo.



Life+TROTA

# Struttura di popolazione



Il PSD rappresenta un indice in grado di esprimere un giudizio sintetico sulla qualità di una struttura: valori ottimali sono quelli compresi fra 35 e 65 (in blu).

Valori inferiori a 35 indicano nella popolazione la presenza di un eccesso di giovani (e mortalità sulle classi più vecchie), valori superiori a 65 un eccesso di anziani (e forse problemi nella riproduzione o sopravvivenza degli stadi giovanili). Cesano, Gorga, Eremo e Bevano le situazioni ottimali.



# Conclusioni



Le informazioni raccolte sono propedeutiche per alcune azioni concrete di conservazione, unitamente ai dati genetici e a quelli derivanti dall'analisi dell'habitat.

4 popolazioni moderatamente introgresse presenti in siti idonei dal punto di vista ambientale saranno oggetto di interventi di “supportive breeding” (Azione C4) con le trote prodotte in cattività.

6 tratti fluviali in cui le trote hanno mostrato una composizione genetica riconducibile alla specie aliena saranno sottoposti alla rimozione (Azione C3).

In quest'ultimo caso sarà anche fondamentale:

- accertare la presenza di interruzioni nella continuità fluviale che impediscano la ricolonizzazione dai siti limitrofi delle trote aliene,
- verificare la possibilità che l'eradicazione possa essere effettuata con successo,
- dimostrare la presenza di condizioni ambientali idonee.

Tutto ciò per garantire che la reintroduzione delle trote mediterranee prodotte in cattività possa dare origine a popolazioni stabili, in grado di auto sostenersi nel tempo.

I dati ottenuti permetteranno anche di pianificare le future attività di conservazione e decidere le migliori strategie gestionali per garantire la salvaguardia delle popolazioni.



LIFE+ TROTA

LIFE12 NAT/IT/000940 TROTA

Trout population Recovery in central Italy  
Il recupero della trota nativa nell'Italia centrale



# Grazie per l'attenzione!

Beneficiario Coordinatore:



PROVINCIA  
DI PESARO E URBINO

Beneficiari associati:



PROVINCIA DI  
FERMO



UNIVERSITÀ  
POLITECNICA  
DELLE MARCHE



LEGAMBIENTE