

**Dott. Andrea De Paoli**

via Jano Planco 7

47924 Rimini (RN)

Codice Fiscale DPLNDR75M15H294R

Partita Iva 03369380401

Spettabile **A.R.P.A.M.**

Direzione Generale

via Caduti del Lavoro 40

60131 Ancona (AN)

Cod. Fis./P.IVA 01588450427

Ordine N° 755/PP del 03/08/2012

Codice CIG Z0905FF426

**OGGETTO: Campionamenti ittiofaunistici nel tratto del fiume  
Metauro compreso fra le località Sant'Angelo in Vado e Urbania**

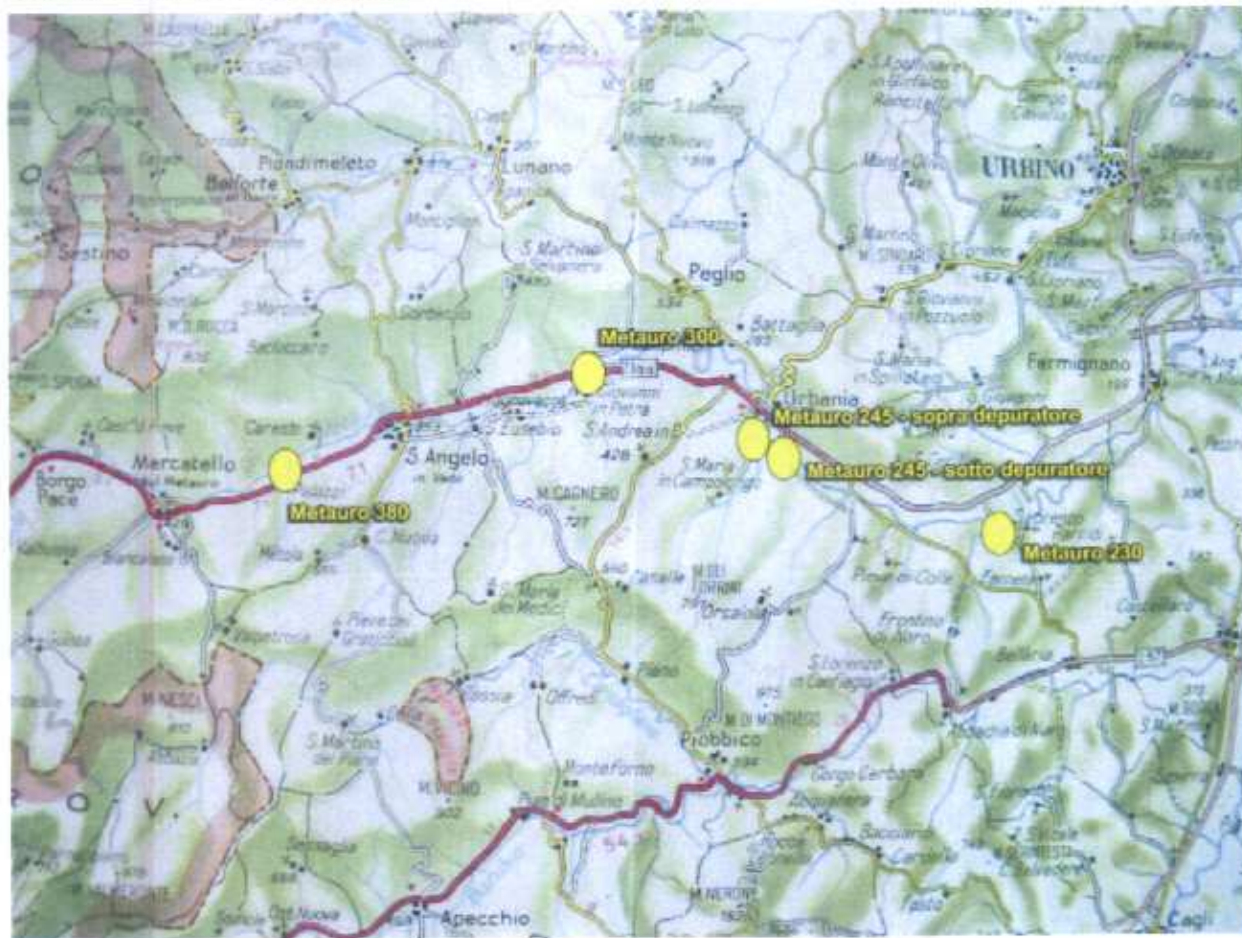
Di seguito si riportano i risultati dei campionamenti in oggetto.

## Indice

Fauna ittica – metodologia di lavoro.....	3
Operazioni di campo.....	4
Struttura e dinamica delle popolazioni ittiche.....	4
Indice di qualità.....	5
Analisi dei risultati.....	6
Fiume Metauro _ Ponte di ferro (380 m.s.l.m.).....	7
Fiume Metauro _ San Giovanni in Petra (300 m.s.l.m.).....	12
Fiume Metauro _ sopra al depuratore di Isola di Urbania (245 m.s.l.m.) .....	18
Fiume Metauro _ sotto al depuratore di Isola di Urbania (240 m.s.l.m.).....	26
Fiume Metauro _ Fermignano (230 m.s.l.m.).....	32
Dati complessivi.....	38
Indici di qualità.....	39
Conclusioni.....	40

## Fauna ittica - metodologia di lavoro

Lo studio della fauna ittica presente all'interno del tratto di fiume Metauro compreso fra i Comuni di Mercatello sul Metauro e Urbania, è avvenuto attraverso campionamenti condotti con le tecniche della pesca elettrica su punti di campionamento, chiamati stazioni, localizzati in modo da valutare la risposta biologica della comunità ittica ai possibili disturbi di natura antropica che insistono sull'asta fluviale. In particolare sono state individuate 5 stazioni denominate con il nome del corpo idrico seguito dalla quota altimetrica corrispondente.



*Localizzazione delle stazioni di campionamento*

**Metauro 380** \_ posta fra Mercatello sul Metauro e Sant'Angelo in Vado, la stazione fa parte anche della rete di censimento regionale per la valutazione della qualità ittica secondo l'indice ISECI (Zerunian, 2009). Il tratto riceve i reflui dei depuratori di tre piccoli centri abitati posti a monte (Lamolli, Borgopace e Mercatello sul Metauro).

**Metauro 300** \_ individuata fra Sant'Angelo in Vado e Urbania, al di sotto del ponte di San Giovanni in Petra. Il tratto riceve i reflui del depuratore di Sant'Angelo in Vado ed è posta poco a valle di una zona industriale.

**Metauro 245\_** localizzata immediatamente a monte del depuratore di Isola di Urbania. Il tratto è posto al di sotto di una zona artigianale e del paese di Urbania.

**Metauro 240\_** ubicata immediatamente a valle del depuratore di Isola di Urbania da cui riceve direttamente i reflui per una portata media compresa fra i 15 e i 20 l/s.

**Metauro 230\_** posta in località Muraglione, circa 6 km a valle della precedente, non dovrebbe ricevere nessuno scarico.

## Operazioni di campo

Le specie ittiche sono state campionate attraverso pesca elettrica, utilizzando l'elettropesca IG 200 alimentato da batteria, spallabile e con potenza massima fino a 500 watt. L'analisi è stata, nella totalità dei casi di tipo quantitativo poiché si è operato mediante passaggi ripetuti in settori del corso d'acqua preventivamente delimitati (Moran, 1951; Zippin, 1956 e 1958; Seber e Le Cren, 1967).



*Cattura dei pesci attraverso pesca elettrica*

Alla conclusione delle operazioni di campionamento gli esemplari catturati sono stati narcotizzati con olio di chiodi di garofano e quindi per ogni individuo sono stati rilevati i seguenti parametri biologici:

***Lunghezza totale*** con approssimazione  $\pm 1$  mm. (misurata dall'apice della bocca al lobo inferiore della pinna caudale)

***Peso*** con approssimazione  $\pm 1$  grammo attraverso l'utilizzo di una bilancia analitica.

Il tratto campionato è stato misurato attraverso rotella metrica e dopo le operazioni di misurazione i pesci sono stati "risvegliati gradualmente" attraverso l'immissione controllata di ossigeno nelle vasche di accoglienza. Si è infine effettuato il rilascio di ogni individuo nel medesimo punto di prelievo.



*Rilevo delle biometrie sulla fauna ittica*

Al termine di ciascun campionamento è stata compilata una scheda composta di tre parti: la prima recante informazioni sull'ubicazione della stazione di campionamento (nome del corso d'acqua, località, data, codice della stazione, grado di antropizzazione del territorio), la seconda relativa ad alcuni parametri di interesse idrobiologico (lunghezza del tratto indagato, larghezza media dell'alveo bagnato, stato idrologico, profondità media e massima, composizione granulometrica del substrato, caratteristiche della dinamica fluviale, copertura vegetale delle sponde, presenza di opere idrauliche, presenza di rifugi per i pesci) e la terza relativa ai dati sull'ittiofauna.

## Struttura e dinamica delle popolazioni ittiche

Le metodologie per le analisi matematiche e statistiche si rifanno a Ricker (1975)

### Densità di popolazione:

Le stime di densità sono state ottenute con il metodo dei passaggi ripetuti. Poiché per ogni passaggio si preleva una parte della popolazione, la stima del numero totale  $N$  degli individui presenti nella stazione è dato dalla formula di Moran-Zippin:

$$N = C_1^2 / (C_1 - C_2)$$

$C_1$  = numero di catture al primo passaggio

$C_2$  = numero di catture al secondo passaggio

Sulla base del quale si calcola:

densità (n. individui/ $m^2$ ): Numero di individui stimato/superficie campionata

biomassa (g/ $m^2$ ): Biomassa effettiva stimata/ superficie campionata

### Indice di qualità

Per ogni stazione di campionamento indagata è stato calcolato l'Indice dello Stato Ecologico della Comunità Ittica – ISECI (Zerunian et al. 2009) secondo quanto stabilito dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, considerando, a differenza da quanto proposto dall'autore, la rovello come specie endemica.

Per ogni stazione è stato inoltre proposto un Giudizio Esperto relativo alla qualità espressa dalle comunità di pesci. I valori sono stati confrontati.

## Analisi dei risultati

Nel corso dell'indagine è stato analizzato un campione di 5.965 pesci e accertata la presenza di 11 specie ittiche d'acqua dolce appartenenti a due famiglie. Nella tabella sottostante viene riportato l'elenco delle specie rinvenute; (\*\*\*) = specie alloctone (\*) = specie transfaunate.

<i>Famiglia</i>	<i>Specie</i>	<i>Nome comune</i>	<i>Valenza ecologica</i>	<i>Alimentazione</i>
Ciprinidae	<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	reofilo	onnivoro
	<i>Barbus plebejus</i>	Barbo comune	reofilo	onnivoro
	<i>Barbus barbus</i> (**)	Barbo europeo	reofilo/ limnofilo	onnivoro
	<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	reofilo	onnivoro
	<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	reofilo	onnivoro
	<i>Gobio gobio</i> (*)	Gobione	reofilo	carnivoro
	<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	reofilo	onnivoro
	<i>Cyprinus carpio</i> (**)	Carpa	limnofilo	onnivoro
	<i>Alburnus alburnus</i> (*)	Alborella	limnofilo	onnivoro
	<i>Pseudorasbora parva</i> (**)	Pseudorasbora	limnofilo	onnivoro
Cobitidae	<i>Cobitis taenia</i>	Cobite comune	reofilo / limnofilo	onnivoro

Tutte le specie indigene rilevate sono tipiche dello strato dei ciprinidi reofili (vairone, barbo comune, cavedano, lasca, rovella e cobite comune). Fra le specie esotiche e transfaunate, due appartengono allo strato dei ciprinidi reofili (gobione e barbo europeo) e tre a quello dei ciprinidi limnofili (carpa, alborella, pseudorasbora).

Le specie inserite in direttiva 92/43/CE sono il vairone, il barbo comune, la rovella, la lasca e il cobite.

## Fiume Metauro \_ Ponte di ferro (380 m.s.l.m.)

Il fiume Metauro scorre in questo tratto su lastre di arenaria creando ampie e suggestive pozze alternate a deboli correntini e cascatelle. Il fondale è formato in prevalenza da roccia scoperta, sassi, ciottoli e ghiaia. La vegetazione riparia è presente con portamento naturale su entrambe le rive e la velocità della corrente al momento dell'indagine era debole. I rifugi a disposizione dei pesci sono presenti con regolarità e lo stato idrologico è risultato di magra.



### Parametri idromorfologici

Codice stazione	Metauro 380	Individuazione cartografica
Toponimo stazione	Ponte di ferro	X 43° 39' 12.48" N
data campionamento	21/08/2012	Y 12° 22' 31.03" E
Altezza m.s.l.m.	380	
Larghezza media (m.)	7	
Lunghezza (m.)	73	
Stato idrologico	magra	
Tipologia ambientale	iporitrale	
Profondità media (m.)	0,2	
Profondità massima (m.)	1	
Buche (pool) %	30	
Run%	25	
Riffle%	45	
Roccia scoperta	10	
Massi % (>350 mm)	5	
Sassi % (fra 100 e 350 mm)	20	
Ciottoli % (fra 35 e 100 mm.)	20	
Ghiaia % (fra 2 e 35 mm.)	20	
Sabbia %	10	
Fango %	15	
Uso del territorio	silvo agrario	
Copertura vegetale delle sponde	arborea e arbustiva diffusa	
Vegetazione acquatica	presente	
Presenza di rifugi (0-5)	3	
Opere idrauliche	nessuna	
Antropizzazione ISECI	0,85 (classe 1)	



## Comunità ittica \_ parametri demografici generali

Il campionamento, eseguito nel mese di agosto, ha permesso di rilevare una comunità ittica equilibrata e formata da cinque specie di pesci, tutti appartenenti alla famiglia dei ciprinidi a deposizione litofila. La rovella è la specie prevalente con il 43% degli effettivi, seguita dal cavedano con il 28%, dalla lasca con il 17% e dal barbo comune con il 12%. Il vairone è sporadico e rinvenuto con un solo esemplare adulto.

La comunità ittica è caratterizzata da elevati valori di densità numerica e ponderale e dalle regolari strutture di popolazione delle specie caratteristiche del tratto malgrado del cavedano e del barbo risultino assenti le taglie grandi. Sono stati catturati anche alcuni esemplari di granchio di fiume, crostaceo decapode di elevato pregio biologico e distribuito nei corsi d'acqua alle quote collinari che conservano caratteristiche di buona naturalità.



*Femmina di granchio con i "piccoli" attaccati all'addome*

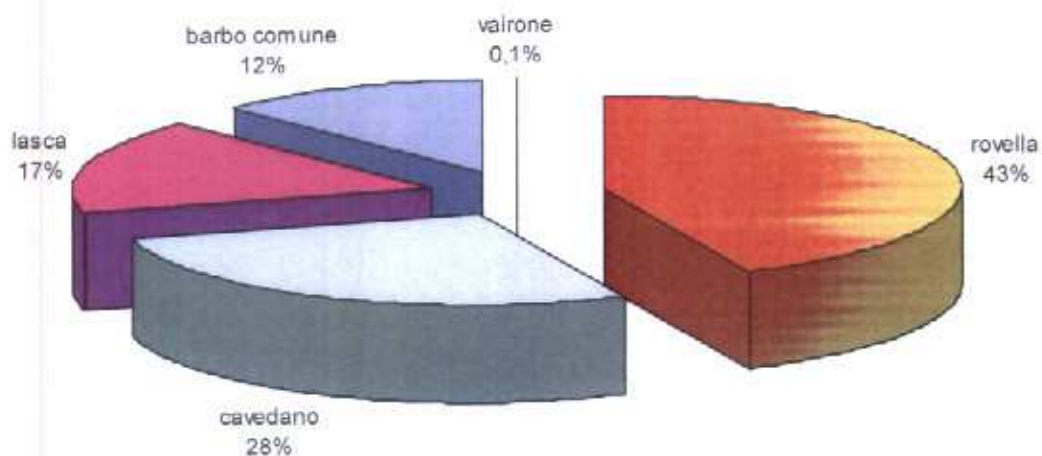
Alcune anomalie possono essere comunque individuate:

- nel mancato ritrovamento dell'anguilla;
  - nella presenza, se pur modesta, di patologie;
  - nella presenza solo sporadica del vairone, specie ritenuta dagli abitanti del luogo molto più abbondante in passato e comunque distintiva della quota a cui è avvenuto il campionamento.
- Da notare al proposito come la rovella, che invece è specie termofila e ad ampia valenza ecologica, risulti prevalente all'interno dell'ittiocenosi.

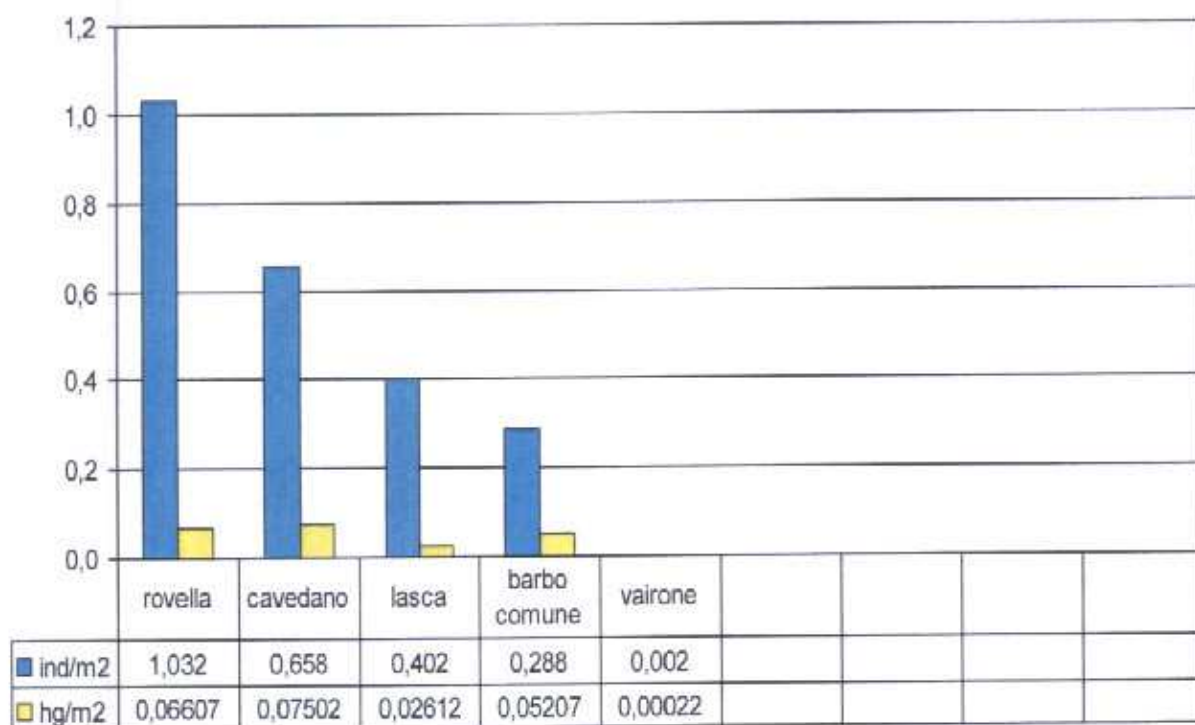
Per quanto esposto, il giudizio esperto riferito alla qualità espressa dalla comunità ittica risulta discreto.

SPECIE	catture 1° passaggio	catture 2° passaggio	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m <sup>2</sup> )	Peso medio (g)	biomassa (g/m <sup>2</sup> )
rovella	385	104	527	1,032	6,4	6,61
cavedano	272	52	336	0,658	11,4	7,50
lasca	155	38	205	0,402	6,5	2,61
barbo comune	126	18	147	0,288	18,1	5,21
vairone	1	0	1	0,002	11,0	0,02
TOTALE	939	212	1217	2,38		21,95



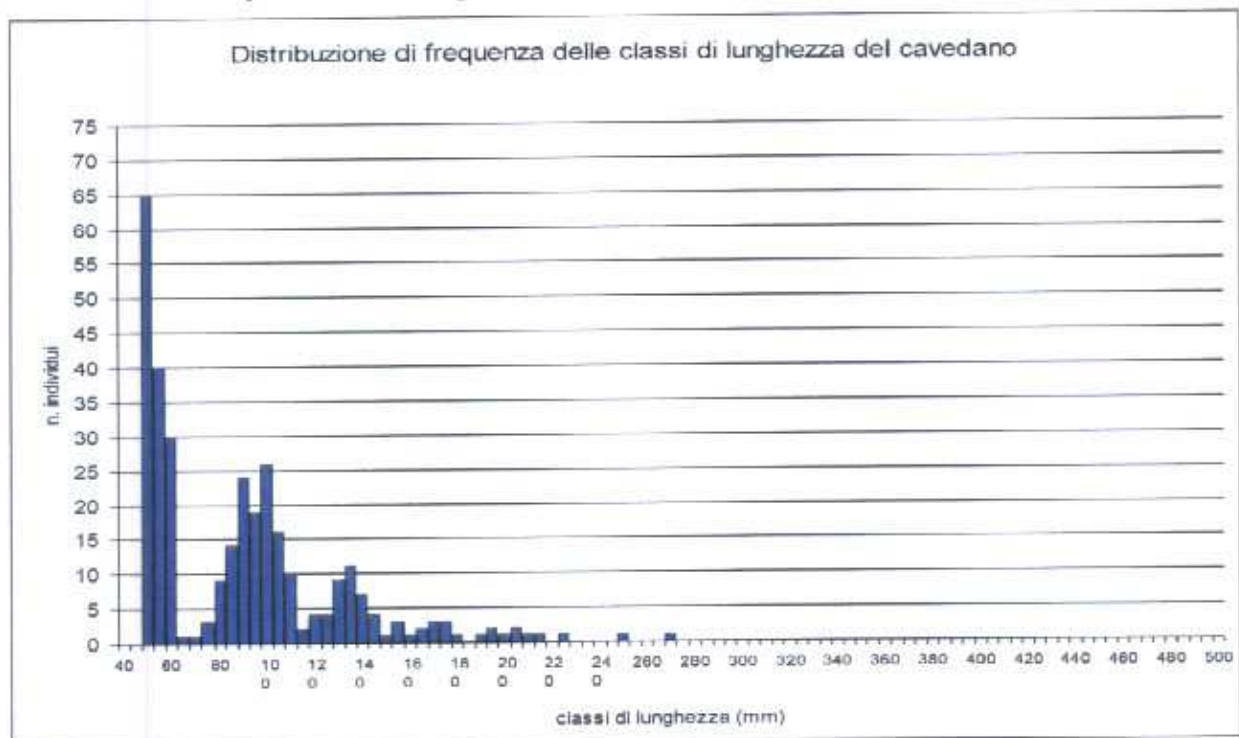


*Abbondanze numeriche divise per specie*

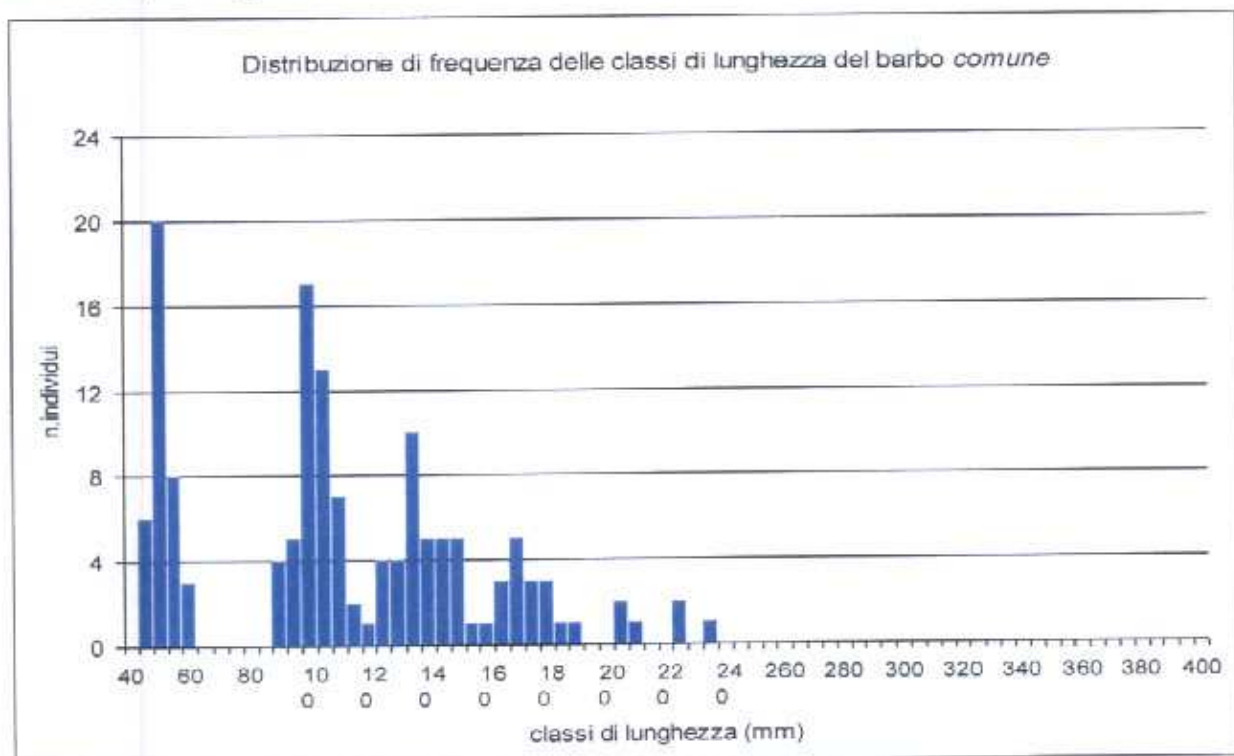


*Abbondanze numeriche e ponderali divise per specie*

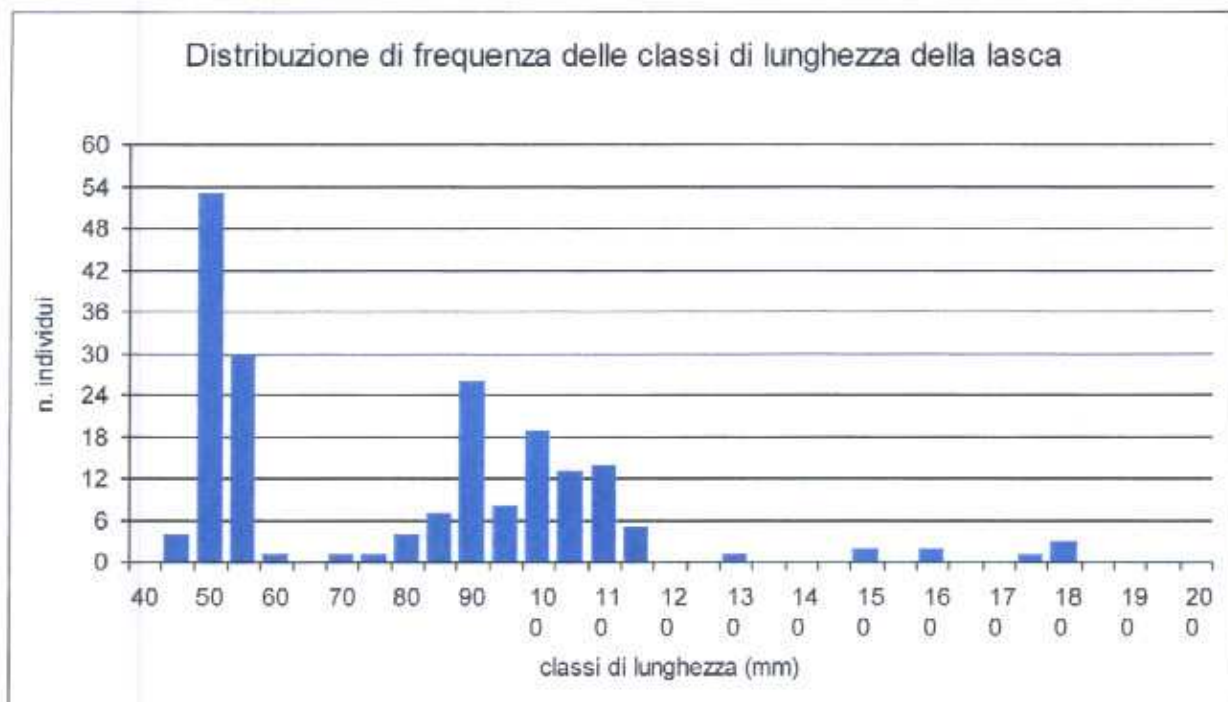
Comunità ittica \_ parametri demografici generali



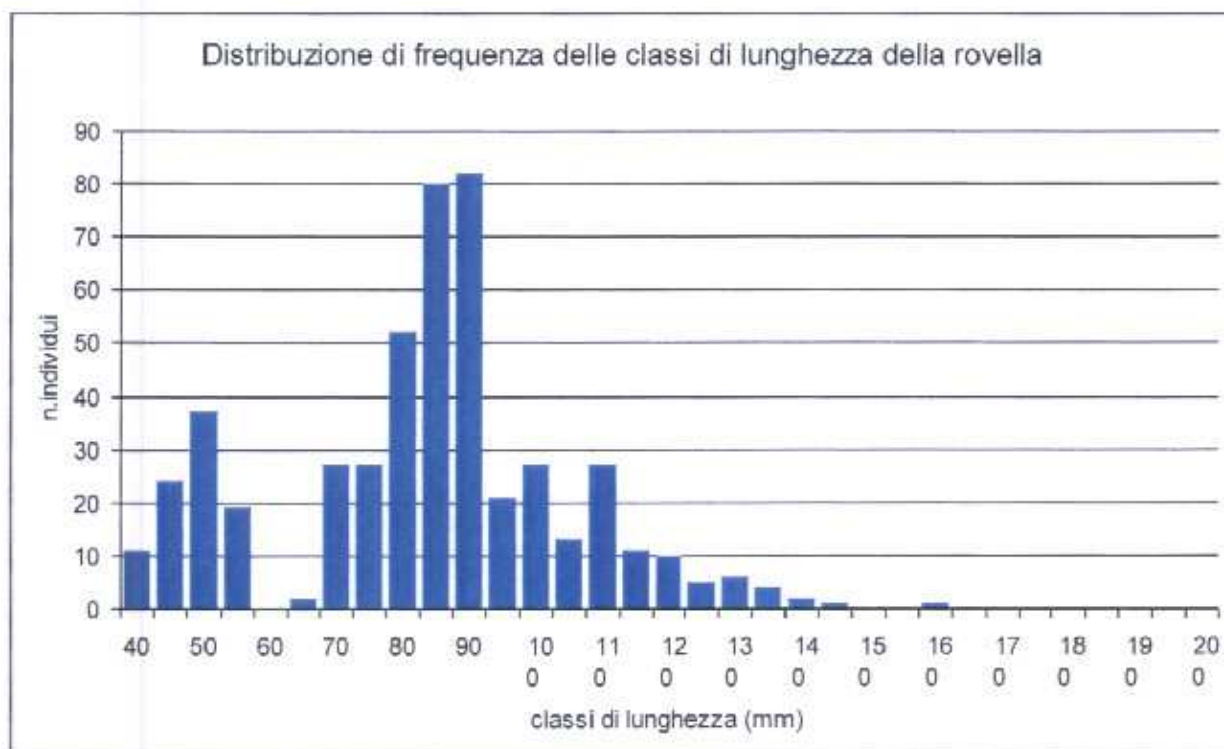
La popolazione del cavedano è strutturata correttamente su almeno 7 - 8 classi di età, ma non sono stati trovati esemplari di grandi dimensioni.



Come il cavedano, anche il barbo comune presenta struttura di popolazione articolata correttamente sulle classi inferiori e medie e mancanza di individui di grandi dimensioni.



La lasca presenta struttura di popolazione completa per la specie.



Anche la rovelia è strutturata correttamente per la presenza di tutte le classi dimensionali tipiche. La classe 0+ è probabilmente stata sottostimata a causa dei limiti strumentali di cattura che lo storditore elettrico presenta sui pesci di taglia inferiore ai 4-5 cm.

## Fiume Metauro \_ San Giovanni in Petra (300 m.s.l.m.)

La stazione è individuata al di sotto del ponte di San Giovanni in Petra a circa 300 metri slm. La dinamica fluviale è simile alla stazione posta a monte ed è caratterizzata dalla presenza di estesi tratti a roccia scoperta che contribuiscono a formare buche ampie e profonde con anfratti e sottosponda scavati che offrono rifugi graditi ai pesci. La corrente è molto debole e la vegetazione di sponda è presente con portamento arboreo e



arbustivo. I rifugi a disposizione dei pesci sono valutati come abbondanti e lo stato idrologico al momento del campionamento è risultato di evidente magra.

### Parametri idromorfologici

Codice stazione	Metauro 300	Individuazione cartografica
Toponimo stazione	San Giovanni in Petra	X 43° 40' 41.02" N
data campionamento	21/08/2012	Y 12° 28' 05.96" E
Altezza m.s.l.m.	300	
Larghezza media (m.)	10	
Lunghezza (m.)	63	
Stato idrologico	magra	
Tipologia ambientale	iporitrale	
Profondità media (m.)	0,4	
Profondità massima (m.)	1,2	
Buche (pool) %	40	
Run%	10	
Riffle%	50	
Roccia scoperta	20	
Massi % (>350 mm)	5	
Sassi % (fra 100 e 350 mm)	10	
Ciottoli % (fra 35 e 100 mm.)	15	
Ghiaia % (fra 2 e 35 mm.)	20	
Sabbia %	15	
Fango %	15	
Uso del territorio	agrario-urbano	
Copertura vegetale delle sponde	arborea e arbustiva diffusa	
Vegetazione acquatica	presente	
Presenza di rifugi (0-5)	4	
Opere idrauliche	nessuna	
Antropizzazione ISECI	0,50 (classe III)	



## Comunità ittica \_ parametri demografici generali

Il campionamento, eseguito nel mese di agosto, ha permesso di rilevare una comunità ittica formata da sei specie di pesci, sia reefili che limnofili. Alborella e rovela sono le specie dominanti rispettivamente con il 35 e 34% degli effettivi; seguono il cavedano con il 10%, lasca e gobione entrambe con l'8% e il barbo *sp.* con il solo 5%. La lasca mostra una struttura di popolazione totalmente sbilanciata verso le classi superiori, barbo e cavedano al contrario presentano popolazioni articolate unicamente sulle taglie inferiori e medie. Fra le specie del popolamento indigeno solo la rovela è correttamente strutturata.

Rispetto alla stazione denominata Metauro 380 si assiste a uno scadimento qualitativo della comunità ittica in considerazione:

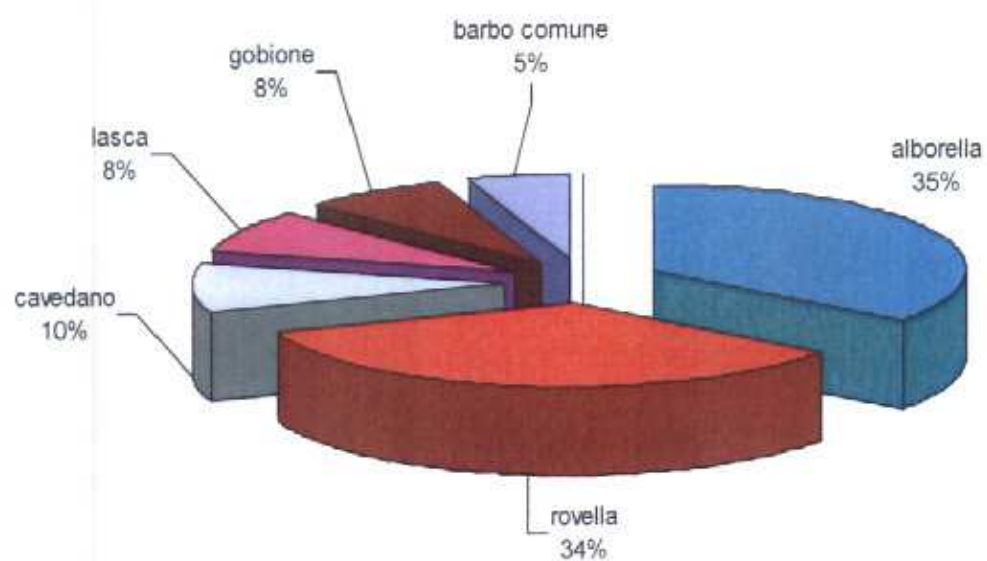
- della diminuzione dell'abbondanza ponderale complessiva;
- delle non corrette strutture di popolazione di lasca, barbo e cavedano;
- del mancato ritrovamento di specie indigene come anguilla e cobite comune;
- della probabile introggressione genetica del barbo europeo con il barbo comune;
- della presenza di specie transfaunate (alborella e gobione), acclimatate e in grado di riprodursi efficacemente;
- della prevalenza dell'alborella;
- dell'incidenza delle patologie che colpiscono il 17% degli individui di barbo di misura superiore ai 10 cm. e il 10% delle lasche di misura superiore ai 10 cm.

Per quanto esposto il giudizio esperto riferito alla qualità espressa dalla comunità ittica è negativo.

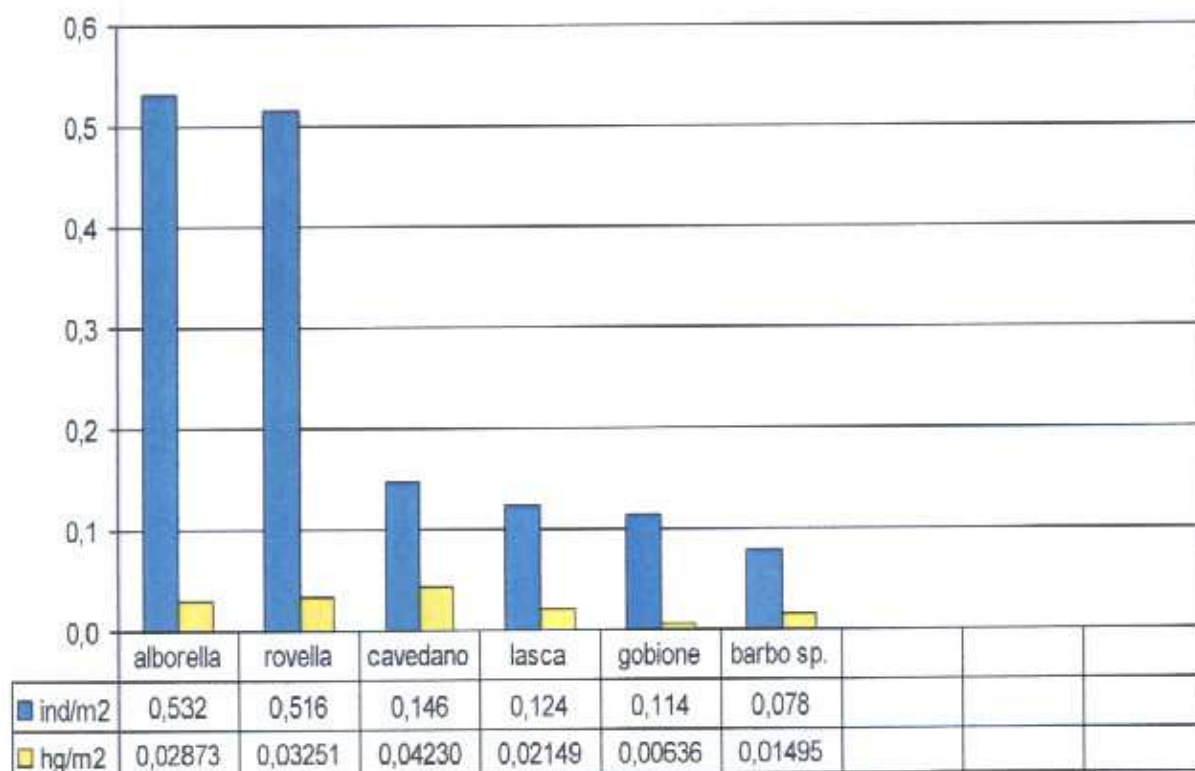
SPECIE	catture 1° passaggio	catture 2° passaggio	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m <sup>2</sup> )	Peso medio (g)	biomassa (g/m <sup>2</sup> )
alborella <sup>+</sup>	274	50	335	0,532	5,4	2,87
rovela	255	55	325	0,516	6,3	3,25
cavedano	75	14	92	0,146	28,9	4,23
lasca	63	12	78	0,124	17,4	2,15
gobione*	58	11	72	0,114	5,6	0,64
barbo <i>sp.</i>	39	8	49	0,078	19,2	1,50
<b>TOTALE</b>	<b>764</b>	<b>150</b>	<b>951</b>	<b>1,51</b>		<b>13,14</b>

<sup>+</sup>: specie esotiche \* : specie transfaunate

barbo *sp.* : per il barbo è stato proposto solo il genere in considerazione del fatto che i fenotipi riscontrati apparivano ibridi con l'esotico barbo europeo (*Barbus barbus*)

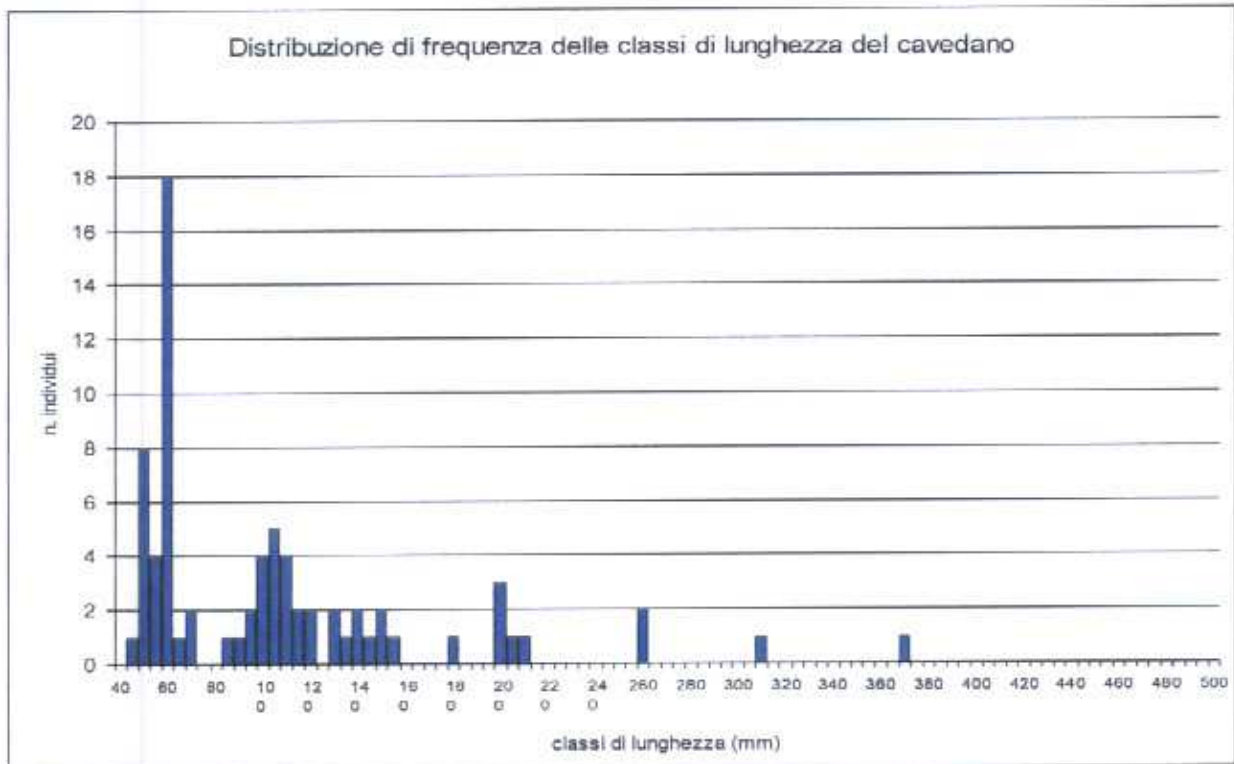


*Abbondanze numeriche divise per specie*

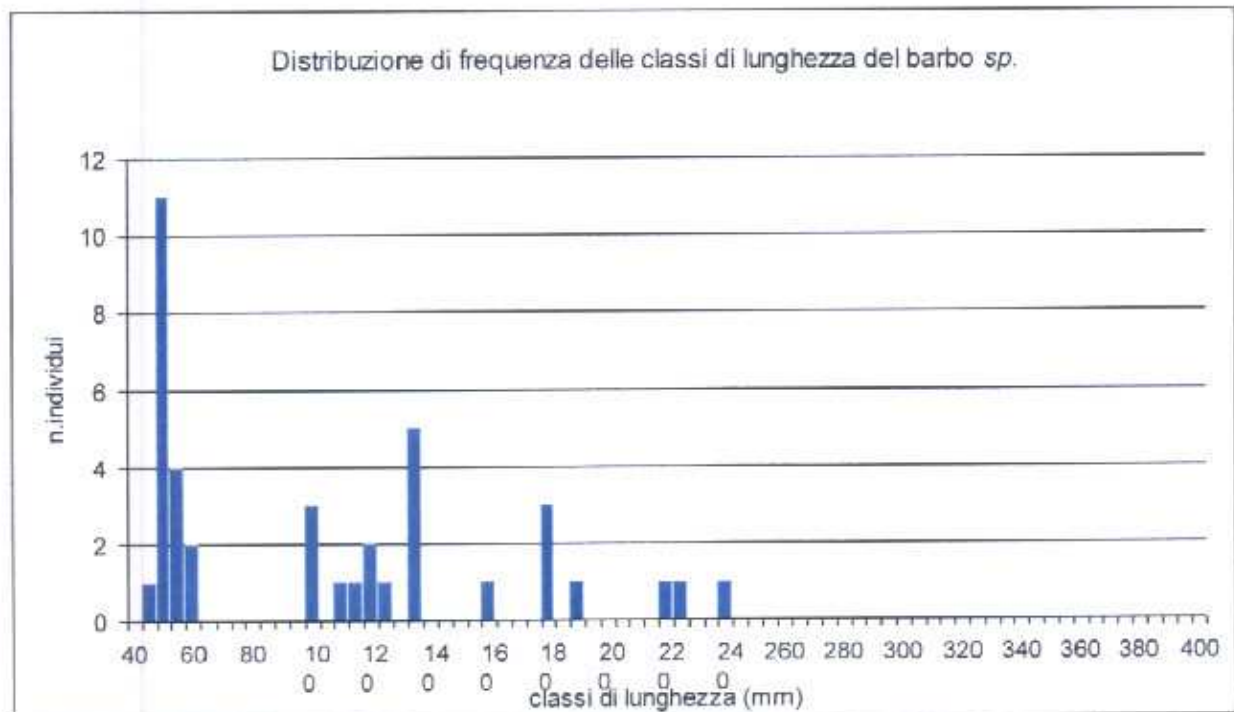


*Abbondanze numeriche e ponderali divise per specie*

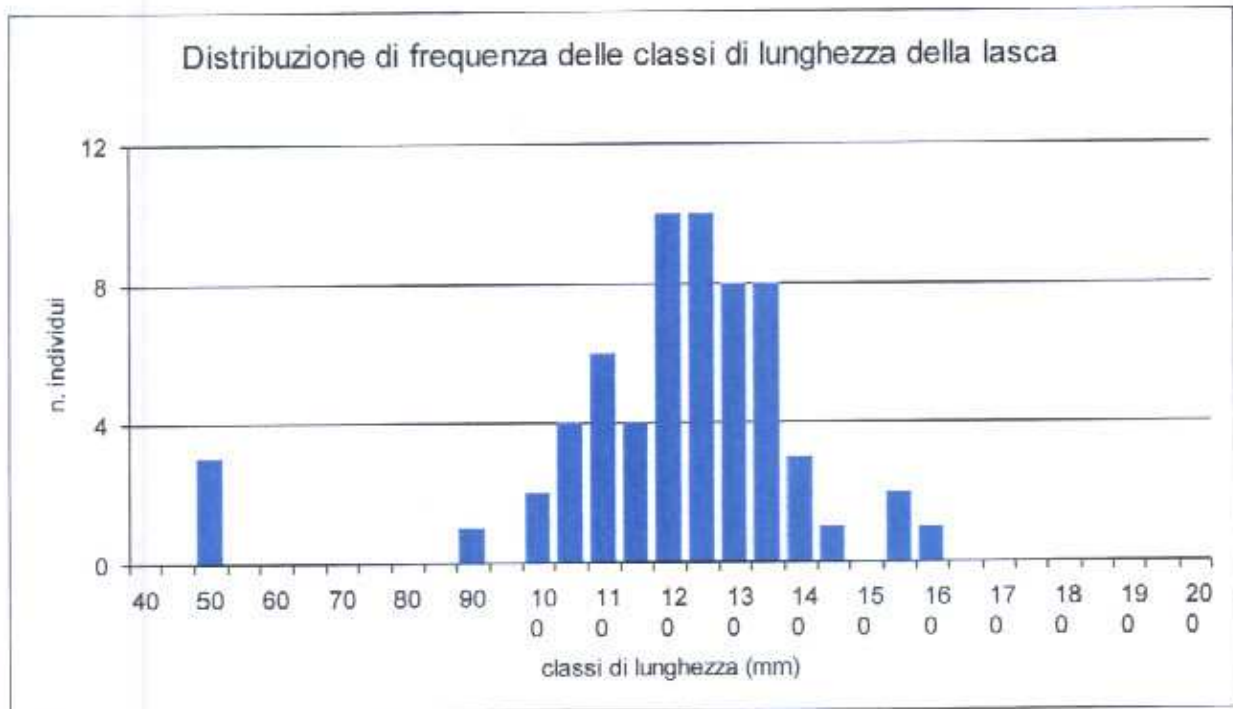
Comunità ittica \_ parametri demografici generali



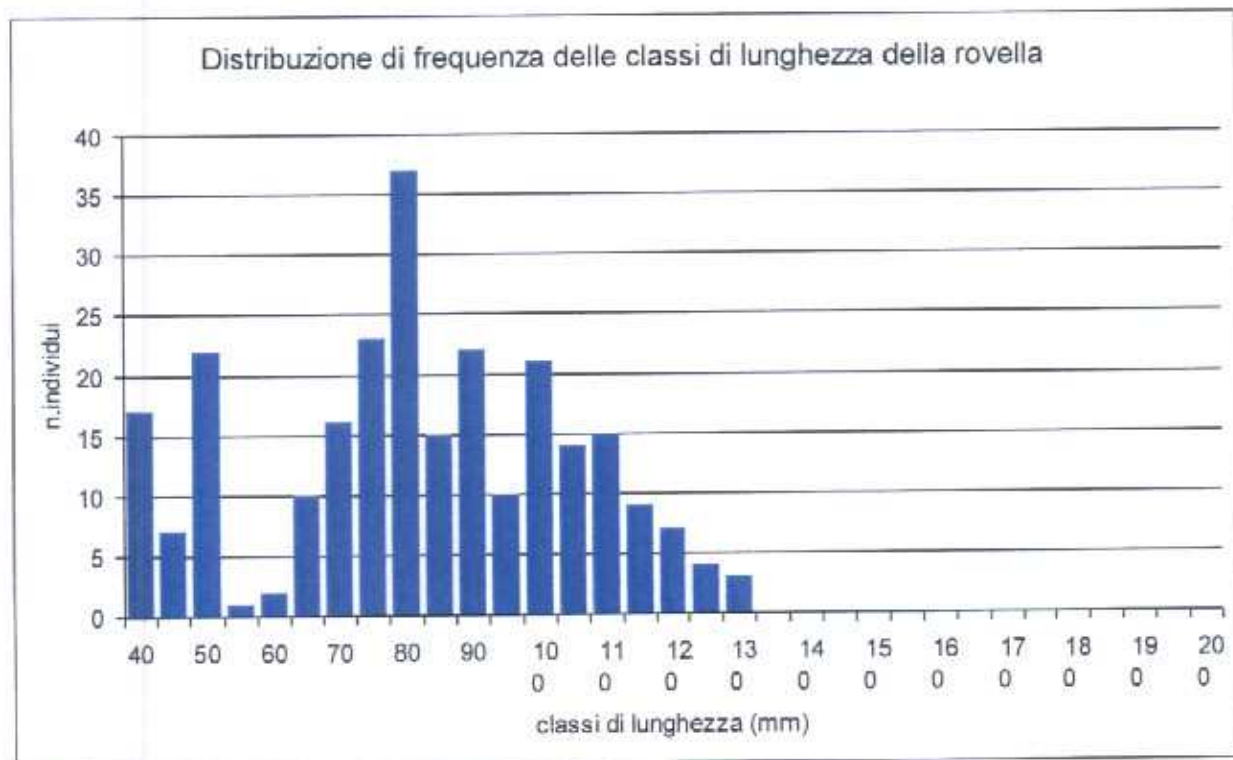
Il cavedano mostra una popolazione ridotta numericamente e articolata correttamente solo sulle prime 4 classi di età oltre le quali sono presenti solo sporadici individui adulti.



Analogamente al cavedano, anche il barbo presenta popolazione numericamente molto scarsa e strutturata unicamente sulle classi inferiori e medie.

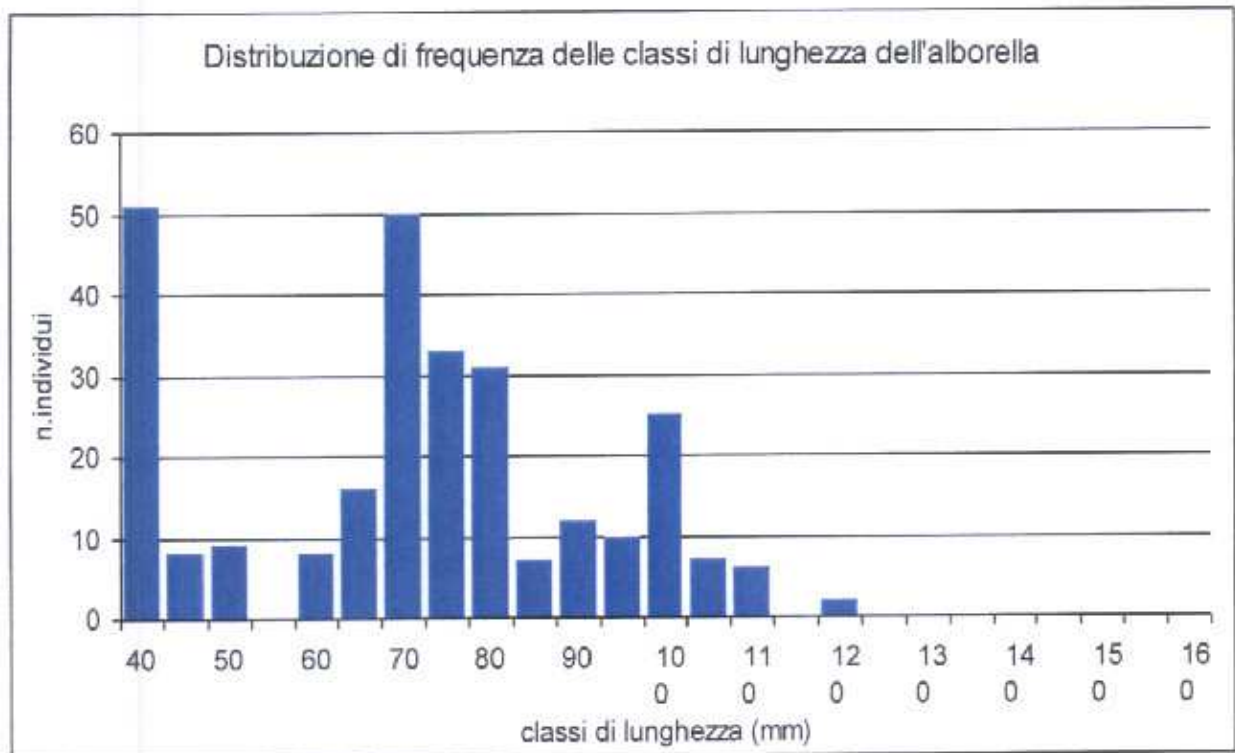


La popolazione della lasca è chiaramente sbilanciata verso le classi adulte. Il novellame è sporadico.



La rovela, al contrario di tutte le altre specie indigene, si presenta strutturata correttamente.





L'alborella, specie trasferita dall'areale padano in seguito a pratiche di ripopolamento, mostra una popolazione abbondante e strutturata in maniera completa.

## Fiume Metauro \_ sopra al depuratore di Isola di Urbania (245 m.s.l.m.)

Il fiume Metauro scorre in questo tratto su di un fondale costituito in prevalenza da materiale grossolano come ciottoli e ghiaia in cui però è ben rappresentato anche il sedimento fine.

La dinamica fluviale è naturale e caratterizzata dalla presenza di grandi buche raccordate da brevi correntini. La vegetazione di sponda è presente senza interruzioni significative su entrambe le rive e la velocità della corrente al



momento dell'indagine era molto debole. Lo stato idrologico era di evidente magra.

### Parametri idromorfologici

Codice stazione	Metauro 245	Individuazione cartografica
Toponimo stazione	Sopra depuratore Isola	X 43° 39' 47.44" N
data campionamento	09 agosto 2012	Y 12° 31' 23.30" E
Altezza m.s.l.m.	245	
Larghezza media (m.)	7,7	
Lunghezza (m.)	90	
Stato idrologico	magra	
Tipologia ambientale	iporitrale	
Profondità media (m.)	0,2	
Profondità massima (m.)	1	
Buche (pool) %	20	
Run%	70	
Riffle%	10	
Roccia scoperta	5	
Massi % (>350 mm)	0	
Sassi % (fra 100 e 350 mm)	15	
Ciottoli % (fra 35 e 100 mm.)	25	
Ghiaia % (fra 2 e 35 mm.)	25	
Sabbia %	15	
Fango %	15	
Uso del territorio	agrario - urbano	
Copertura vegetale delle sponde	arborea e arbustiva	
Vegetazione acquatica	presente	
Presenza di rifugi (0-5)	2	
Opere idrauliche	nessuna	
Antropizzazione	3	
ISECI	0,58 (classe III)	



## Comunità ittica – parametri demografici generali

Il campionamento, eseguito nel mese di agosto, ha permesso di rilevare una comunità ittica abbondante, definita come appartenente allo strato inferiore dei ciprinidi reofili e composta da sette specie di pesci a cui si aggiunge un esemplare probabilmente ibrido fra cavedano e alborella. Cavedano, lasca e rovela sono le specie più abbondanti rispettivamente con il 44, 20 e 15%; seguono l'alborella con il 13%, il barbo *sp.* con il 5% e il gobione con il 3%. La pseudorasbora è sporadica e rinvenuta con pochi individui.

Nonostante la comunità ittica sia caratterizzata da elevati valori di densità numerica e ponderale e dalle regolari strutture di popolazione della maggior parte delle specie caratteristiche del tratto (lasca, cavedano e rovela) numerosi elementi negativi possono essere individuati:

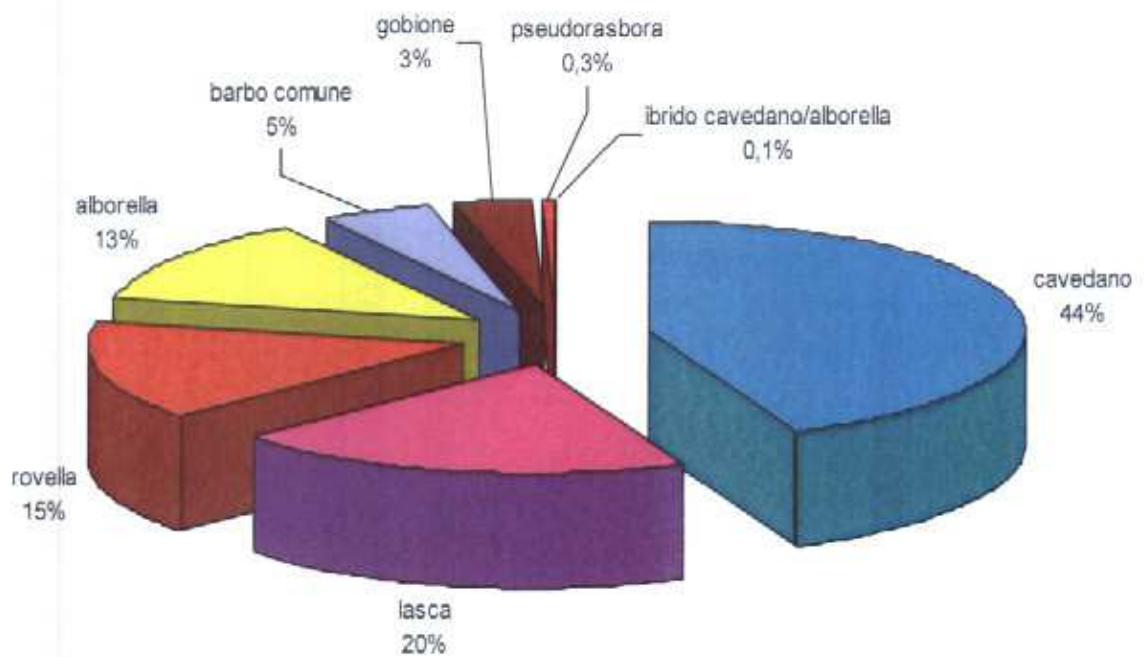
- nella prevalenza delle specie opportuniste quali cavedano e rovela su quelle specializzate come barbo e lasca;
- nel mancato ritrovamento di specie indigene come anguilla e cobite comune;
- nella precaria struttura di popolazione del barbo;
- nella probabile introgressione genetica del barbo europeo con il barbo comune;
- nella presenza di specie limnofile di origine esotica (pseudorasbora) e transfaunate (alborella e gobione), acclimatate e in grado di riprodursi efficacemente;
- nell'abbondanza dell'alborella;
- nella notevole incidenza delle patologie (33% degli individui di cavedano di misura compresa fra i 20 cm e 30 cm. e 65% di quelli di lunghezza maggiore ai 30 cm.);

Per quanto esposto il giudizio esperto riferito alla qualità espressa dalla comunità ittica è medio-basso.

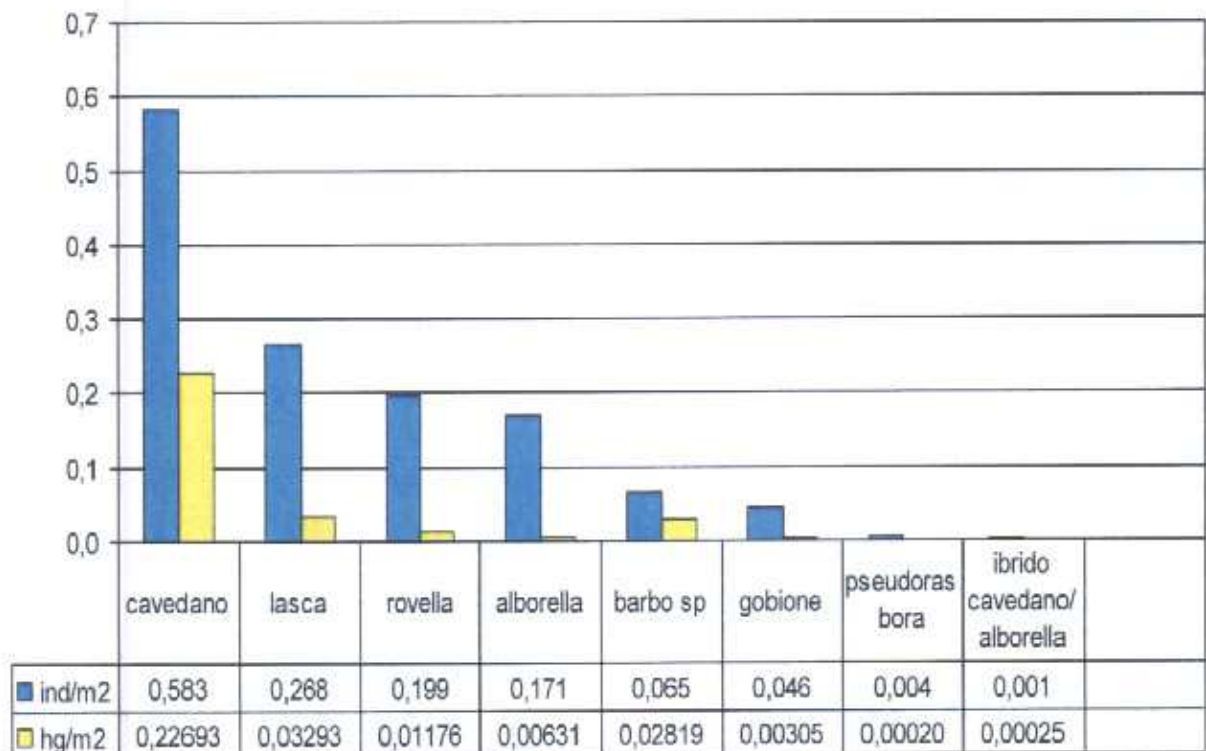
SPECIE	catture 1° passaggio	catture 2° passaggio	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m <sup>3</sup> )	Peso medio (g)	biomassa (g/m <sup>3</sup> )
cavedano	369	30	402	0,583	39	22,69
lasca	153	26	184	0,268	12	3,29
rovela	124	12	137	0,199	6	1,18
alborella <sup>†</sup>	110	7	117	0,171	4	0,63
barbo <i>sp.</i>	32	9	45	0,065	44	2,82
gobione <sup>*</sup>	28	3	31	0,046	7	0,31
pseudorasbora <sup>**</sup>	3	0	3	0,004	5	0,02
ibrido cavedano/alborella	1	0	1	0,001	17	0,02
<b>TOTALE</b>	<b>820</b>	<b>87</b>	<b>921</b>	<b>1,34</b>		<b>30,96</b>

\*\* : specie esotiche † : specie transfaunate

barbo *sp.* : per il barbo è stato proposto solo il genere in considerazione del fatto che i fenotipi riscontrati apparivano ibridi con l'esotico barbo europeo (*Barbus barbus*)

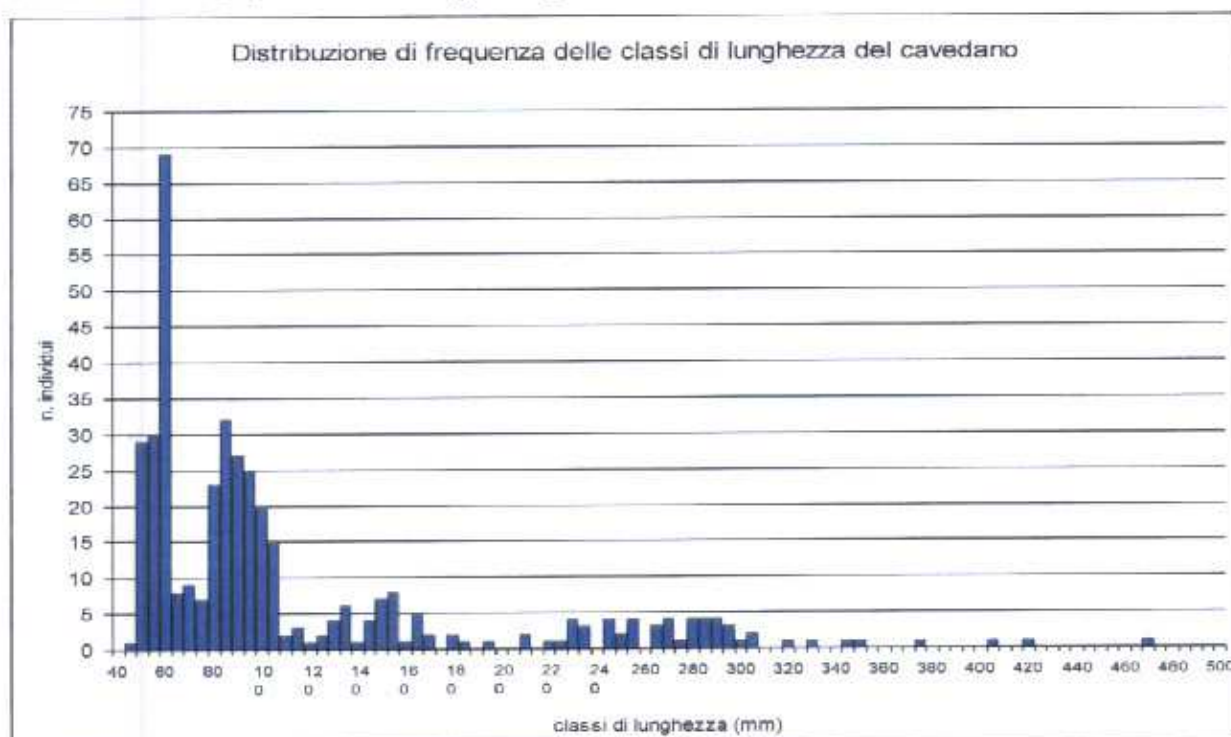


*Abbondanze numeriche divise per specie*

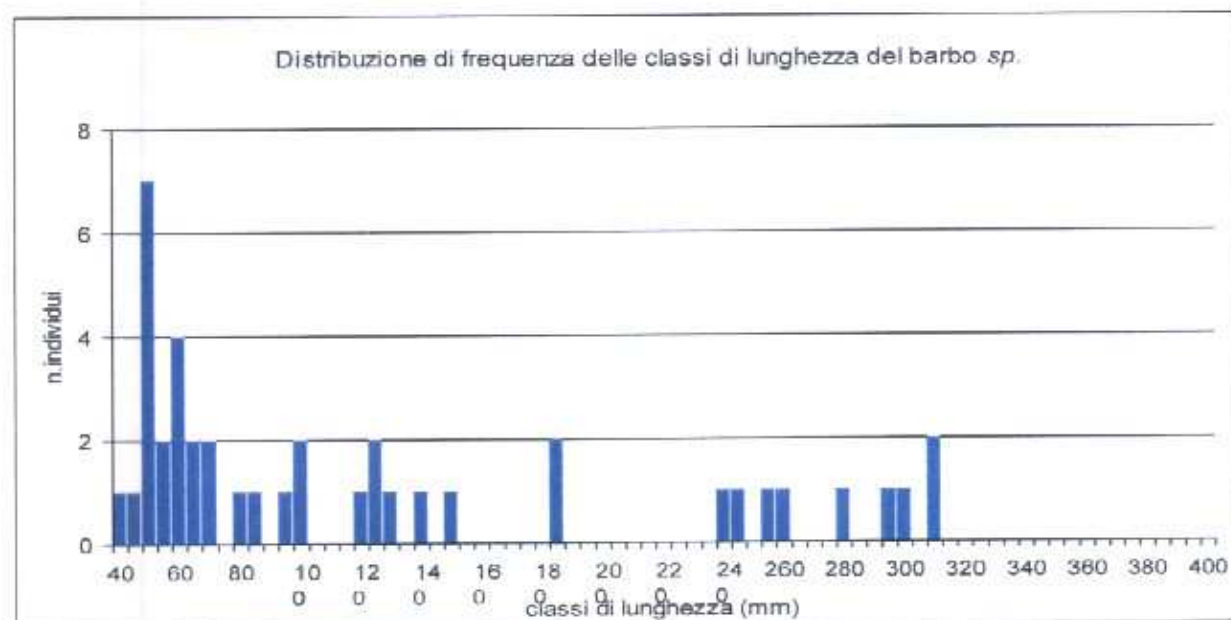


*Abbondanze numeriche e ponderali divise per specie*

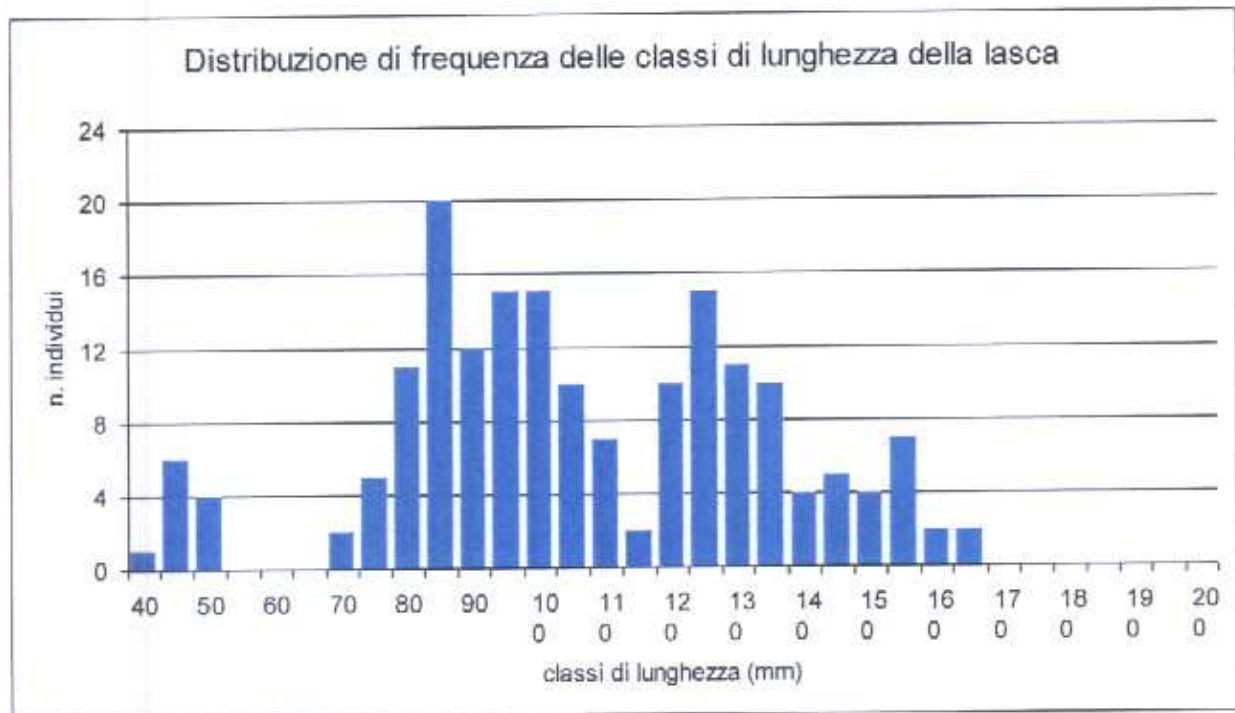
## Comunità ittica \_ parametri demografici generali



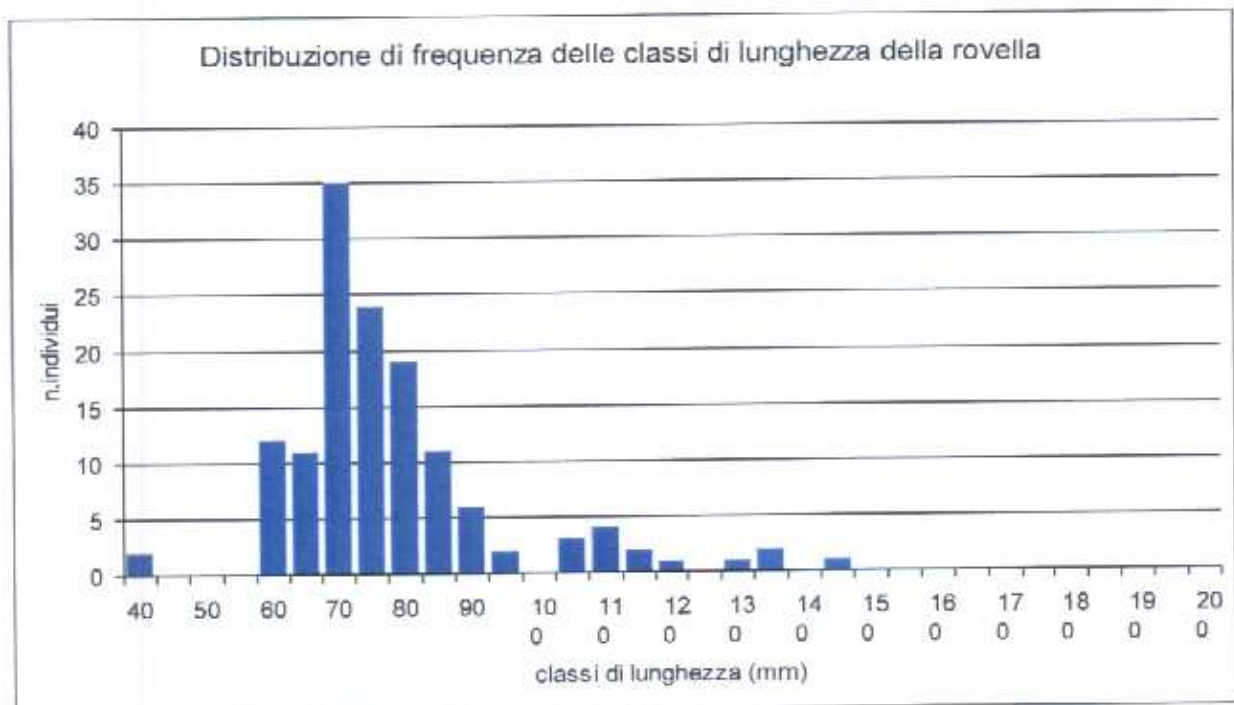
Il cavedano mostra una popolazione abbondante e strutturata su di una gamma dimensionale completa per la specie in cui prevalgono le classi giovanili (individui 0+ e 1+). Nota negativa riguarda la notevole incidenza delle patologie sugli animali di media e grande taglia.



La struttura di popolazione del barbo è continua solo sulle prime 3 classi di età, oltre le quali sono presenti alcuni vuoti generazionali. Anche l'articolazione dimensionale è ridotta a causa dell'assenza delle taglie grandi.



La lasca presenta struttura di popolazione completa per la specie. La classe 0+ è probabilmente sottostimata a causa dei limiti di cattura che l'elettropesca mostra nei confronti dei pesci di dimensioni inferiori ai 4-5 cm.



Anche la rovela, sebbene meno abbondante, è strutturata correttamente per la presenza di tutte le classi dimensionali tipiche. Come per la lasca la classe 0+ è sottostimata a causa dei limiti strumentali di cattura.

## Comunità ittica \_ patologie

Come già descritto in precedenza, su molti dei pesci catturati sono state riscontrate sia lesioni emorragico ulcerative della cute sia necrosi delle pinne con particolare riferimento alla coda.

Tali patologie sarebbero di probabile origine batterica e tipiche di situazioni in cui il principale fattore predisponente sarebbe ascrivibile alla presenza di notevole quantità di materiale organico disciolto. In queste condizioni le colonie di batteri decompositori aumentano le loro densità al fine di metabolizzare i nutrienti consumando l'ossigeno disciolto in acqua. Le batteriosi riscontrate sui pesci sarebbero pertanto di origine secondaria per irruzione dei batteri sulle ferite.



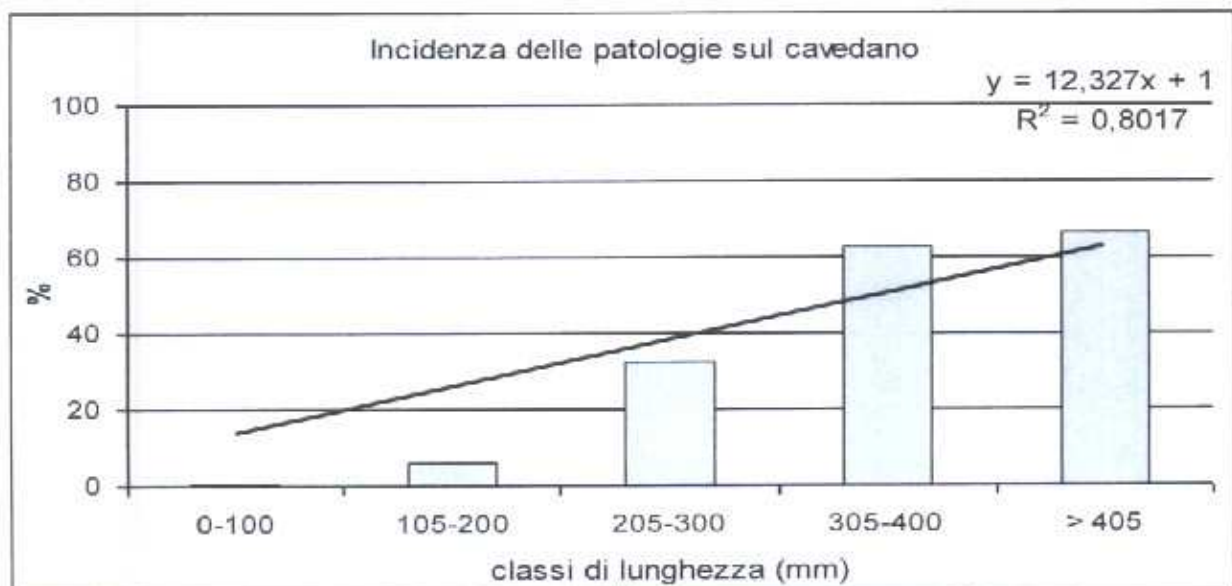
*Grave ulcera su cavedano*

E' interessante notare come l'incidenza delle malattie batteriche possa essere correlata sia con la dimensione dei pesci sia con la dimensione delle scaglie delle diverse specie, in tal modo si spiegherebbero le pesanti affezioni sugli esemplari di medie e grandi dimensioni del cavedano e l'incidenza molto minore sulle taglie grandi del barbo. Avere scaglie più grandi consentirebbe ai batteri di potersi introdurre con più facilità.

### Cavedano

coorte	n. individui totale	n. individui malati	% individui malati
0-100	276	1	0
105-200	68	4	6
205-300	48	13	33
305-400	8	5	63
> 405	3	2	67

Il grafico relativo al cavedano mostra come sia elevata la concordanza fra l'incidenza delle patologie e le dimensioni degli individui. Ciò potrebbe dipendere sia dall'età degli animali e quindi dalla conseguente esposizione ai patogeni sia dalle dimensioni della scaglia che cresce contestualmente all'aumentare delle dimensioni del pesce.

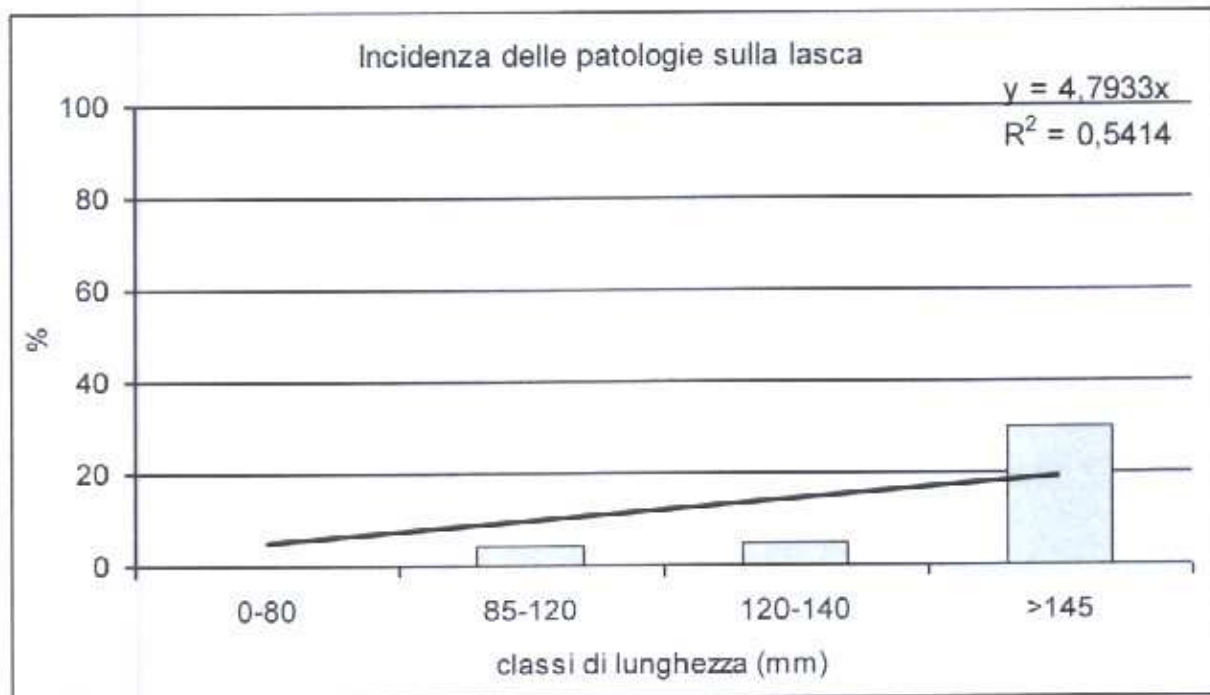


## Lasca

coorte	n. individui totale	n. individui malati	% individui malati
0-80	27	0	0
85-120	91	4	4
120-140	40	2	5
>145	20	6	30

Il grafico relativo alla lasca mostra come sia modesta la concordanza fra l'incidenza delle patologie e le dimensioni degli individui. Ciò potrebbe dipendere dalle dimensioni massime comunque contenute a cui la specie può arrivare.

E' però interessante notare come anche in questo caso l'incidenza delle malattie aumenti con l'aumentare della taglia dei pesci riguardando il 30% degli animali di lunghezza superiore ai 145 mm.

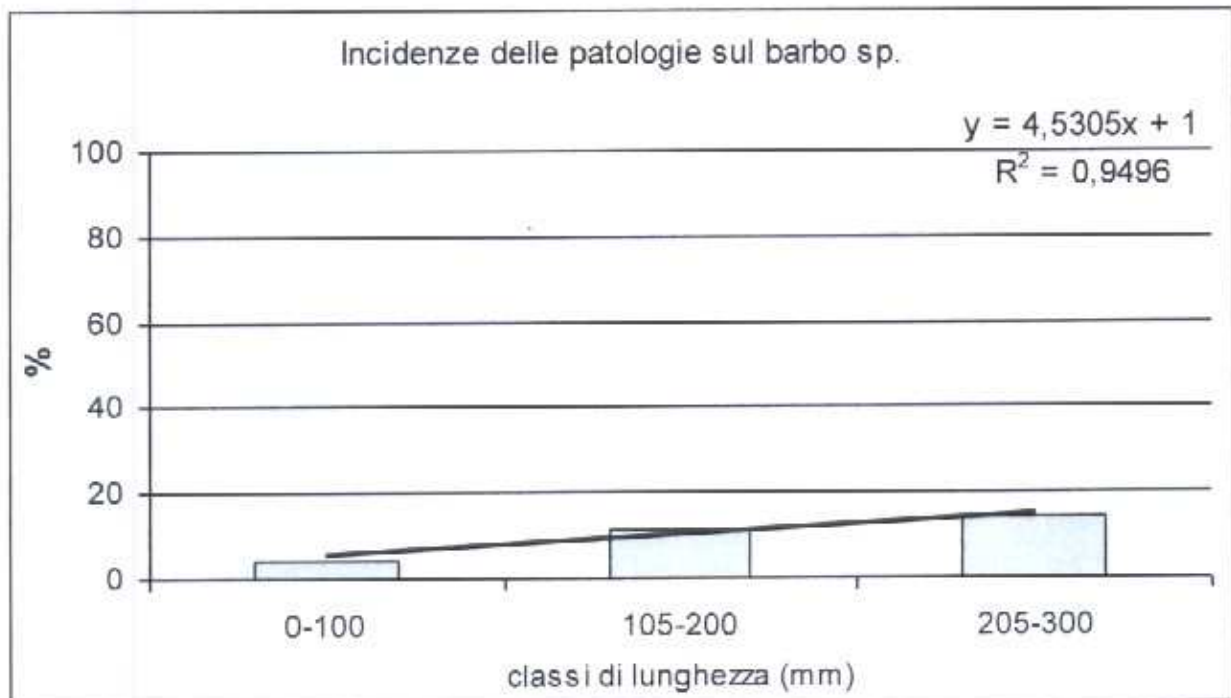




**Barbo sp.**

coorte	n. individui totale	n. individui malati	% individui malati
0-100	23	1	4
105-200	9	1	11
205-300	7	1	14
305-400	2	0	0
> 405			

Il grafico riferito al barbo mostra come sia elevata la concordanza fra l'incidenza delle patologie e le dimensioni degli individui. Come per il cavedano ciò potrebbe dipendere sia dall'età degli animali e quindi dalla conseguente esposizione ai patogeni sia dalle dimensioni della scaglia che cresce contestualmente all'aumentare delle dimensioni del pesce. Da notare comunque come il barbo abbia scaglie piccole anche negli individui adulti; ciò potrebbe spiegare la non elevata incidenza delle patologie su questa specie, al contrario notoriamente sensibile verso altri fattori di disturbo.



## Fiume Metauro \_ sotto al depuratore di Isola di Urbania (240 m.s.l.m.)

Il tratto campionato è stato individuato poco a valle del depuratore di Isola di Urbania, dal quale riceve le acque di scarico. In questo tratto il fiume scorre con velocità di corrente molto debole su di un alveo composto in prevalenza da sassi, ciottoli, ghiaia e fango. La dinamica fluviale è simile alla precedente e vede la presenza di ampie buche raccordate da brevi raschi. La vegetazione di sponda è sviluppata su entrambe le rive con



portamento arboreo e arbustivo. I rifugi a disposizione dei pesci sono valutati come presenti con regolarità e lo stato idrologico è risultato di evidente magra. Da rilevare come al momento dell'indagine le acque si presentassero scure e fossero presenti almeno una decina di pesci morti.

### Parametri idromorfologici

Codice stazione	Metauro 245 bis	Individuazione cartografica
Toponimo stazione	Sotto depuratore	X 43° 39' 42.30" N
data campionamento	09 agosto 2012	Y 12° 31' 27.38" E
Altezza m.s.l.m.	240	
Larghezza media (m.)	8,4	
Lunghezza (m.)	76	
Stato idrologico	magra	
Tipologia ambientale	iporitrale	
Profondità media (m.)	0,2	
Profondità massima (m.)	1	
Buche (pool) %	20	
Run%	70	
Riffle%	10	
Roccia scoperta	5	
Massi % (>350 mm)	0	
Sassi % (fra 100 e 350 mm)	15	
Ciottoli % (fra 35 e 100 mm.)	25	
Ghiaia % (fra 2 e 35 mm.)	25	
Sabbia %	15	
Fango %	15	
Uso del territorio	agro urbano	
Copertura vegetale delle sponde	arborea e arbustiva	
Vegetazione acquatica	presente	
Presenza di rifugi (0-5)	3	
Opere idrauliche	nessuna	
Antropizzazione	3	
ISECI	0,51 (classe III)	



## Comunità ittica \_ parametri demografici generali

Il campionamento, eseguito nel mese di agosto, ha permesso di rilevare una comunità ittica composta da otto specie di pesci. Numericamente prevalente è risultato essere il cavedano con il 48% degli effettivi, seguito dalla rovela con il 25%, dall'alborella con il 14% e dal gobione con il 6%. Barbo e lasca si riducono rispettivamente al 5% e al 2%. Cobite e pseudorasbora sono sporadiche. Rispetto alla stazione ubicata al di sopra dello scarico del depuratore sembrano aumentare alcune criticità:

- le specie opportuniste (cavedano e rovela) aumentano ulteriormente in numero a discapito di quelle specializzate (barbo e lasca); la lasca oltre a subire un forte calo numerico e ponderale presenta dinamica di popolazione piatta e casuale;
- mancano le taglie medio-grandi e grandi di barbo e cavedano (maggiormente sensibili al basso tenore di ossigeno disciolto rispetto alle coorti giovanili); la biomassa totale di 16,44 g. risulta pertanto dimezzata rispetto a quanto verificato sopra al depuratore.
- aumenta la presenza di specie limnofile di origine esotica (pseudorasbora) e transfaunate (alborella e gobione), acclimatate e in grado di riprodursi efficacemente. In particolare l'alborella sembra avvantaggiarsene per quanto espresso sia nella consistenza che nella struttura di popolazione.

Come nella stazione a monte del depuratore:

- manca l'anguilla e i pochi barbi catturati presentavano fenotipo "dubbio" in conseguenza di una probabile ibridazione con il barbo europeo.

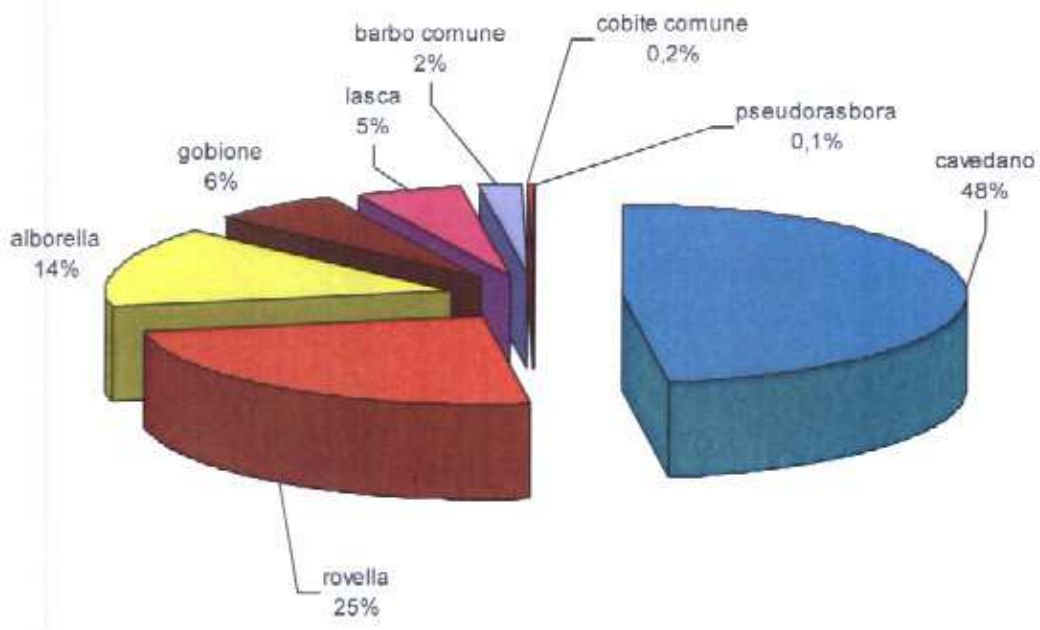
A differenza di quanto rilevato a monte, diminuiscono le patologie, ma ciò sarebbe ragionevolmente da correlarsi con l'assenza di pesci medio grandi e grandi che mostrano di essere maggiormente colpiti.

Per quanto esposto, la stazione, anch'essa attribuibile allo strato inferiore della zona dei ciprinidi reofili è giudicata di qualità negativa.

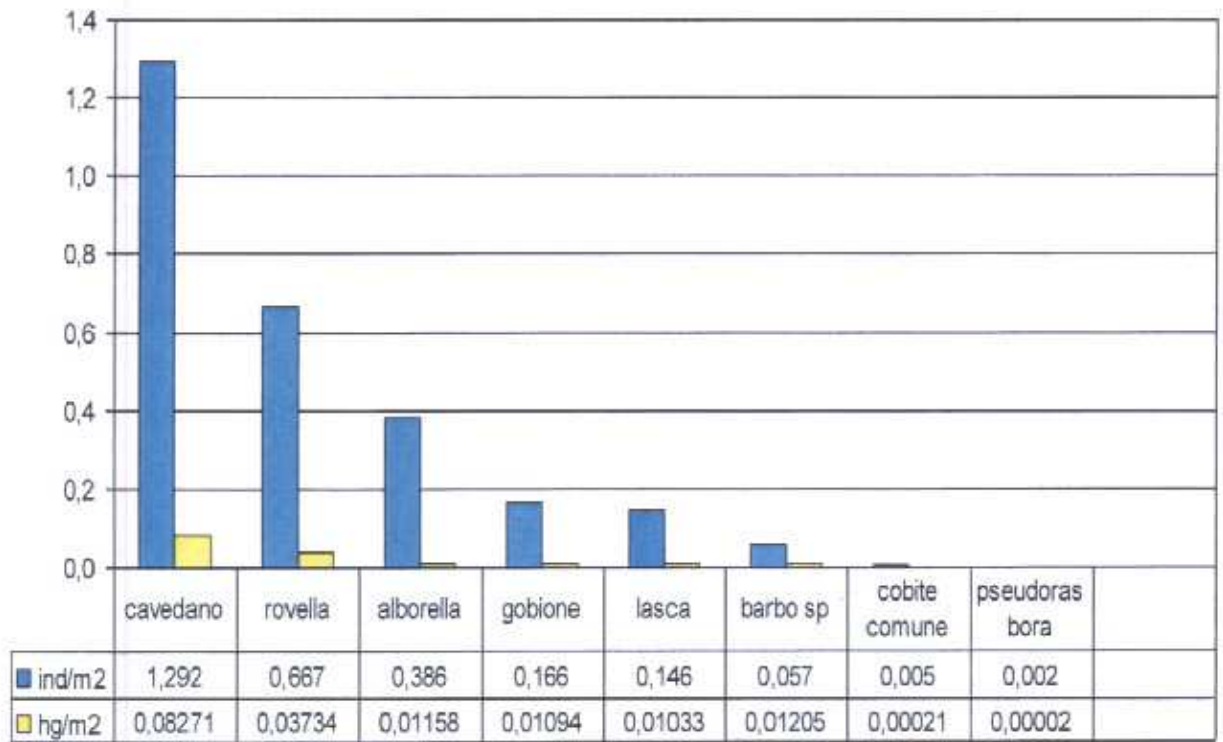
SPECIE	catture 1° passaggio	catture 2° passaggio	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m <sup>2</sup> )	Peso medio (g)	biomassa (g/m <sup>2</sup> )
cavedano	551	183	825	1,292	6,4	8,27
rovela	251	103	426	0,667	5,6	3,73
alborella*	189	44	246	0,386	3,0	1,16
gobione*	72	23	106	0,166	7	1,09
lasca	37	21	86	0,134	7,1	0,95
barbo sp.	33	3	36	0,057	21,2	1,21
cobite comune	3	0	3	0,005	4,5	0,02
pseudorasbora**	1	0	1	0,002	1	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>1137</b>	<b>377</b>	<b>1729</b>	<b>2,71</b>		<b>16,44</b>

\*\* : specie esotiche \*: specie transfaunate

barbo sp. : per il barbo è stato proposto solo il genere in considerazione del fatto che i fenotipi riscontrati apparivano ibridi con l'esotico barbo europeo (*Barbus barbus*)

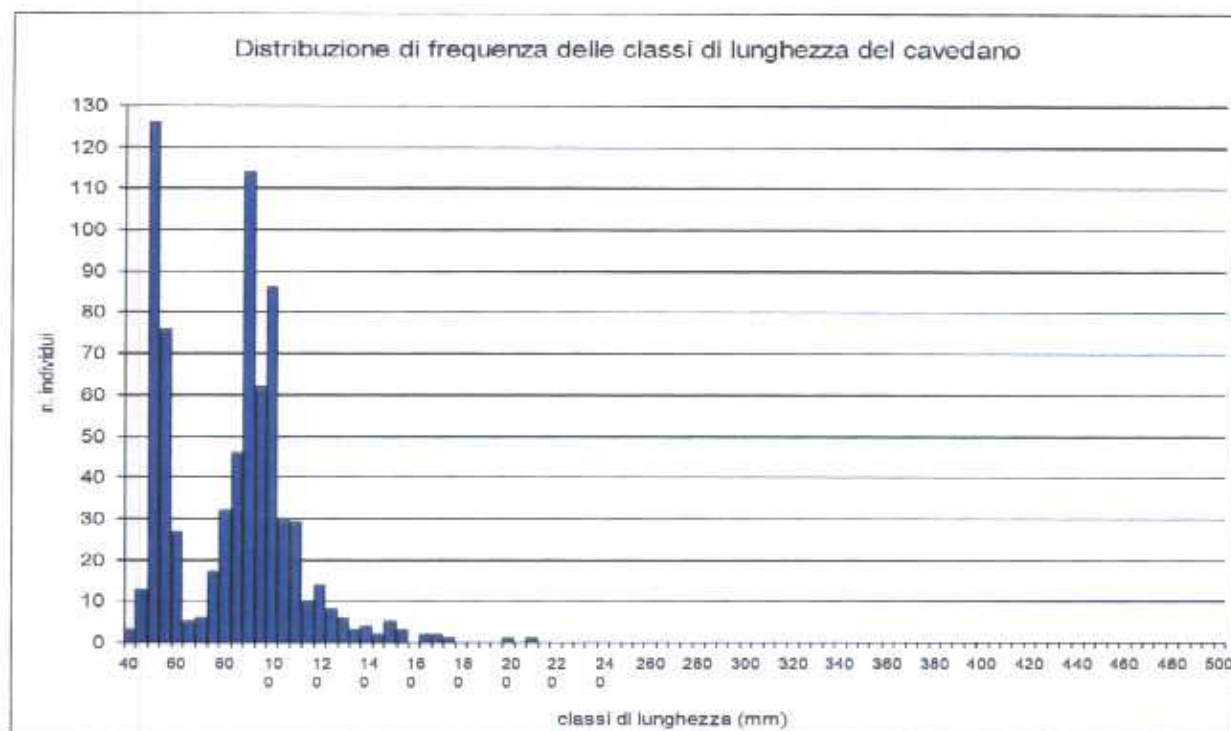


*Abbondanze numeriche divise per specie*

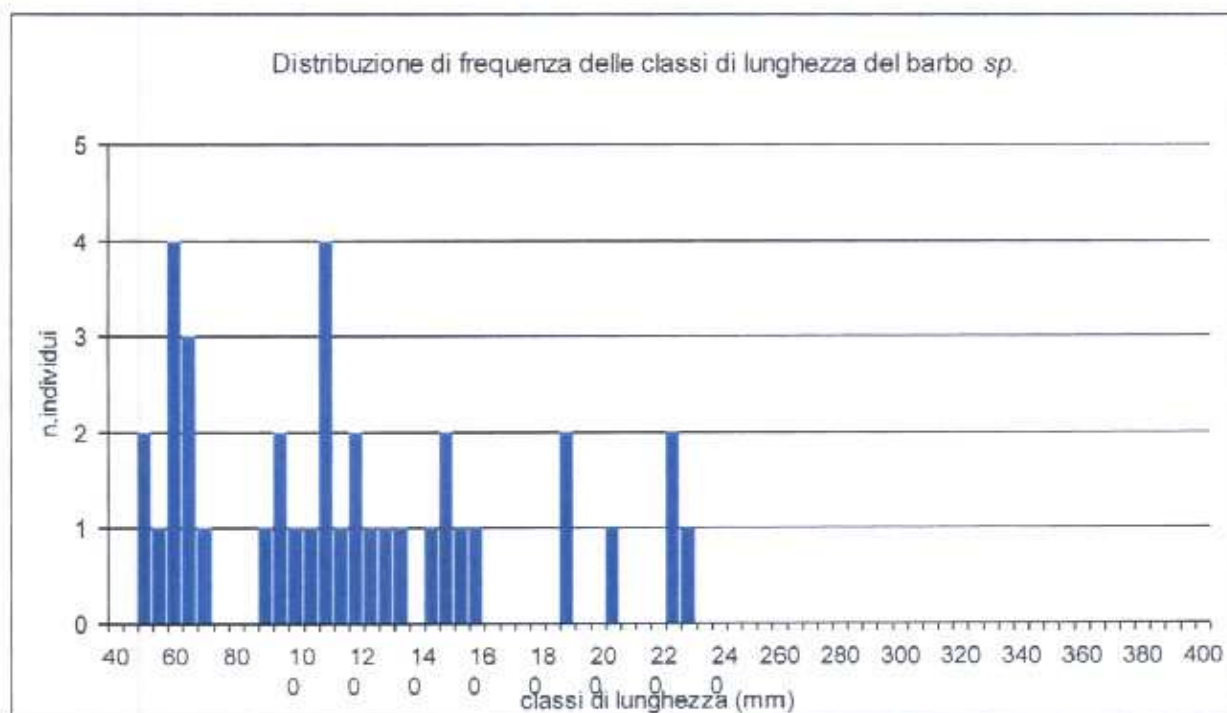


*Abbondanze numeriche e ponderali divise per specie*

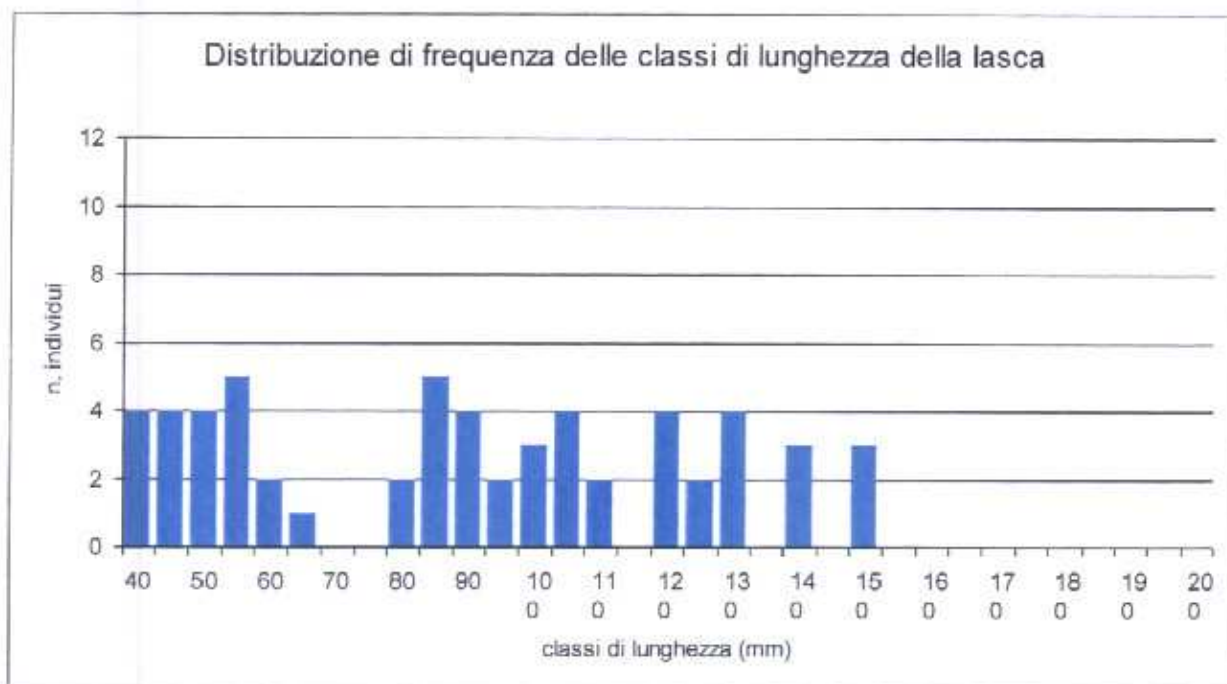
## Comunità ittica \_ parametri demografici generali



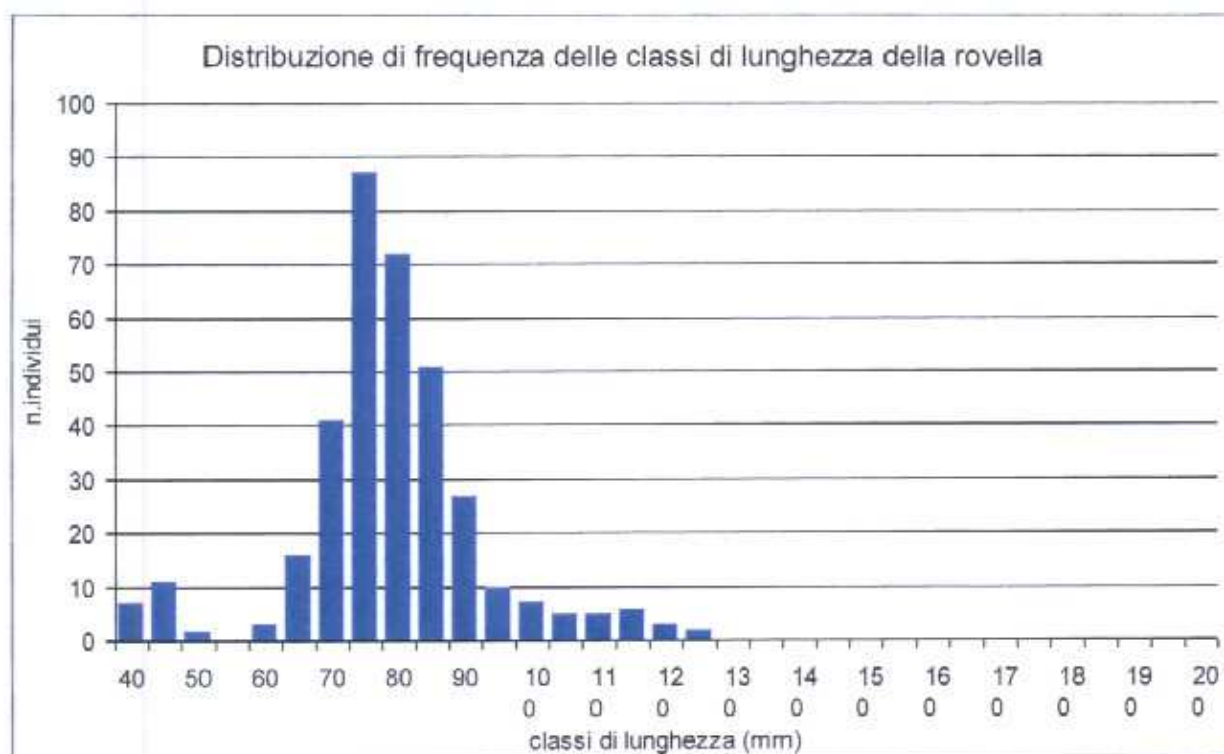
La struttura di popolazione del cavedano è continua solo sulle prime 2 classi di età, oltre le quali diviene piatta. Anche l'articolazione dimensionale è molto ristretta a causa dell'assenza delle taglie medie e grandi.



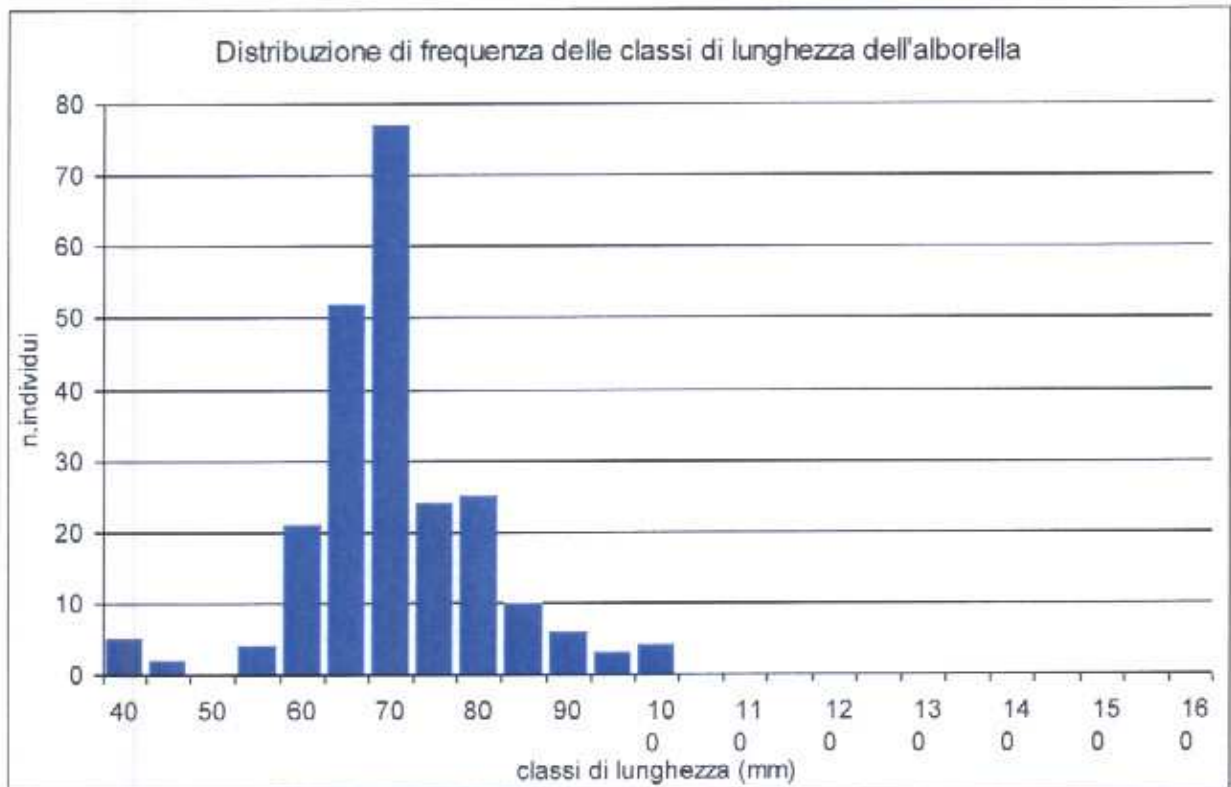
Il barbo presenta popolazione poco abbondante e strutturata unicamente sulle classi inferiori e medie.



La lasca è rappresentata da tutta la scala dimensionale tipica della specie, ma la struttura è piatta e non correttamente articolata in classi di età.



La popolazione della rovella è abbondante e correttamente strutturata. La classe degli individui dell'anno, detti 0+, è probabilmente sottostimata a causa dei limiti di cattura che la pesca elettrica manifesta nei confronti delle piccole taglie.



L'alborella presenta popolazione articolata in almeno 3-4 classi di età. Il novellame è sottostimato a causa dei limiti strumentali. La specie di origine padana sembra essersi perfettamente acclimatata tanto da avvantaggiarsi rispetto alle "indigene" in condizioni di alterazione dell'habitat acquatico.

## Fiume Metauro \_ Fermignano (230 m.s.l.m.)

Il fiume Metauro scorre in questo tratto con andamento unicorsale su di un materasso alluvionale sassoso e ghiaioso. Dal punto di vista idraulico-morfologico si riconosce una diversificazione naturale in tratti riffle e run con prevalenza di questi ultimi. La vegetazione di sponda è presente in forma arborea e arbustiva solo in riva sinistra. La corrente è debole e i rifugi per i pesci sono valutati come poco abbondanti. Segni di antropizzazione sono rilevati nella presenza di difese spondali (massicciate). Lo stato idrologico al momento dell'indagine è risultato di forte magra.

### Parametri idromorfologici

codice stazione	Metauro 230	Individuazione cartografica
toponimo stazione	Fermignano	X 43° 38' 34.07" N
data campionamento	09/08/2012	Y 12° 35' 48.97" E
altezza slm	230	
larghezza media (m)	6	
lunghezza (m)	68	
stato idrologico	magra	
tipologia ambientale	iporitrale	
profondità media (m)	0,2	
profondità massima (m)	1	
pool %	20	
run%	70	
riffle%	10	
roccia scoperta	0	
massi %	0	
sassi %	15	
ciottoli %	25	
ghiaia %	30	
sabbia %	15	
fango %	15	
uso del territorio	agrario - urbano	
copertura vegetale delle sponde	arborea e arbustiva diffusa	
vegetazione acquatica	presente	
presenza di rifugi (0-5)	2	
opere idrauliche	difese spondali	
Antropizzazione	3	
ISECI	0,61 (classe II-III)	



## Comunità ittica \_ parametri demografici generali

Il campionamento, eseguito nel mese di agosto, ha permesso di rilevare come la comunità ittica sia composta in questo caso da ben nove specie di pesci. Numericamente prevalenti risultano essere la rovello, l'alborella e il cavedano rispettivamente con il 29, 24 e 21% degli effettivi; seguono la lasca con l'11%, il barbo sp. con il 9 e il gobione con il 6%. Cobite, carpa e pseudorasbora sono state contate con pochi individui ciascuna. Grazie al potere autodepurativo del corso d'acqua, rispetto alla stazione ubicata al di sotto dello scarico del depuratore di Isola, in questo caso sembrano attenuarsi alcune criticità:

- la lasca e il barbo ritornano ben rappresentate in termini numerici e ponderali e ben strutturate nelle diverse classi di età;
- ritornano le taglie medio - grandi e grandi di barbo e cavedano;
- la biomassa totale di 45,65 g. risulta triplicata rispetto a quanto verificato sotto al depuratore.

Come nelle stazioni localizzate immediatamente a monte e a valle del depuratore di Isola permangono invece le seguenti anomalie:

- le specie opportuniste (cavedano e rovello) sono sempre prevalenti su quelle stenoece;
- sono ancora ben rappresentate le specie limnofile di origine esotica (pseudorasbora) e transfaunate (alborella e gobione). In particolare l'alborella sembra avvantaggiarsi dell'innalzamento dello stato trofico per quanto espresso sia dalla consistenza che dalla struttura di popolazione.
- manca l'anguilla e i barbi catturati presentavano fenotipo "dubbio" in conseguenza di una probabile ibridazione con il barbo europeo;
- ricompaiono, anche se in maniera più contenuta, le patologie (10% degli individui di cavedano di misura compresa fra i 20 cm e 30 cm. e 14% dei barbi di lunghezza maggiore a 20 cm).

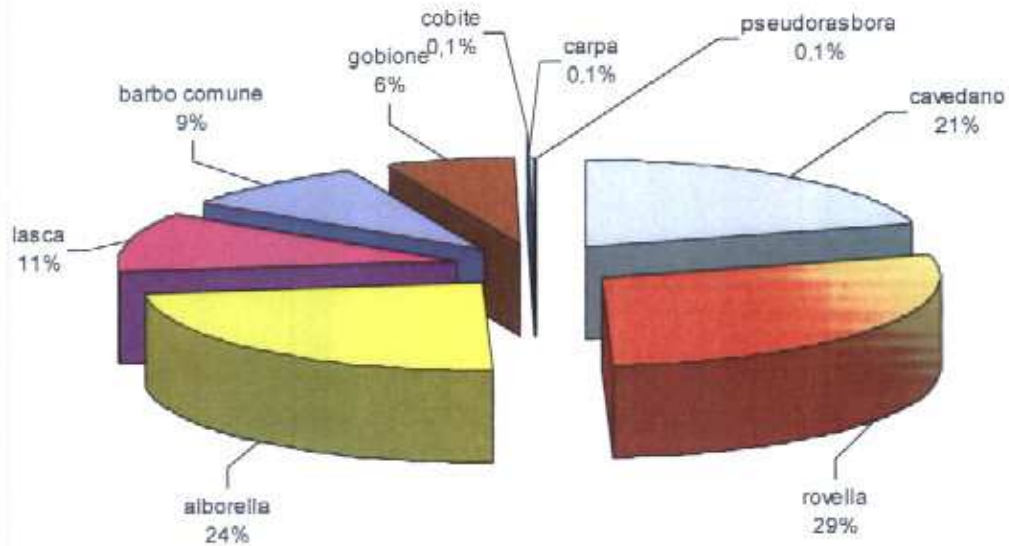
Dopo circa 6 km. a valle dello scarico del depuratore di Isola, l'ittiocenosi risulta in chiara ripresa malgrado l'aumentato carico organico avvantaggi ancora le specie tolleranti. La qualità del campione è ancora medio-bassa

SPECIE	catture 1° passaggio	catture 2° passaggio	stima effettivi nella stazione	densità (ind/m <sup>3</sup> )	Peso medio (g)	biomassa (g/m <sup>3</sup> )
rovello	372	52	432	1,060	8	8,06
alborella	316	40	362	0,887	4	3,56
cavedano	239	56	312	0,765	19	14,15
lasca	135	24	164	0,402	11	4,45
barbo sp.	120	17	140	0,343	34	11,62
gobione	75	13	91	0,222	9	1,89
cobite	2	0	2	0,005	5	0,02

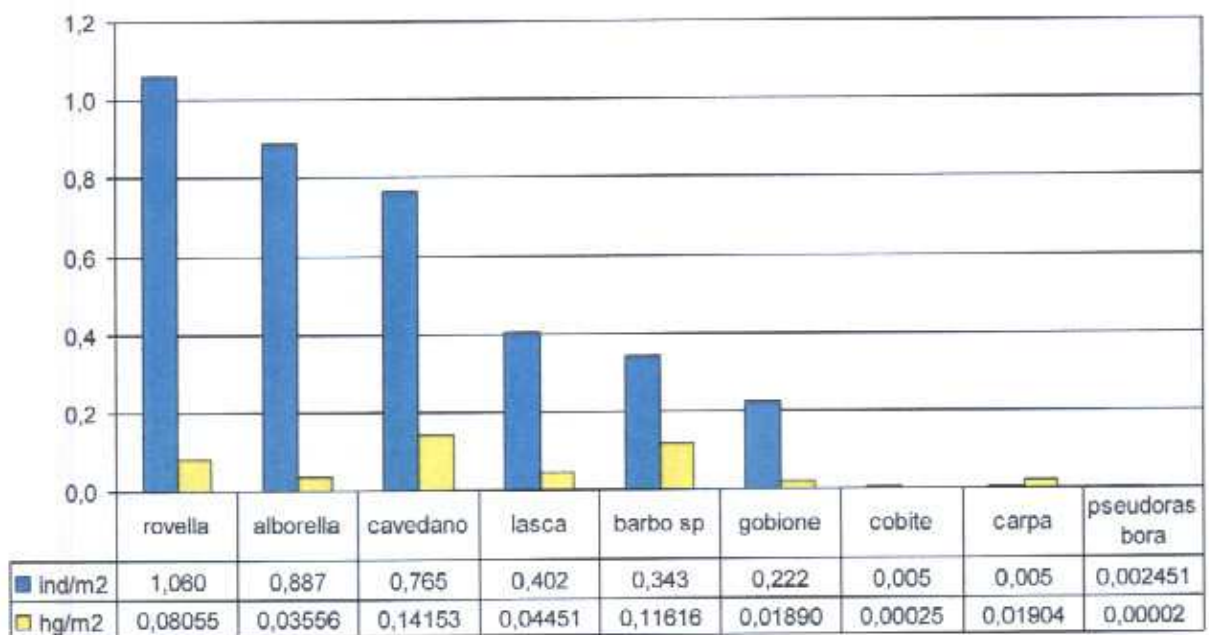
carpa	2	0	2	0,005	389	1,90
pseudorasbora	1	0	1	0,002	1	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>1261</b>	<b>202</b>	<b>1505</b>	<b>3,69</b>		<b>45,65</b>

\*\* : specie esotiche \* : specie transfaunare

barbo sp. : per il barbo è stato proposto solo il genere in considerazione del fatto che i fenotipi riscontrati apparivano ibridi con l'esotico barbo europeo (*Barbus barbus*)

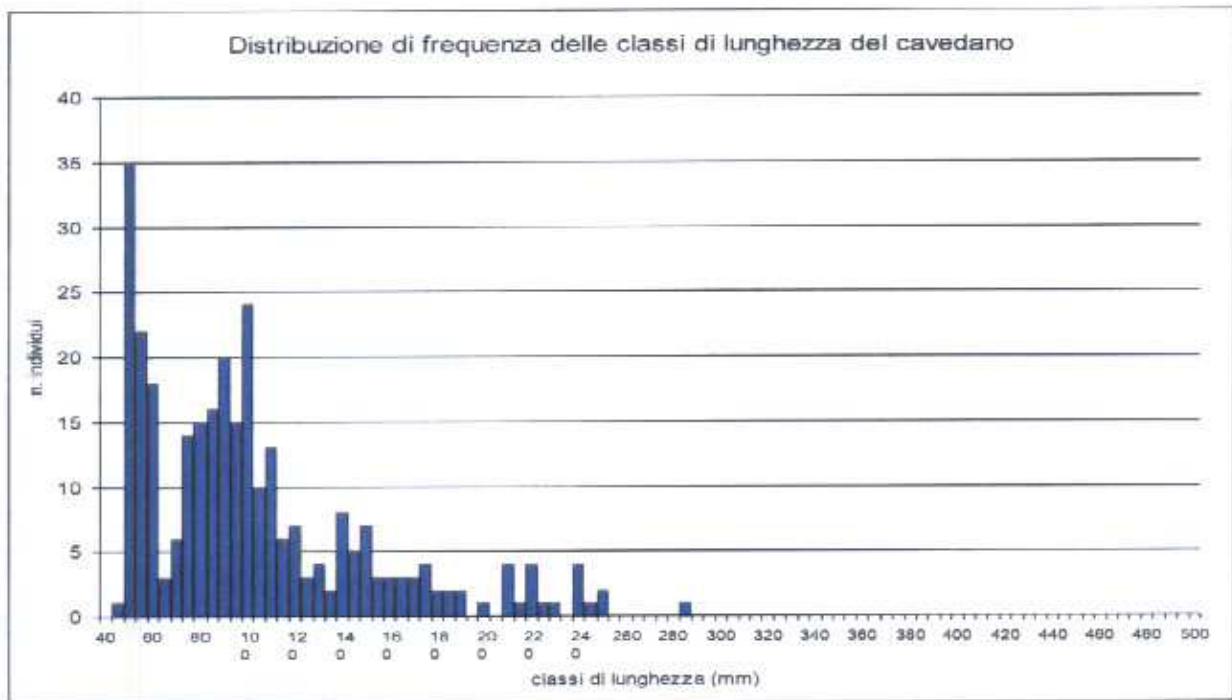


*Abbondanze numeriche divise per specie*

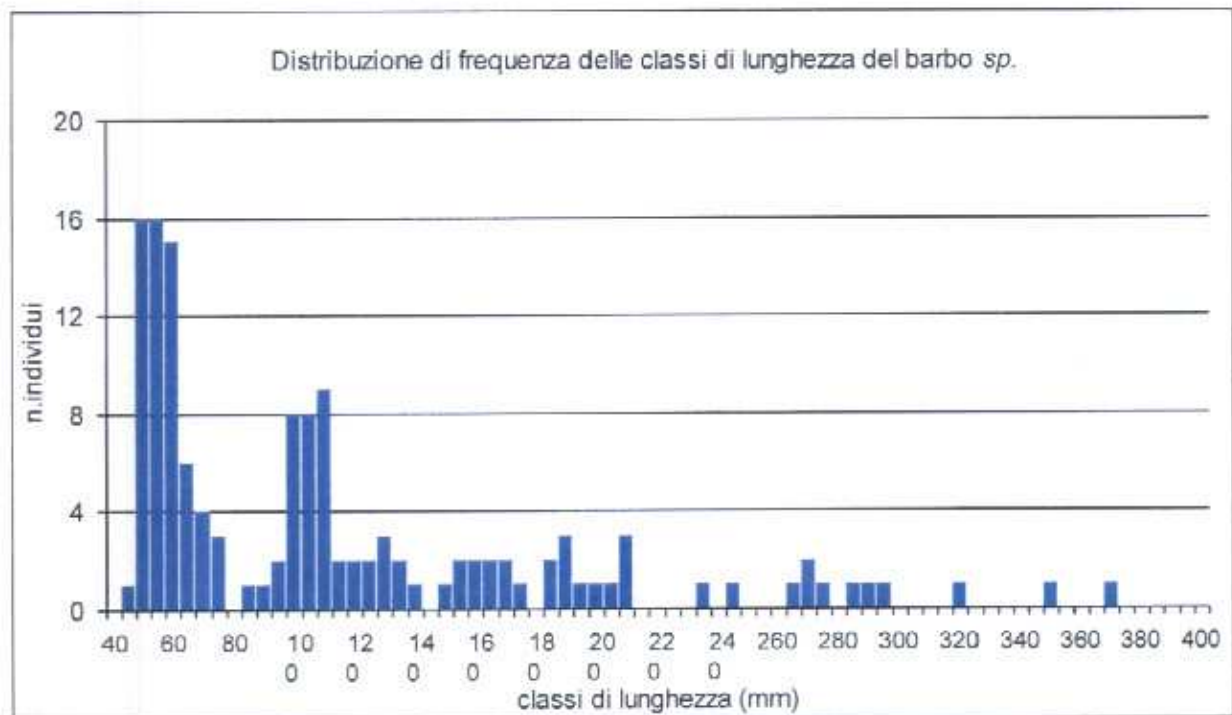


*Abbondanze numeriche e ponderali divise per specie*

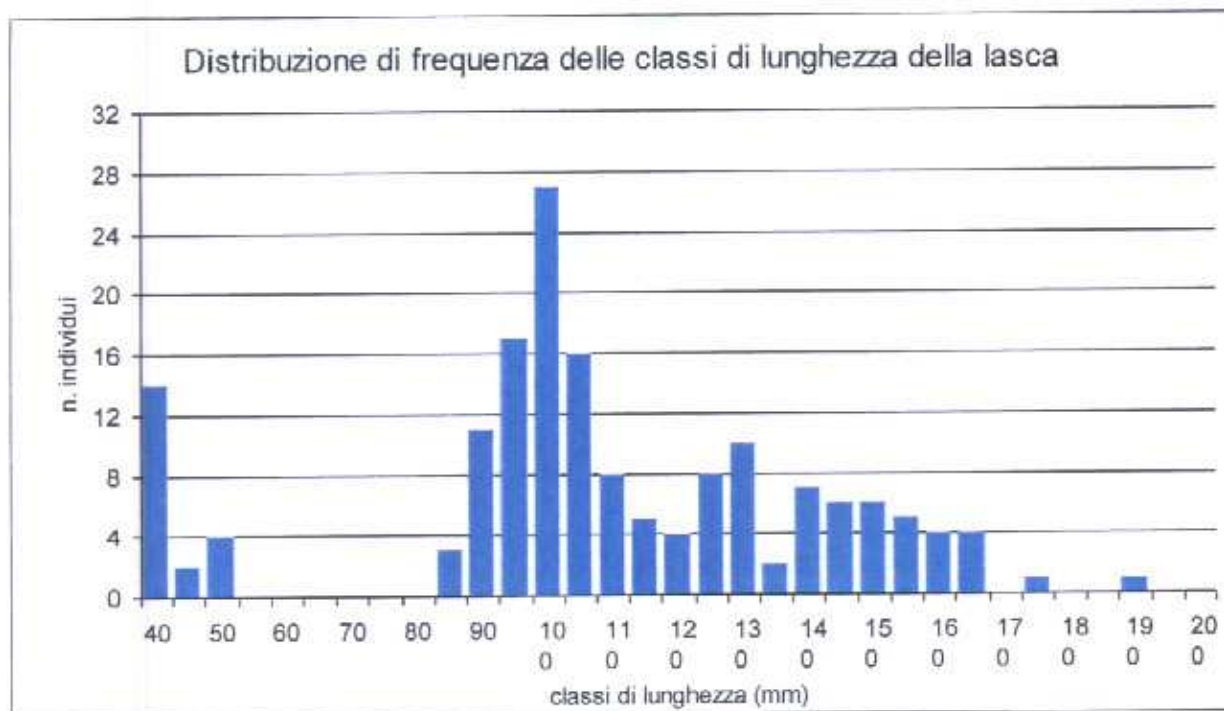
Comunità ittica\_ strutture di popolazione specifiche



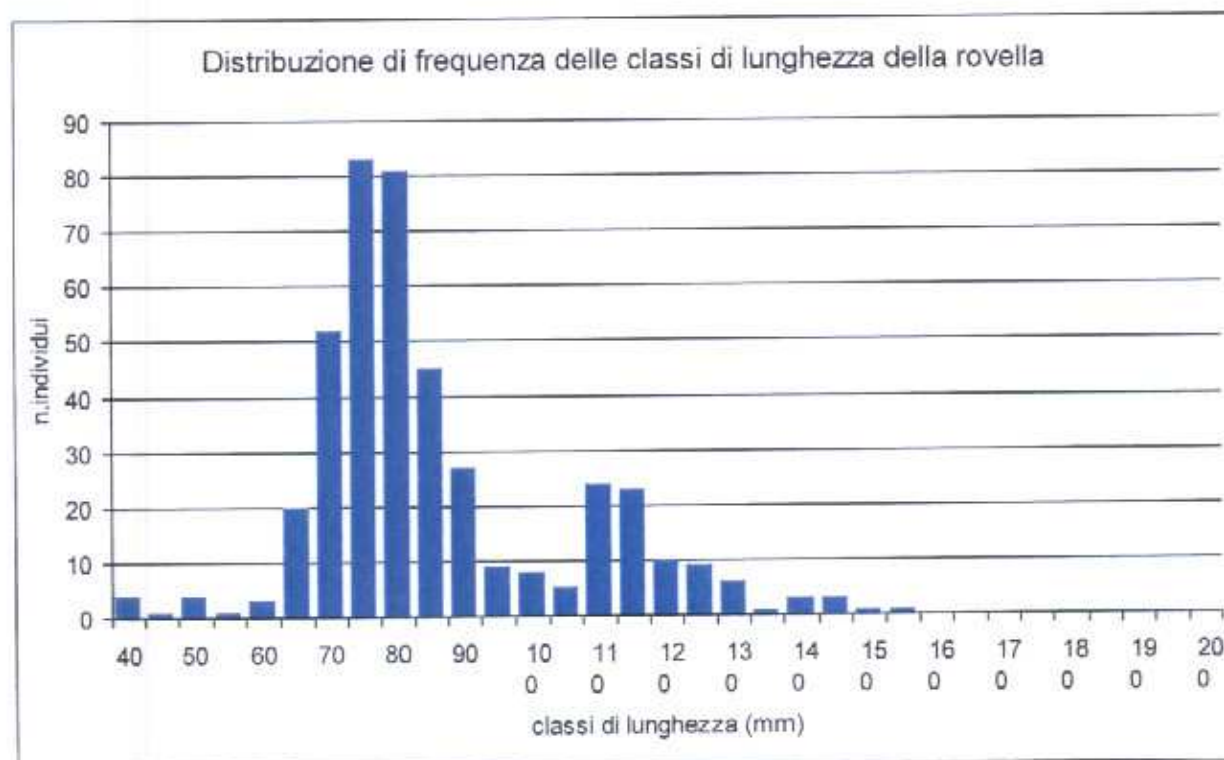
Il cavedano presenta popolazione strutturata correttamente e caratterizzata da un'articolazione dimensionale sufficientemente ampia essendo assenti solo le taglie grandi.



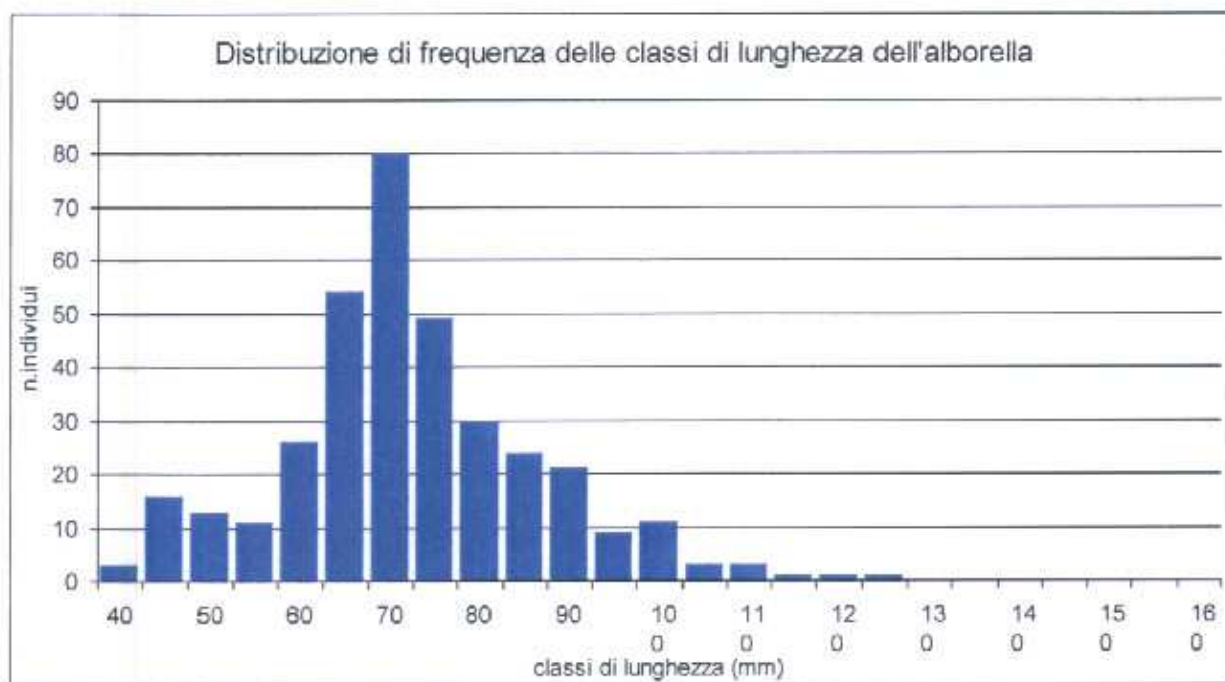
Il barbo forma una comunità numerosa e ben strutturata su di un'ampia gamma dimensionale.



La lasca mostra popolazione ben strutturata essendo presenti tutte le coorti tipiche della specie nei giusti rapporti proporzionali. Il novellame è invece probabilmente stato sottostimato a causa dei già citati limiti strumentali.



La popolazione della rovella è molto abbondante e strutturata correttamente. Anche in questo caso il novellame è probabilmente stato sottostimato a causa dei limiti insiti nella pesca elettrica.



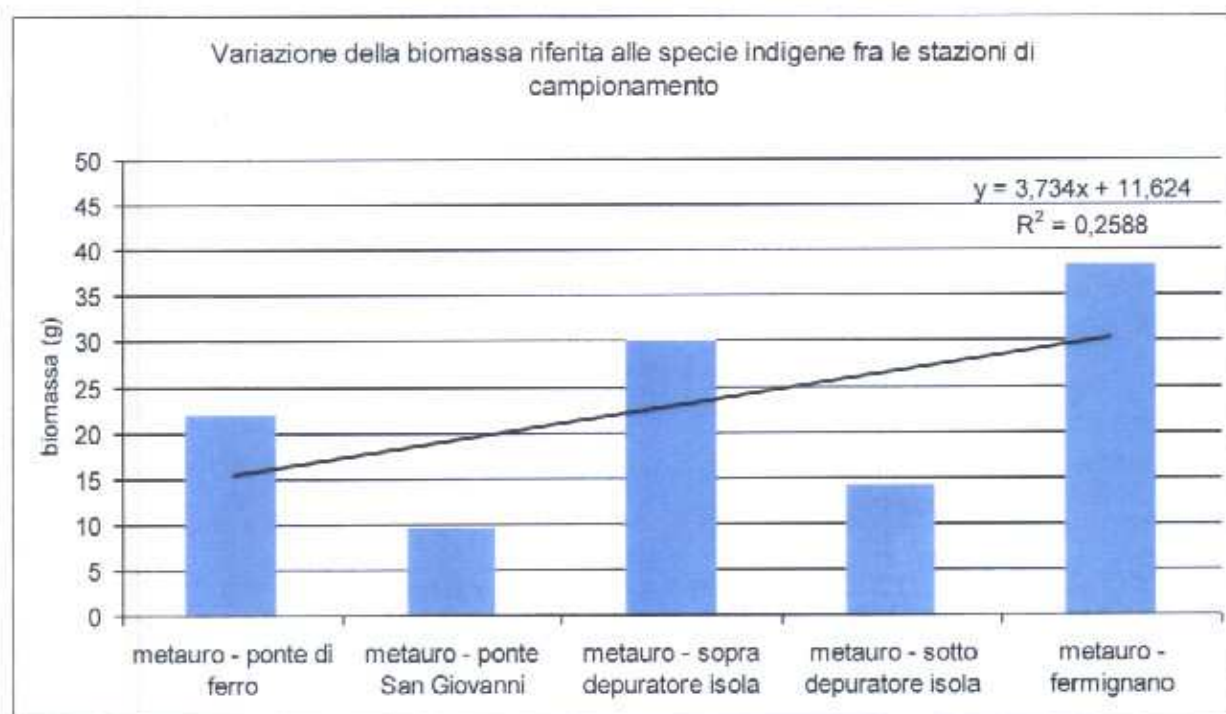
L'alborella presenta popolazione articolata in maniera completa. Il solo novellame è sottostimato a causa dei limiti strumentali. La specie di origine padana sembra essersi perfettamente acclimatata tanto da avvantaggiarsi in condizioni di alterazione dell'habitat acquatico.

## Dati complessivi

### Variatione della biomassa in funzione della quota altitudinale

Un dato significativo è rappresentato dall'andamento della biomassa totale della comunità ittica nel passaggio da monte verso valle di un corso d'acqua; ciò in considerazione del fatto che i valori abbondanza ponderale sono molto più stabili rispetto ai valori di densità numerica direttamente influenzati dalla periodo riproduttivo dei pesci. In condizioni naturali la biomassa dovrebbe progressivamente aumentare da monte a valle in conseguenza del naturale arricchimento in sostanza organica del bacino.

Stazione	biomassa totale	biomassa specie indigene (g/m <sup>2</sup> )	biomassa specie esotiche (g/m <sup>2</sup> )
Metauro 380 - ponte di ferro	21,95	21,95	0
Metauro 300 - ponte San Giovanni in Petra	13,14	9,63	3,51
Metauro 245 - sopra depuratore di Isola	30,96	29,98	0,98
Metauro 245 - sotto depuratore di Isola	16,52	14,27	2,25
Metauro 230 - muraglione	45,65	38,30	7,35



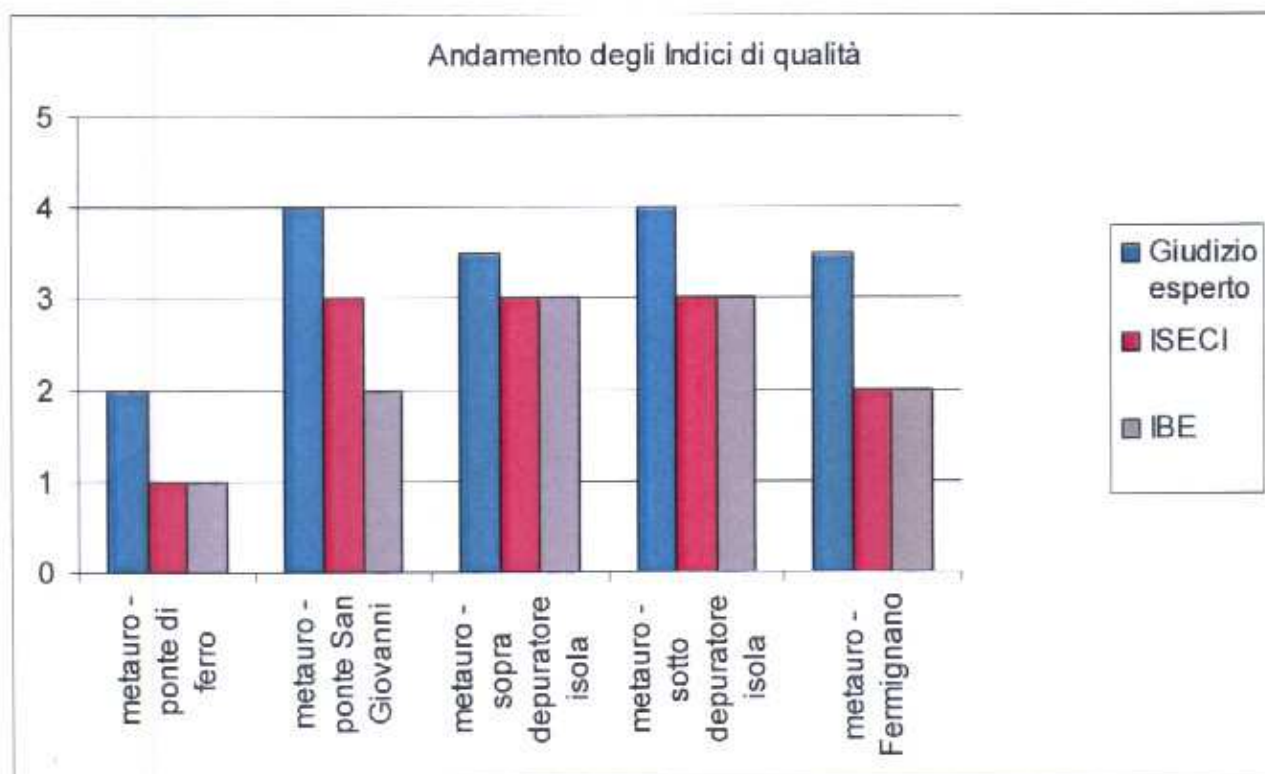
In generale la densità ponderale della comunità ittica aumenta scendendo da quota 380 (Mercatello sul Metauro – Ponte di ferro) a quota 230 (Fermignano). La correlazione è però bassa ( $R^2 = 0,26$ ) in quanto il grafico mostra due punti anomali, Ponte San Giovanni in Petra e Metauro sotto depuratore di Isola, nei quali la biomassa invece di aumentare, diminuisce. Ciò si può ragionevolmente correlare con la presenza di alterazioni ambientali ad effetto deprimente sulla comunità ittica.

## Indici di qualità

Al fine di sintetizzare in un giudizio sintetico la qualità espressa dalla comunità animale, i dati di ogni singola stazione di campionamento sono stati utilizzati per il calcolo dell'ISECI (Zerunian, 2009). Le classi di qualità ottenute sono state confrontate con il Giudizio Esperto riferito alle comunità ittiche e con l'indice I.B.E. che misura la qualità espressa dalla comunità dei macroinvertebrati bentonici.

Stazione	Giudizio Esperto	ISECI	IBE
Metauro 380 - ponte di ferro	2	1	1
Metauro 300 - ponte San Giovanni in Petra	4	3	2
Metauro 245 - sopra depuratore di Isola	3/4	3	2-3
Metauro 245 - sotto depuratore di Isola	4	3	3
Metauro 230 - muraglione	3/4	2	2

Valore	Giudizio
1	elevato
2	buono
3	sufficiente
4	scadente
5	peissimo



ISECI e IBE sono sostanzialmente concordi nel valutare le situazioni espresse dalle differenti stazioni indagate. Il giudizio esperto fornisce invece stime che si abbassano rispetto alle precedenti per valori compresi fra mezzo punto e un punto.

## Conclusioni

I rilevamenti dell'ittiofauna condotti su 5 stazioni di campionamento hanno permesso di verificare come la comunità ittica si presenti più o meno alterata in conseguenza dello scadimento della qualità delle acque. Se i primi segnali si vedono già nella stazione a quota più elevata (Metauro 380 – Ponte di ferro) la quale risente dell'incremento dello stato trofico come espresso dalla prevalenza della rovella e dalla comparsa, pur ridotta, di patologie, è a valle dell'abitato di Sant'Angelo in Vado, per tutto il corso fino alla località Ferrignano che le criticità assumono una rilevanza tale da compromettere in maniera significativa lo stato delle comunità ittiche.

Ciononostante è possibile notare all'interno del tratto compromesso come la comunità ittica non peggiori progressivamente verso valle ma presenti 2 punti di "minima" (Metauro 300 – Ponte di San Giovanni in Petra e Metauro 245 – sotto al depuratore di Isola) a valle dei quali poi, grazie al potere autodepurativo, tende a migliorare.

I punti dove sono state riscontrate le criticità maggiori ricevono i reflui rispettivamente dal depuratore di Sant' Angelo in Vado e dalla sua stessa zona industriale e dal depuratore di Isola di Urbania. Poiché, malgrado lo stato di magra rilevato, l'habitat acquatico è stato comunque valutato come idoneo a soddisfare le esigenze dei pesci delle diverse specie nelle differenti classi di età, si identifica come il principale elemento riduttivo della qualità delle comunità ittiche proprio la qualità delle acque.



*Colorazione dell'acqua a valle del depuratore di Isola di Urbania (sul fondo è presente un pesce morto)*



*Ulcera perforante su cavedano*

È inoltre opportuno rilevare il forte stato di sofferenza animale imputabile alla presenza di patologie diffuse su gran parte dei pesci censiti.

Simili lesioni di probabile origine batteriche sarebbero favorite dalla presenza di scarichi di reflui non depurati o depurati solo parzialmente.



Altre criticità possono inoltre essere individuate nella disponibilità di acqua in alveo e nella presenza invasiva di alcune specie trasferite nelle Marche dalla pianura padana (gobione e alborella) in grado di competere con le specie indigene sia per le risorse alimentari sia per i substrati riproduttivi, in quanto la "frega" avviene per entrambe nei mesi di maggio e giugno in corrispondenza del periodo riproduttivo dei ciprinidi autoctoni. L'alborella in particolare ha mostrato valori di abbondanza molto elevati soprattutto in condizioni ambientali alterate.

Altro elemento faunistico di forte impatto è individuato nella presenza del barbo europeo che sembra avere determinato la rarefazione del barbo comune a valle di Sant'Angelo in Vado al di sopra del quale non riuscirebbe fortunatamente a risalire grazie alla presenza della "Cascata del Sasso" che ne bloccherebbe la dispersione.



*Esemplare attribuito al barbo europeo rinvenuto durante i campionamenti*

Se il problema delle specie esotiche è di difficile soluzione, almeno nel breve periodo, è senz'altro necessario come primo e più importante intervento ristabilire le condizioni di qualità delle acque in modo da migliorare lo stato delle comunità di pesci.

Ciò può essere fatto iniziando dagli elementi di maggiore criticità rilevati (Metauro 300 e Metauro 245-sotto al depuratore).

Il fatto che non si siano ad oggi verificate "estinzioni locali" di specie indigene, e che anzi siano tutte più o meno presenti in ogni punto di campionamento, suggerisce come il ritorno di condizioni ambientali migliori possa portare in tempi brevi (2-3 anni) al recupero delle ittioenosi tipiche senza dover ricorrere ad altri interventi.

Rimini 25/09/2012

Dott.   