

4 - SCHEDE GESTIONALI DELLE STAZIONI

Nelle pagine che seguono vengono riportate le schede relative alle singole stazioni di campionamento: per ogni sito sono descritti i principali parametri ambientali di sintesi, viene sviluppata la parte relativa all'analisi di popolazione delle principali specie ittiche e date alcune indicazioni utili alla programmazione degli interventi gestionali. Come per i precedenti aggiornamenti dei bacini dei fiumi Chiascio e Topino (Lorenzoni *et al.*, 2009) e dei fiumi Paglia - Chiani e Nestore (Lorenzoni *et al.*, 2013), per facilitare la comprensione delle dinamiche temporali in atto, nei dati ambientali di sintesi vengono riportati anche quelli raccolti nel corso della Carta Ittica di II livello.

Per quanto riguarda l'analisi di popolazione, questa si è svolta, come nel passato, indagando innanzitutto la struttura per età e l'accrescimento delle specie ittiche che rivestono un particolare interesse per la pesca sportiva. L'accrescimento è stato valutato utilizzando il modello di von Bertalanffy (1938) e quindi mediante la seguente equazione:

$$LT_t = L_{\infty} \{1 - e^{-k(t-t_0)}\}$$

dove:

LT_t = lunghezza totale teorica all'età t (cm);

L_{∞} = asintoto della curva, cioè la lunghezza massima (cm) che il pesce potrebbe raggiungere se continuasse a vivere indefinitamente;

k = velocità alla quale la curva di accrescimento si avvicina all'asintoto;

t_0 = età teorica alla quale il pesce ha lunghezza zero (cm).

Le lunghezze utilizzate per determinare le incognite previste dal modello di von Bertalanffy sono le lunghezze medie raggiunte nelle varie classi di età. E' stato inoltre preso in considerazione e calcolato il parametro Φ' , espresso dall'equazione (Pauly e Munro, 1984):

$$\Phi' = \log k + 2 \log L_{\infty}$$

Il valore di Φ' mette in relazione i parametri L_{∞} e k , individua le differenze nelle caratteristiche degli accrescimenti nei diversi ambienti (Abella *et al.*, 1994) e rende così possibile un confronto fra le varie popolazioni di una stessa specie.

Come per i precedenti aggiornamenti dei bacini dei fiumi Chiascio e Topino (Lorenzoni *et al.*, 2009) e dei fiumi Paglia - Chiani e Nestore (Lorenzoni *et al.*, 2013), la rappresentazione grafica dell'accrescimento è stata realizzata utilizzando uno sfondo che permettesse un raffronto con una situazione di riferimento, ciò allo scopo di far comprendere meglio la qualità dell'accrescimento delle popolazioni in esame (Pedicillo *et al.*, 2010a). L'area racchiusa fra gli assi cartesiani costituiti dall'età (asse delle x) e dalla lunghezza totale (asse delle y) è stata suddivisa in 3 parti (nel grafico di colore diverso) che indicano la presenza di un accrescimento ottimo, di un accrescimento nella media e di un accrescimento che deve essere ritenuto scarso (Fig. 4.1). Per ogni specie, tale suddivisione è stata effettuata mediante l'analisi statistica dei dati di tutti gli accrescimenti registrati nel corso della Carta Ittica di II livello, e relativi quindi all'intero bacino del fiume Tevere, e calcolati utilizzando il modello di von Bertalanffy. Utilizzando tali dati è stata effettuata un'analisi di statistica descrittiva delle lunghezze totali raggiunte da ogni singola specie alle varie età: un accrescimento può essere giudicato ottimo se ad una data età la lunghezza raggiunta è superiore al valore del 75° percentile del campione complessivo, al contrario risulta scarso se inferiore al 25° percentile; l'accrescimento può rientrare nella media se compreso fra il 25° e il 75° percentile. A titolo di esempio il grafico della figura 4.1 riporta quanto descritto nel caso specifico del barbo tiberino. Su tale sfondo di riferimento sono state quindi sovrapposte le curve di accrescimento calcolate per le singole popolazioni presenti nei siti campionati. Le popolazioni utilizzate per l'analisi statistica degli accrescimenti sono state 1 per la trota fario, 19 per il barbo tiberino, 22 per il cavedano, 8 per il cavedano etrusco, 25 per la rovella, 2 per la lasca, una per l'alborella e 16 per il vairone (Lorenzoni *et al.*, 2009).

La struttura di una popolazione è definita in base all'abbondanza (densità e standing crop) e diffusione della popolazione stessa ed è data dalla composizione per età che definisce i rapporti numerici tra le diverse classi di età. Sulla struttura di popolazione influiscono molti fattori ambientali, le interazioni

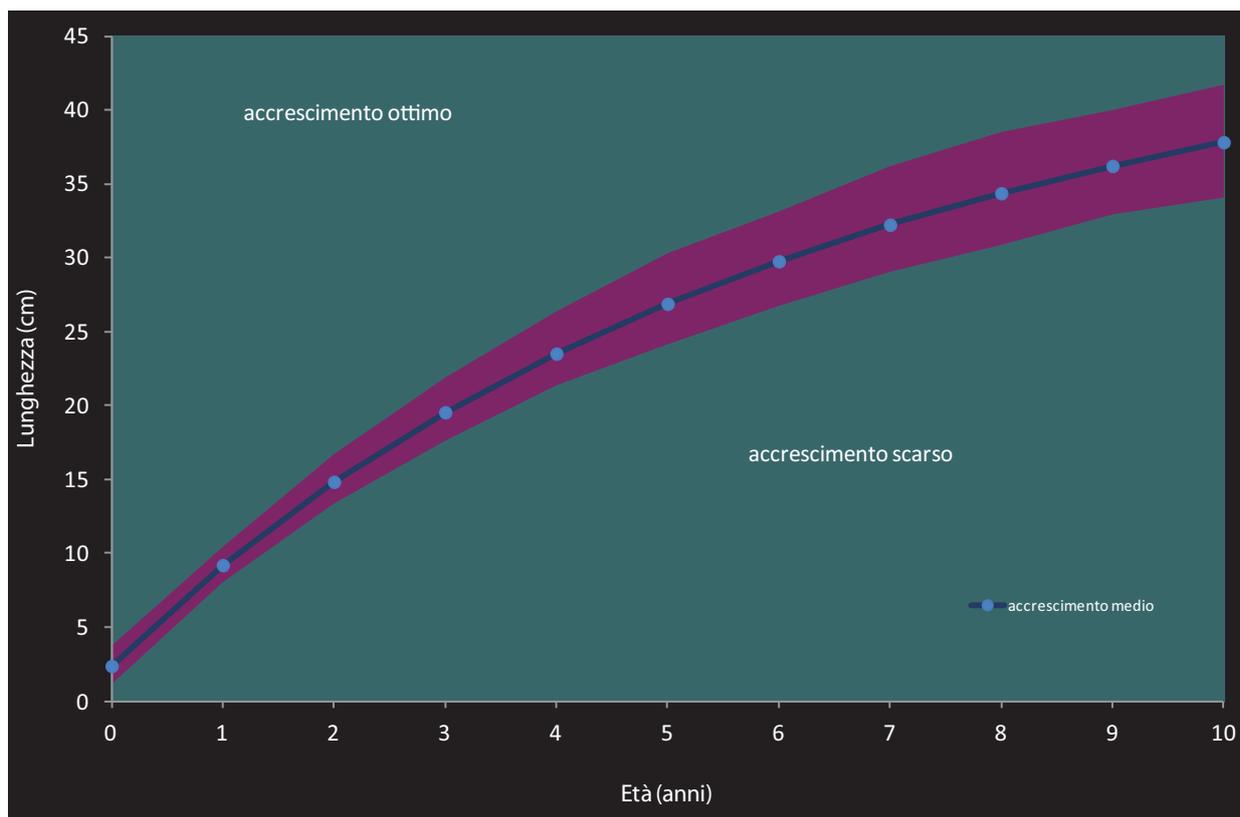


Fig. 4.1 - Accrescimento di confronto del Barbo Tiberino

con le altre specie, i cicli riproduttivi e vitali, così come i prelievi o le immissioni operate dall'uomo. La sua analisi rappresenta un valido supporto nello studio dello sfruttamento delle risorse ittiche e nella ricerca delle cause ambientali che agiscono da fattori limitanti, così come permette di fare previsioni sulle future condizioni demografiche di una popolazione.

Il rapporto tra i vari gruppi di età di una popolazione definisce il suo stato riproduttivo e influenza la natalità e la mortalità. Una popolazione in rapida espansione sarà costituita, infatti, in prevalenza da individui giovani, una stazionaria avrà una distribuzione più uniforme delle classi di età, una in declino, infine, sarà composta per la maggior parte da individui vecchi. Raggiunta una certa stabilità, le naturali fluttuazioni di dimensione della popolazione non influiscono sulla struttura che, invece, può essere alterata da fattori esterni.

Un'eccessiva pressione di pesca comporterà un appiattimento della struttura, per l'esistenza di un prelievo differenziale che agisce soprattutto sugli esemplari più anziani. Una cattiva qualità delle acque, l'esistenza di ostacoli che frammentano la popolazione (come dighe e traverse), la presenza di specie competitive possono disturbare gli equilibri interni tra gli individui, distorcendo e alterando la struttura per età della popolazione: fattori ambientali avversi penalizzeranno innanzitutto la riproduzione e gli stadi giovanili che, come è noto, rappresentano le fasi più sensibili a tutti i tipi di degrado ambientale.

Per alcune delle specie più importanti ai fini alieutici, la qualità della struttura per età è stata valutata mediante un indice, il Proportional Stock Density (PSD) (Gabelhouse, 1984; (Pedicillo *et al.*, 2010a), calcolato mediante la seguente formula:

$$PSD = 100 \text{ (numero degli esemplari di taglia pari o superiore alla taglia di qualità) / (numero degli esemplari di taglia pari o superiore alla taglia dello stock).}$$

La taglia di qualità rappresenta la lunghezza minima del pesce che la maggior parte dei pescatori desidera catturare, mentre la taglia dello stock in genere coincide con la lunghezza alla quale viene

raggiunta la maturità sessuale. Il PSD varia da 0 a 100: quanto più il valore si approssima a 50, tanto meglio bilanciata è la struttura della popolazione e, in genere, PSD compresi fra 35 e 65 sono considerati ottimali (Gabelhouse, 1984). Valori inferiori a 35 sono indice della presenza di un numero troppo elevato di esemplari di giovane età e di una scarsa dotazione nella popolazione degli esemplari più anziani; al contrario, valori superiori a 65 denotano una sovrabbondanza degli individui di taglia elevata (Anderson e Neuman, 1996).

La taglia di qualità e la taglia dello stock per le specie esaminate sono riportate nella tabella 4.1: per la trota fario sono stati utilizzati i valori di riferimento indicati da Fayram (2007); per le altre specie ittiche, in assenza di proposte specifiche presenti in letteratura, i valori sono stati stabiliti sulla base delle conoscenze disponibili (Lorenzoni *et al.*, 2003; Pedicillo *et al.*, 2010a). Va tuttavia precisato che le indicazioni sulla qualità delle strutture ottenute sulla base di tali valori devono essere considerate provvisorie e sarà necessario che siano validate in un momento successivo sulla base di ricerche specifiche che diano in merito indicazioni più puntuali e definitive (Pedicillo *et al.*, 2010a).

SPECIE	TAGLIA DI QUALITA'	TAGLIA DELLO STOCK
TROTA FARIO	23 cm	15 cm
BARBO TIBERINO	23 cm	15 cm
CAVEDANO	23 cm	15 cm
LASCA		
ROVELLA	12 cm	6 cm
VAIRONE	10 cm	5 cm

Tab. 4.1 - Parametri per il calcolo del PSD

4.1 Stazione Torrente Aggia 06AGGIA01: località Molino della Nicola

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		1,50
Bacino sotteso (km ²)		7,77
Altitudine (m s.l.m.)		475
Pendenza dell'alveo (‰)		-----
Portata (m ³ /sec)		0,01
Bilancio ambientale	-	Idoneo per Ciprinidi
I.B.E.	-	10 - I classe
Zonazione	-	Barbo
IIQual	-	1
Indice di diversità	-	1,23 - 1,26
Indice di dominanza	-	0,69 - 1
Evenness	-	0,84 - 0,00
Densità (ind/m ²)	-	0,55 - 0,06
Standing crop (g/m ²)	-	7,07 - 0,58
Numero di specie ittiche	-	2 - 1
Specie dominanti	-	Vairone
Area riproduttiva	-	Vairone

Tab. 4.1.1 - Dati di sintesi della stazione

a causa della scomparsa del cavedano etrusco.

4.1.1 Indicazioni per la gestione

Appare particolarmente importante un monitoraggio dei prelievi e delle derivazioni eventualmente presenti, che potrebbero essere responsabili dell'asciutta estiva del corso d'acqua. Occorre garantire il rispetto del deflusso minimo vitale e, mediante ulteriori campionamenti, verificare la capacità di ricolonizzazione della fauna bentonica e ittica.

Il torrente Aggia è un affluente di modeste dimensioni in destra idrografica del fiume Tevere. Presenta una lunghezza di 15,5 km e si caratterizza per le portate scarse e incostanti. Difatti al momento del campionamento il corso d'acqua è risultato in secca e, quindi, i dati morfo-idraulici, fisico-chimici, biologici e ittici non sono stati rilevati.

Nel corso della Carta Ittica di II livello il bilancio ambientale era risultato positivo con il valore dell'indice IBE in I classe di qualità. La comunità ittica risultava integra da un punto di vista qualitativo (IIQual = 1) in quanto entrambe le specie rilevate (cavedano etrusco e vairone) erano autoctone. Sia la densità ittica che la biomassa non erano risultate molto elevate, soprattutto nella seconda fase di campionamento (densità 0,06 ind/m²; biomassa 0,58 g/m²),

4.2 Stazione Torrente Aggia 06AGGIA02: località Gioiello

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		
Bacino sotteso (km ²)		
Altitudine (m s.l.m.)		
Pendenza dell'alveo (%)		-
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,08
Bilancio ambientale	Idoneo per Salmonidi	Non Idoneo
I.B.E.	9 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,86	1
Indice di diversità	1,13	0,77 - 1,14
Indice di dominanza	0,41	0,64 - 0,38
Evenness	0,58	0,48 - 0,82
Densità (ind/m ²)	2,08	1,52 - 3,65
Standing crop (g/m ²)	14,80	1,35 - 11,98
Numero di specie ittiche	7	5 - 4
Specie dominanti	Vairone, Cavedano etrusco	Vairone, Barbo tiberino
Area riproduttiva	Vairone, Cavedano etrusco	Vairone, Barbo tiberino

La stazione indagata è rappresentativa del tratto più a valle del torrente Aggia. In questo settore il torrente mantiene le caratteristiche morfoidrologiche tipiche di un corso d'acqua con portate contenute e un alveo di modeste dimensioni. Rispetto al precedente monitoraggio si rileva una considerevole diminuzione del valore della portata, che diminuisce da 0,08 m³/s a 0,02 m³/s.

Per il bilancio ambientale invece si registra un netto miglioramento, in quanto si passa da una condizione di bilancio negativo ad un bilancio idoneo per salmonidi. Si assiste ad una riduzione del grado di integrità della comunità ittica per l'aggiunta del cobite, che comporta anche un incremento della ricchezza di specie; nonostante ciò l'indice di diversità rimane compreso entro i limiti di oscillazione

Tab. 4.2.1 - Dati di sintesi della stazione

tra le fasi registrati nel passato. Il mesohabitat fluviale si configura in modo abbastanza eterogeneo, con leggera prevalenza delle tipologie fluviali corrispondenti ai tratti con turbolenza superficiale (riffle

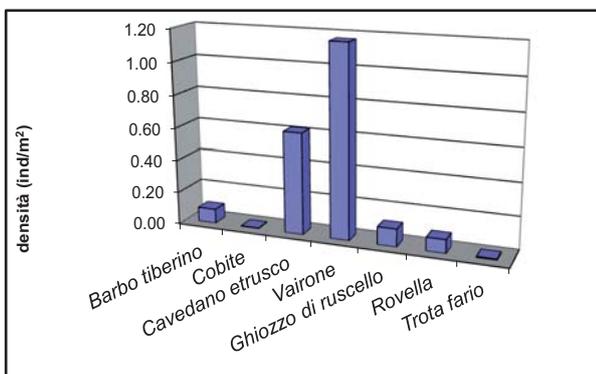


Fig. 4.2.1 - Densità ripartita per specie

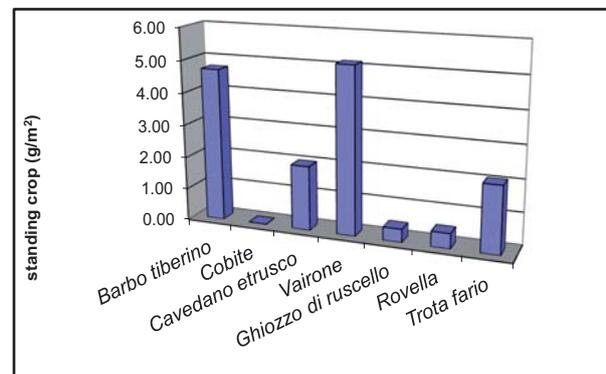


Fig. 4.2.2 - Standing crop ripartito per specie

= 40%) e alle buche (pool = 40%) sui tratti in cui l'acqua scorre con velocità e profondità costanti e senza increspature (run = 20%).

Sulla base dei risultati del censimento ittico e della caratterizzazione ambientale, si conferma l'attribuzione di questo settore fluviale alla zona del barbo: la trota fario, anche se presente, è stata sicuramente introdotta con i ripopolamenti e appare capace di avere popolamenti in grado di sostenersi in modo naturale.

4.2.1 Analisi di popolazione: vairone

Nel corso del campionamento sono stati catturati 113 esemplari, aventi una lunghezza media pari a 8,52 cm, un peso medio di 9,36 g e un'età media di 1,69 anni. La lunghezza copre l'intervallo che va da 4,80 a 13,90 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,50 e un massimo di 36,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,17 e 4,17 anni (Tab. 4.2.2).

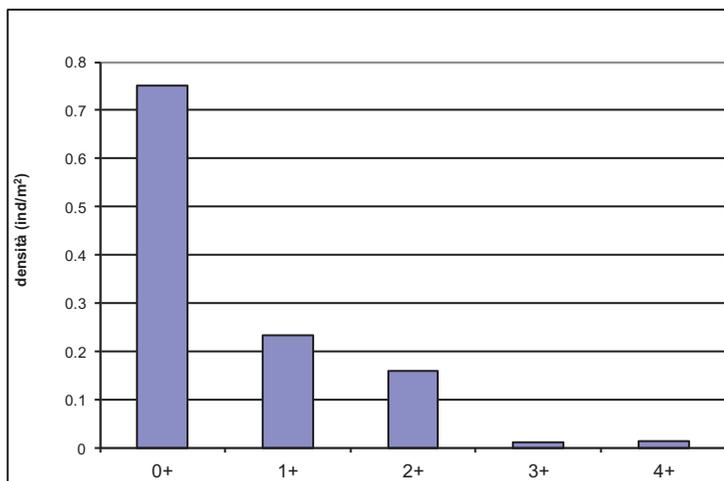
	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	113	113	113
Media	8,52	9,36	1,69
Minimo	4,80	1,50	0,17
Massimo	13,90	36,00	4,17
Deviazione standard	2,07	7,24	0,76

Tab. 4.2.2 - Statistica descrittiva del campione

Dall'analisi della struttura per età della popolazione si evince la presenza di una situazione molto equilibrata, data la presenza di 5 classi di età che vanno con continuità dalla 0+ alla 4+ alla quale si aggiunge la presenza di una classe dei giovani dell'anno (0+) abbondantemente rappresentata (%0+ = 64,31%) (Tab. 4.2.3): ciò testimonia la valenza riproduttiva del settore indagato per la specie.

Va tuttavia sottolineato che le classi degli individui più anziani sono leggermente sottorappresentate, come viene anche evidenziato efficacemente dal valore del PSD (23,42) che risulta inferiore al range ottimale di 35 - 65. Nel corso della Carta Ittica di II livello la qualità della struttura per età della

Numero classi	5
Continuità	1
Densità totale (ind/m ²)	1,166
Densità 0+ (ind/m ²)	0,75
% 0+	64,31%
Densità maturi (ind/m ²)	0,183
% maturi	15,69%
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	23,42



Tab. 4.2.3 - Indici di struttura

Fig. 4.2.3 - Struttura per età della popolazione

popolazione poteva considerarsi peggiore di quella attuale per il minor numero di classi di età rappresentate (4) e per le scarse abbondanze dei giovani dell'anno (%0+ fase 1: 0,17%; fase 2: 20,91%). La relazione trovata per la regressione lunghezza - peso è la seguente (Fig. 4.2.4):

$$P = 0,016 LT^{2,8959} \quad (R^2 = 95,89\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,90 e indica condizioni di crescita fortemente allometriche, con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio.

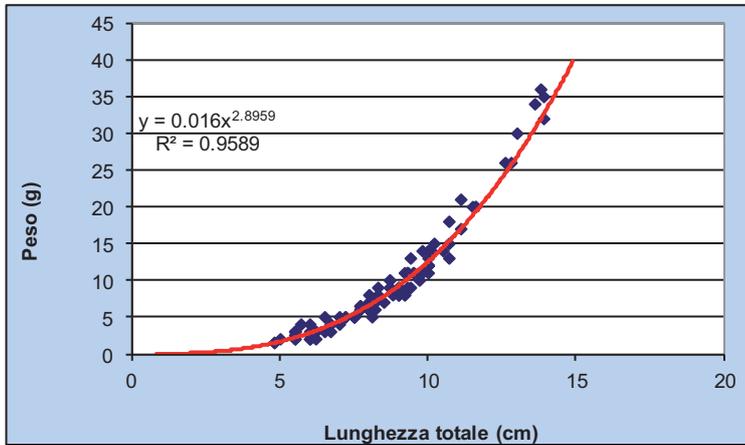


Fig. 4.2.4 - Regressione lunghezza-peso

Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente di regressione calcolato per la popolazione di vairone del torrente Aggia era superiore a quello attuale ($b = 2,94$), così come pure più elevato è il valore di b (2,99) che caratterizza il campione complessivo dei vaironi catturati nel bacino del fiume Tevere ($n = 2097$) nel corso dell'attuale monitoraggio.

La figura 4.2.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata, che nel grafico viene confrontata con quello che può essere considerato l'accrescimento standard della specie nel bacino del fiume Tevere (Pedicillo *et al.*, 2010a). La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 28,799 \{1 - e^{-0,124(t+1,265)}\} \quad (R^2 = 98,83\%).$$

Il valore di Φ' calcolato per il settore è pari a 2,01. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 22,05$ cm, $k = 0,241$ anni⁻¹, $t_0 = 0,355$ e $\Phi' = 2,11$; rispetto ad allora, quindi, è aumentata la taglia massima della popolazione, mentre è diminuita la velocità di crescita. L'accrescimento attuale può essere giudicato nel suo complesso leggermente peggiorato rispetto al passato, come si evince dalla diminuzione del valore di Φ' registrato nel tempo.

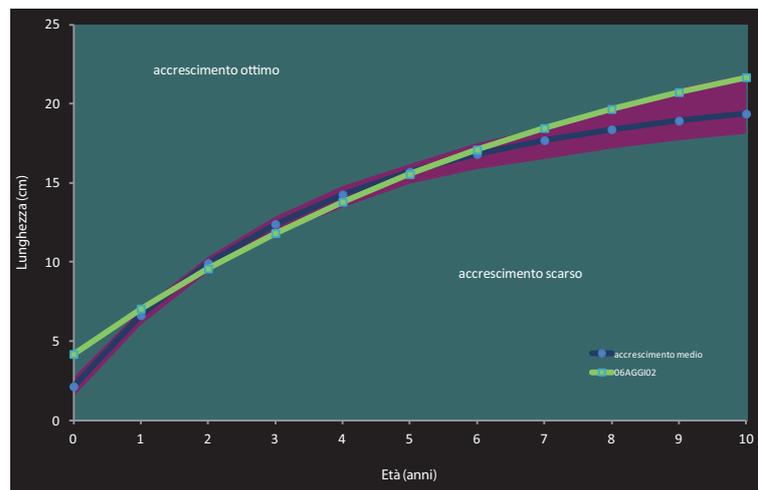


Fig. 4.2.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.2.2 Analisi di popolazione: cavetano etrusco

Il campione risulta composto da un numero di individui non molto elevato (33). La lunghezza totale presenta un valore medio di 9,91 cm ed è compresa nell'intervallo 4,80 - 15,80, il peso rag-

giunge un valore medio di 14,73 g e oscilla fra un minimo di 2,00 e 44,00 g, mentre l'età media è pari a 2,66 anni, con i valori di tale parametro che sono compresi fra un minimo di 1,08 e 5,08 anni (Tab. 4.2.4).

Gli indici della struttura per età (Tab. 4.2.5) e il grafico della figura 4.2.6 evidenziano come la struttura di questa popolazione sia caratterizzata dall'abbondanza della classe 0+, che rappresenta l'80,67% dell'intero campione, mentre tutte le altre classi risultano scarsamente rappresentate.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	33	33	33
Media	9,91	14,73	2,66
Minimo	4,80	2,00	1,08
Massimo	15,80	44,00	5,08
Deviazione standard	2,91	11,61	1,12

Tab. 4.2.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	6
Continuità	0,86
Densità totale (ind/m ²)	0,62
Densità 0+ (ind/m ²)	0,50
% 0+	80,67%
Densità maturi (ind/m ²)	0,101
% maturi	16,26%
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,018
% taglia legale	0,26%
PSD	-

Tab. 4.2.5 - Indici di struttura

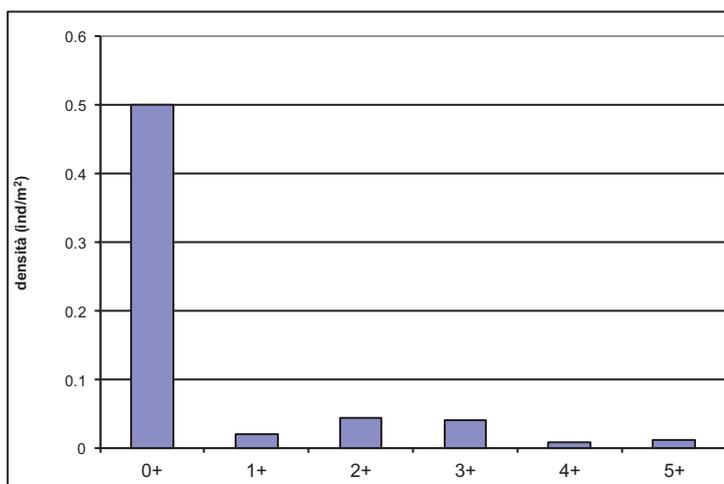


Fig. 4.2.6 - Struttura per età della popolazione

Complessivamente risultano presenti 6 coorti che vanno con continuità dalla 0+ alla 5+. Modeste risultano le percentuali degli individui in grado di riprodursi (16,26%) e degli individui che raggiungono la taglia minima legale (0,26%). I risultati sopra esposti evidenziano la valenza riproduttiva

del settore indagato, mentre non sussistono le condizioni ottimali per la presenza degli esemplari di maggiori dimensioni, che utilizzano il settore come area di frega e poi si allontanano probabilmente a causa degli scarsi valori di portata che caratterizzano questo tratto fluviale.

La relazione trovata per la regressione lunghezza - peso è la seguente (Fig. 4.2.7):

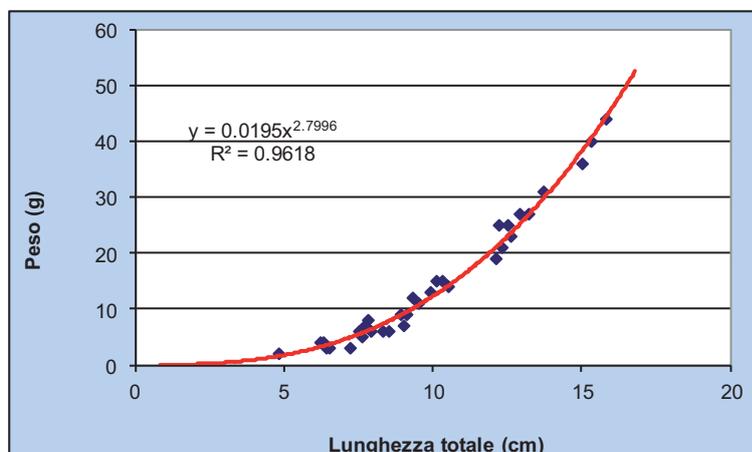


Fig. 4.2.7 - Regressione lunghezza-peso

$$P = 0,019 LT^{2,799} (R^2 = 96,18\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,80 e indica condizioni di cresci-

ta fortemente allometriche, con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. Il valore del coefficiente di regressione risulta nettamente inferiore a quello calcolato per il campione complessivo dei cavedani etruschi catturati nel bacino del fiume Tevere (n = 740; b = 3,08) .

La figura 4.2.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata, che nel grafico viene confrontata con quello che può essere considerato l'accrescimento standard della specie nel bacino del fiume Tevere (Pedicillo *et al.*, 2010a). La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 38,213\{1 - e^{-0,0877(t+0,832)}\} \quad (R^2 = 93,75\%).$$

Il valore di Φ' calcolato per il settore è pari a 2,11. Come si può osservare dal grafico, l'accrescimento del cavedano etrusco nel settore indagato risulta notevolmente al di sotto dei valori di riferimento calcolati per l'intero bacino.

4.2.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta appena sufficiente per un'analisi di popolazione, essendo composto da un esiguo numero di esemplari (24). La lunghezza totale presenta un valore medio di 16,06 cm ed è compresa nell'intervallo 9,00 - 20,50; il peso raggiunge un valore medio di 53,04 g e oscilla fra un minimo di 9 e un massimo di 102,00 g, mentre l'età media è pari a 2,50 anni, con i valori di tale parametro che sono compresi fra un minimo di 1,08 e 3,08 anni (Tab. 4.2.6).

Gli indici di struttura e il grafico della struttura per età della popolazione evidenziano la scarsa qualità della struttura di tale popolazione, nella quale risultano presenti 3 classi di età che vanno dalla 1+ alla 3+. Un aspetto particolarmente negativo è dato dall'assenza nella composizione della popolazione dei giovani dell'anno (0+) e il sottodimensionamento della classe successiva (1+). Al contrario, sia la dotazione di esemplari maturi che di esemplari di taglia legale è buona (46,90%). Nonostante l'esiguità degli individui che rappresentano le classi di età più giovani, il valore del PSD pari a 0,00 denota la presenza nella popolazione di uno squilibrio molto forte conseguente ad un eccesso di esemplari di piccola taglia: ciò può essere giustificato dall'esistenza contemporanea di fattori che rallentano l'accrescimento e penalizzano gli esemplari più anziani. Nel corso della Carta Ittica di II livello la struttura per età della popolazione era risultata migliore rispetto a quella attuale, per la presenza degli esemplari 0+ e per il maggior numero di classi rilevate (5 nella fase 1 e 4 nella fase 2);

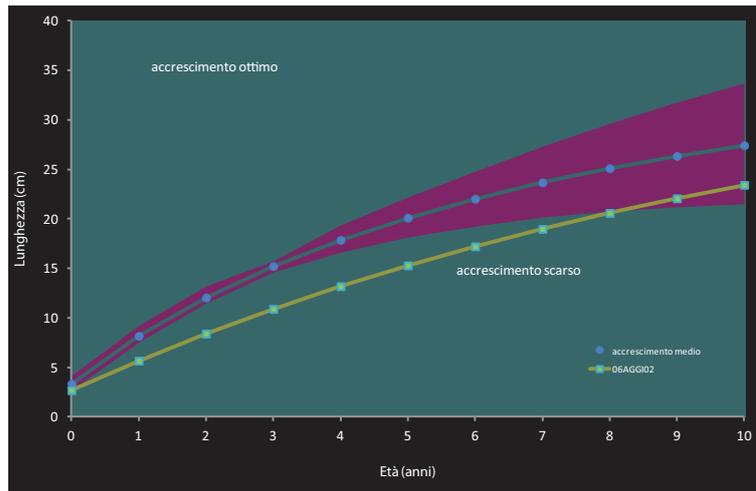


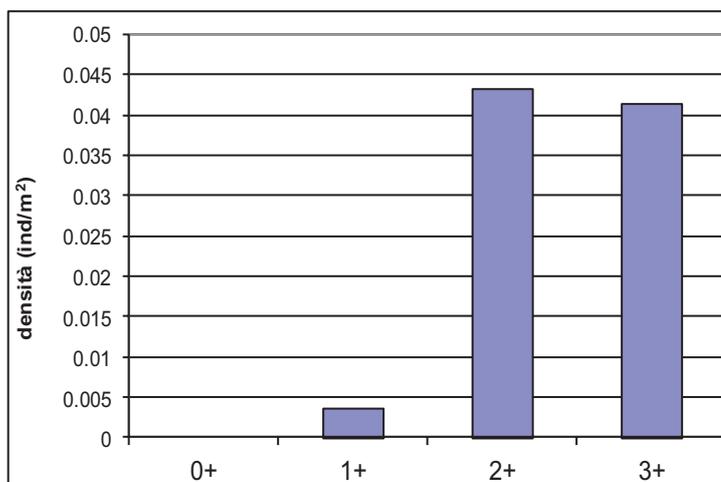
Fig. 4.2.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	24	24	24
Media	16,06	53,04	2,50
Minimo	9,00	9,00	1,08
Massimo	20,50	102,00	3,08
Deviazione standard	2,87	26,17	0,58

Tab. 4.2.6 - Statistica descrittiva del campione

abbastanza simile rispetto ad allora è invece la densità totale raggiunta dalla popolazione (0,088), che nel precedente monitoraggio oscillava fra 0,09 e 0,10 ind/m² (Tab. 4.2.7) e (Fig. 4.2.9).

Numero classi	3
Continuità	0,3
Densità totale (ind/m ²)	0,088
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,041
% maturi	46,90%
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,041
% taglia legale	46,90
PSD	0,00



Tab. 4.2.7 - Indici di struttura

Fig. 4.2.9 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.2.10) è la seguente:

$$P = 0,0095 LT^{3,073} (R^2 = 97,62\%).$$

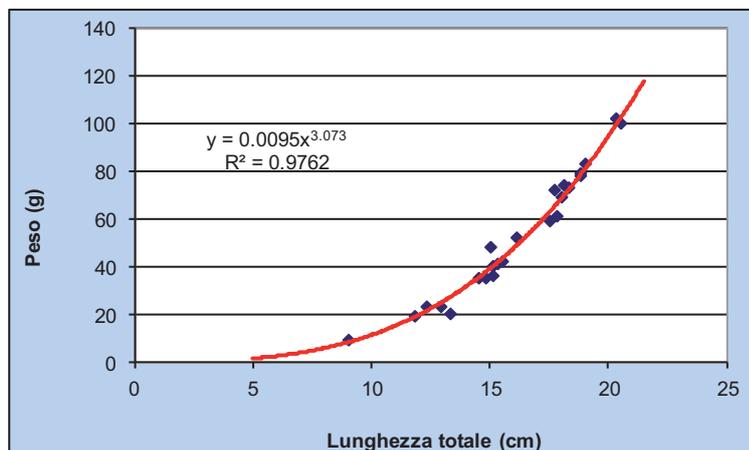


Fig. 4.2.10 - Regressione lunghezza-peso

Il valore del coefficiente b è pari a 3,07: essendo superiore a 3 indica condizioni di allometria positiva e gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. Nel corso della Carta Ittica di Il livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era risultato pari a 3,080 e quindi abbastanza simile a quello attuale. Il valore di b osservato per la popolazione in esame appare invece superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutti i barbi catturati nel bacino del fiume Tevere durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,91$).

La curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata, confrontata con quelli che possono essere considerati gli standard per la specie nel bacino del Tevere. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 37,895 \{1 - e^{[-0,202 (t+0,262)]}\} (R^2 = 98,28\%).$$

Il valore di Φ' calcolato per il settore è pari a 2,463. Come è possibile osservare dal grafico, l'accrescimento è al di sotto della norma, avvicinandosi al limite inferiore degli standard di accrescimento del barbo tiberino per il bacino del Tevere. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 39,267$ cm, $k = 0,186$ anni⁻¹, $t_0 = -0,245$ anni e $\Phi' = 2,46$; rispetto ad allora, quindi, è leggermente diminuita la taglia massima della popolazione mentre è aumentata la velocità di crescita. Il valore di Φ' si è invece mantenuto invariato nel tempo figura 4.2.11.

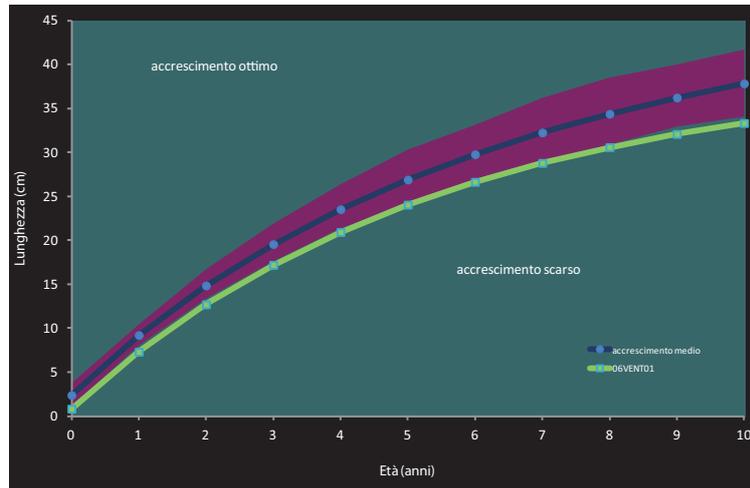


Fig. 4.2.11 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.2.4 Indicazioni per la gestione

Il settore fluviale appare caratterizzato da un leggero peggioramento nelle caratteristiche qualitative della fauna ittica, dovuto alla comparsa di una specie esotica, con conseguente diminuzione dell'indice IIQual. Rispetto alla Carta Ittica di II livello è complessivamente aumentato lo standing crop. Si conferma la valenza riproduttiva del settore per il vairone; anche per il cavedano etrusco sussistono le condizioni favorevoli per la riproduzione della specie, mentre si registra un peggioramento dello stato della popolazione di barbo tiberino, che appare penalizzata dall'assenza dei giovani dell'anno. L'I.B.E è migliorato rispetto al passato, così come buone risultano pure le caratteristiche fisico - chimiche delle acque, che sono tale da risultare idonee alla vita dei salmonidi.

Oltre al monitoraggio della fauna ittica e della qualità dell'acqua, si ritiene particolarmente importante un monitoraggio delle portate presenti in estate nel torrente per garantire il rispetto del deflusso minimo vitale nel periodo più critico dell'anno per la sopravvivenza della fauna ittica. Per la presenza del cavedano etrusco, specie considerata a rischio critico di estinzione (Rondinini *et al.*, 2013), sono da evitare i ripopolamenti con la trota fario.

4.3 Stazione Torrente Antirata 06ANTI01: località Ronchi

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		
Bacino sotteso (km ²)		
Altitudine (m s.l.m.)		
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,04 - 0,21
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	10,5 - I classe	10 - I classe
Zonazione	Inferiore della trota	Inferiore della trota
IIQual	0,86	1,00 - 0,86
Indice di diversità	1,66	1,46 - 1,41
Indice di dominanza	0,22	0,26 - 0,28
Evenness	0,85	0,82 - 0,73
Densità (ind/m ²)	1,23	0,81 - 1,69
Standing crop (g/m ²)	11,71	9,83 - 12,61
Numero di specie ittiche	7	6 - 7
Specie dominanti	Rovella, Vairone, Barbo tiberino	Rovella, Barbo tiberino, Cavedano etrusco, Vairone
Area riproduttiva	Vairone	Cavedano etrusco, Vairone

Il torrente Antirata è un piccolo corso pedemontano avente una lunghezza totale pari a solo 2 km. E' un affluente del torrente Soara, caratterizzato da bassi valori di profondità e ridotti valori di portata, parametro per il quale si evidenzia una notevole diminuzione rispetto a quanto riscontrato nel corso della Carta Ittica di II livello. Per quanto riguarda la tipologia di scorrimento dell'acqua, si osserva la prevalenza di buche (pool = 45%) rispetto ai tratti con flusso regolare (run = 35%) e ai tratti più turbolenti (riffle = 20%). Il bilancio ambientale è positivo e il settore fluviale viene attribuito alla zona inferiore della trota, in continuità rispetto al passato. Dal punto di vista della qualità ambientale, per la stazione indagata si conferma una situazione ottimale, sia dal punto di vista biologico che dal

Tab. 4.3.1 - Dati di sintesi della stazione

punto di vista fisico - chimico.

Come per la Carta Ittica di II livello, la composizione della comunità ittica risulta ampia (7 specie pre-

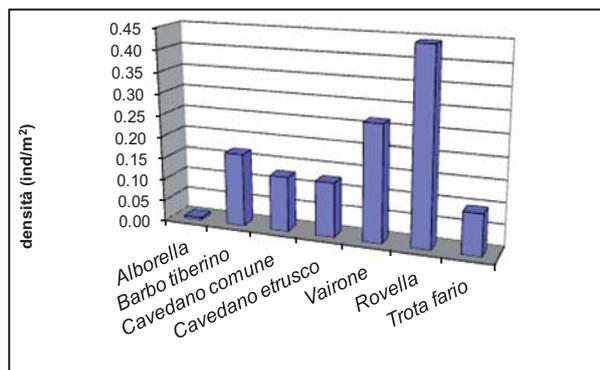


Fig. 4.3.1 - Densità ripartita per specie

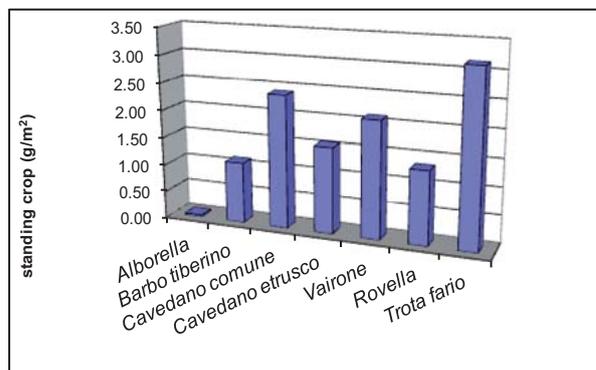


Fig. 4.3.2 - Standing crop ripartito per specie

senti) e articolata, abbastanza integra da un punto di vista qualitativo, anche se l'indice IIQual (0,86) non raggiunge il valore massimo per la presenza di una specie esotica: l'alborella. Rispetto al passato si conferma la dominanza da un punto di vista quantitativo di rovello, vairone e barbo tiberino; per il cavedano etrusco si registra invece nel corso del presente aggiornamento una considerevole diminuzione delle abbondanze rispetto alla fase II della Carta Ittica di II livello.

4.3.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta abbastanza consistente, essendo costituito da 74 esemplari, anche se è prevalentemente composto da esemplari giovani. La lunghezza totale è infatti compresa nell'intervallo 4,00 - 9,10, mentre il valore medio di LT è di 6,47 cm. Il peso oscilla fra un minimo di 1,00 e un massimo di 9,00 g, con un valore medio di 3,06 g. L'età è compresa in un intervallo molto ristretto che fra varia fra 1,08 e 2,08 anni, per un valore medio pari a 1,22 anni (Tab. 4.3.2).

L'analisi della struttura per età conferma i notevoli squilibri esistenti nella composizione del campione: il valore pari a 0 del PSD indica che la popolazione è composta in prevalenza da esemplari di giovane età (Tab. 4.3.3), anche se contemporaneamente mancano anche i nati nell'anno (0+). Praticamente la popolazione è costituita esclusivamente da due sole classi di età: la 1+ e la 2+ (Fig. 4.3.3), con la prima coorte che prevale nettamente sull'altra.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	74	74	74
Media	6,47	3,06	1,22
Minimo	4,00	1,00	1,08
Massimo	9,10	9,00	2,08
Deviazione standard	1,05	1,70	0,34

Tab. 4.3.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	2
Continuità	0,33
Densità totale (ind/m ²)	0,44
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00%
Densità maturi (ind/m ²)	0,05
% maturi	12,20%
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,00

Tab. 4.3.3 - Indici di struttura

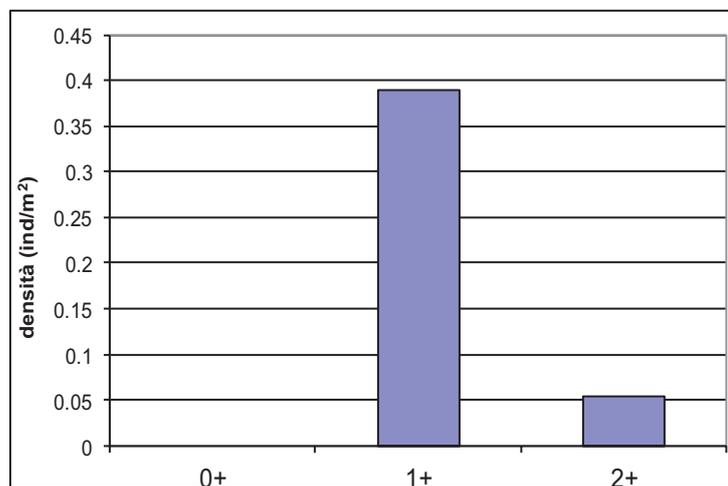


Fig. 4.3.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente:

$$P = 0,0054 \text{ LT}^{3,3347} \text{ (R}^2 = 92,39\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,34: essendo superiore a 3 indica condizioni di allo-

metria positiva, con esemplari che si accrescono aumentando in lunghezza in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. Il valore di b osservato per la popolazione in esame risulta nettamente superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutte le rovelle catturate nel bacino del fiume Tevere durante l'aggiornamento ($b = 3,0791$) (Fig. 4.3.4).

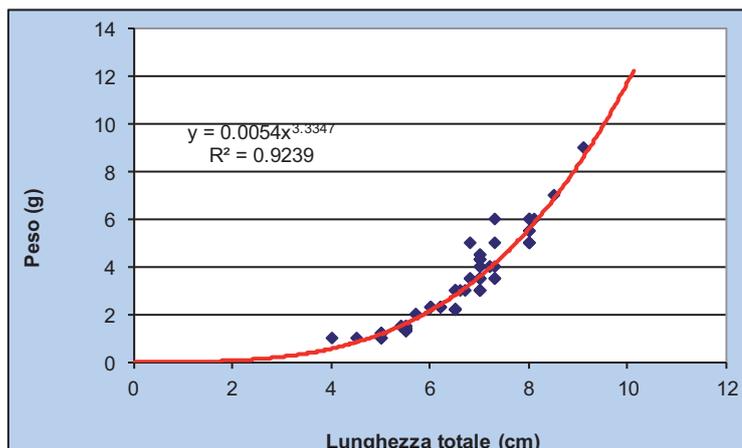


Fig. 4.3.4 - Regressione lunghezza-peso

4.3.2 Analisi di popolazione: vairone

Il campione risulta quantitativamente poco abbondante, essendo composto da soli 49 esemplari che presentano lunghezze variabili tra 4,00 e 12,30 cm, con un valore medio pari a 8,24 cm. I valori relativi al peso sono compresi nell'intervallo 1,00 - 25 grammi, con una media di 7,98 grammi. L'età oscilla tra 0,17 e 3,17 anni, mentre il valore medio si attesta su 1,41 anni.

L'analisi della struttura per età evidenzia che la popolazione è composta in prevalenza da esemplari di giovane età, con la classe degli 1+ che predomina nettamente sulle altre (Tab. 4.3.4); il PSD in particolare è pari a 23,40 e quindi risulta inferiore all'intervallo ottimale di questo parametro (35 - 65). La popolazione risulta composta da 4 classi di età che si estendono con continuità dalla 0+ alla 3+. Modesta la percentuale dei giovani dell'anno (12,65%) la cui presenza depone comunque a favore della valenza riproduttiva del settore.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	49	48	49
Media	8,24	7,98	1,41
Minimo	4,00	1,00	0,17
Massimo	12,30	25,00	3,17
Deviazione standard	2,12	5,81	0,78

Tab. 4.3.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,8
Densità totale (ind/m ²)	0,267
Densità 0+ (ind/m ²)	0,03
% 0+	12,65%
Densità maturi (ind/m ²)	0,076
% maturi	28,33%
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	23,40

Tab. 4.3.5 - Indici di struttura

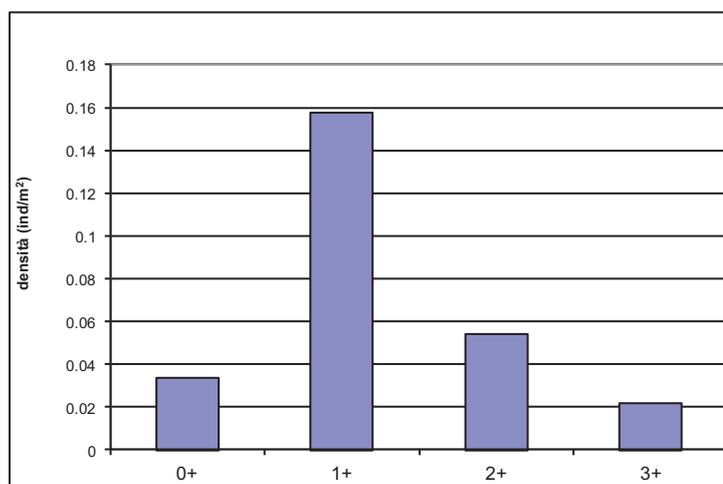


Fig. 4.3.5 - Struttura per età della popolazione

Gli esemplari in grado di riprodursi costituiscono il 28,33% della popolazione. Nel corso della Carta Ittica di II livello la qualità della struttura per età della popolazione non si discostava di molto da quella attuale, infatti risultavano presenti le stesse classi di età con prevalenza di individui giovani; valori più elevati erano stati riscontrati sia per la percentuale di 0+ relativamente alla fase II (20,83%), mentre gli individui maturi assumevano la percentuale più elevata in fase I (29,32%).

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente:

$$P = 0,0115 LT^{3,004} (R^2 = 96,49\%).$$

Il valore del coefficiente b pari a 3,00 indica condizioni di accrescimento isometrico. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era risultato pari a 3,20 e quindi nettamente superiore a quello attuale. Il valore di b osservato per la popolazione in esame risulta inoltre leggermente superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutti i vaironi catturati nel bacino del fiume Tevere durante l'aggiornamento ($b = 2,99$) (Fig. 4.3.6).

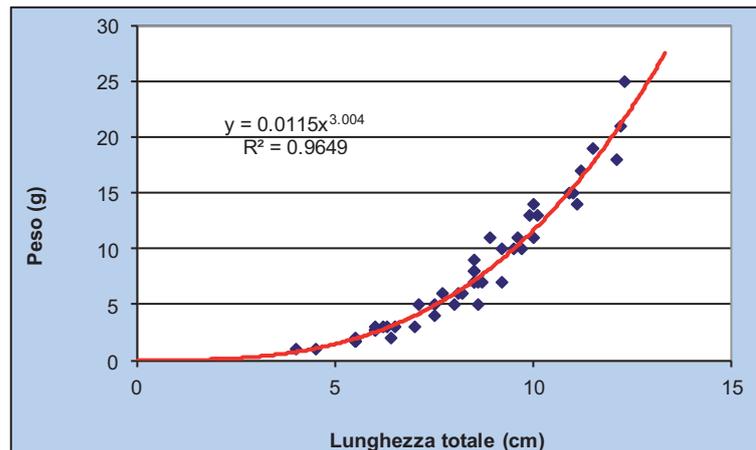


Fig. 4.3.6 - Regressione lunghezza-peso

4.3.3 Indicazioni per la gestione

Tale settore fluviale appare caratterizzato da un miglioramento nelle condizioni ambientali rispetto al passato: ciò è testimoniato dal valore raggiunto dall'I.B.E., leggermente aumentato rispetto al precedente monitoraggio e dal bilancio ambientale che risulta idoneo per i salmonidi. Difatti anche la concentrazione dell'ossigeno disciolto che nel passato risultava idonea solo per i ciprinidi, attualmente risulta compatibile con la presenza dei salmonidi.

La comunità ittica appare sufficientemente ricca e articolata, ma anche abbastanza integra dal punto di vista zoogeografico; in particolare sono presenti molte specie autoctone tipiche della zona del barbo, ad eccezione dell'alborella, specie introdotta che con la sua presenza impedisce il raggiungimento del valore massimo dell'Indice IIQual. Cavedano etrusco, barbo tiberino, vairone e rovello rappresentano anche delle specie endemiche, importanti dal punto di vista conservazionistico in quanto considerate a vario titolo nella normativa europea come specie da tutelare (Smith e Darwall, 2006; IUCN, 2013). Per questi motivi tale condizione di buona integrità zoogeografica andrebbe accuratamente preservata, evitando per quanto possibile l'introduzione delle specie esotiche, e riducendo le possibilità di propagazione attraverso le connessioni della rete idrografica naturale. Per la presenza del cavedano etrusco, specie considerata a rischio critico di estinzione (Rondinini et al., 2013), sono da evitare i ripopolamenti con la trota fario.

Per quanto riguarda i valori di densità e biomassa, si può affermare che i valori riscontrati sono compatibili con le caratteristiche morfoidrologiche del corso d'acqua. Le portate molto ridotte sicuramente rappresentano un fattore che penalizza la fauna ittica: urgente appare il monitoraggio delle portate estive del corso d'acqua con la verifica del mantenimento del deflusso minimo vitale.

4.4 Stazione Torrente Assino 06ASSI02: località Campo Reggiano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		14
Bacino sotteso (km ²)		50,58
Altitudine (m s.l.m.)		316
Pendenza dell'alveo (‰)		1,04
Portata (m ³ /sec)	0,08	0,04 - 0,04
Bilancio ambientale	Non idoneo	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	9,5 - I/II classe	10 - I classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,71	0,71 - 0,83
Indice di diversità	0,62	1,58 - 1,50
Indice di dominanza	0,65	0,24 - 0,25
Evenness	0,32	0,81 - 0,84
Densità (ind/m ²)	7,42	0,47 - 1,68
Standing crop (g/m ²)	11,54	4,40 - 12,46
Numero di specie ittiche	7	7 - 6
Specie dominanti	Vairone, Rovella	Ghiozzo di ruscello. Ghiozzo padano, Vairone, Rovella
Area riproduttiva	Vairone, Rovella	Rovella

Il torrente Assino costituisce uno dei torrenti di maggiori dimensioni del bacino del Tevere ed è caratterizzato dalla presenza di numerosi sbarramenti che impediscono la libera diffusione della fauna ittica lungo l'asta fluviale. Per quanto riguarda la tipologia fluviale, la categoria che predomina sulle altre è la facies a run (70%), che identifica i tratti con velocità di corrente e profondità costanti e fondale di tipo regolare; nettamente meno frequenti sono le buche (pool = 20%) e i settori turbolenti con superficie increspata (riffle = 10%).

Per la qualità delle acque si evidenzia un peggioramento rispetto al passato: il bilancio ambientale risulta infatti negativo in quanto l'ossigeno disciolto non è risultato idoneo per la fauna ittica; inoltre il valore dell'indice I.B.E. colloca questo settore fluviale

Tab. 4.4.1 - Dati di sintesi della stazione

in I/II classe di qualità dell'acqua (ambiente non inquinato/in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento); la Carta Ittica di II livello lo aveva attribuito alla I classe di qualità.

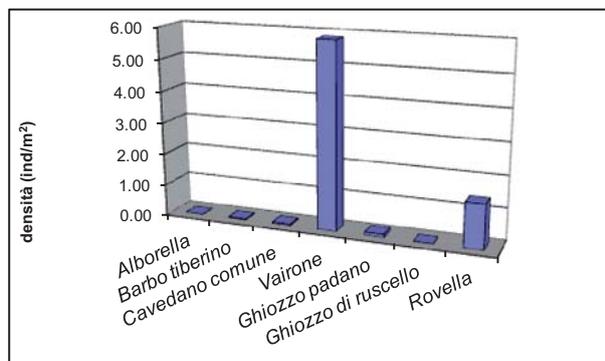


Fig. 4.4.1 - Densità ripartita per specie

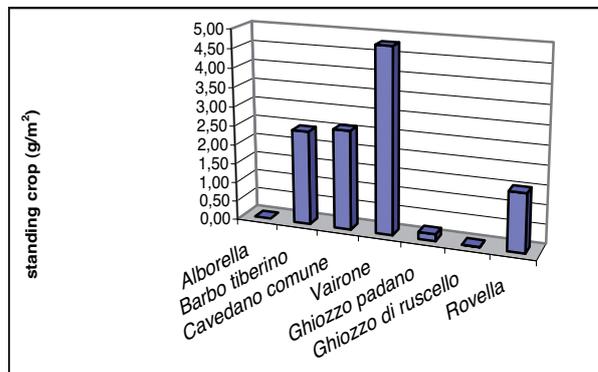


Fig. 4.4.2 - Standing crop ripartito per specie

Viene confermata l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo. Si denota la presenza di una comunità ittica articolata e composta da un numero abbastanza elevato di specie (7) tipiche della zona del barbo, tutte autoctone ad eccezione del ghiozzo padano e dell'alborella. Sia dal punto di vista quantitativo che dal punto di vista della biomassa il vairone risulta essere la specie dominante sulle altre; ciò giustifica l'elevato valore assunto dall'indice di dominanza in questo settore fluviale (0,65); anche nel passato il vairone si configurava come specie dominante in termini di standing crop, mentre dal punto di vista numerico prevalevano il ghiozzo di ruscello e il ghiozzo padano.

4.4.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione è molto numeroso, infatti è costituito da 190 esemplari, caratterizzati da valori medi di lunghezza, peso ed età pari rispettivamente a 7,71 cm, 8,25 g e 1,36 anni. Le singole osservazioni per gli stessi parametri oscillano fra un valore minimo di 3,00 e uno massimo di 14,50 cm per la lunghezza totale, un minimo di 0,50 e un massimo di 35,00 g per il peso e di 0,25 e 3,25 anni per l'età (Tab. 4.4.2).

Il PSD evidenzia la presenza di un moderato squilibrio nella struttura della popolazione dovuto ad un eccesso di giovani esemplari, denunciato dal valore dell'indice risultato pari a 23,46 e quindi leggermente inferiore al range ottimale di 35 - 65 (Tab. 4.4.3). I dati della tabella 4.4.3 e il grafico della figura 4.4.3 mostrano con maggiore dettaglio l'analisi della struttura della popolazione: le classi di età presenti sono 4 e vanno dalla 0+ alla 3+. La coorte degli esemplari 0+ è assolutamente prevalente su

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	190	138	190
Media	7,71	8,25	1,36
Minimo	3,00	0,50	0,25
Massimo	14,50	35,00	3,25
Deviazione standard	2,83	7,31	0,67

Tab. 4.4.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	5,84
Densità 0+ (ind/m ²)	5,60
% 0+	95,85%
Densità maturi (ind/m ²)	0,07
% maturi	1,12%
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	23,46

Tab. 4.4.3 - Indici di struttura

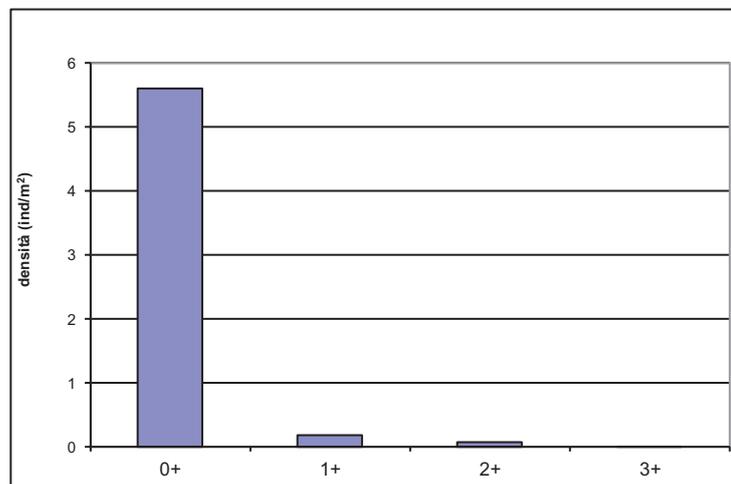


Fig. 4.4.3 - Struttura per età della popolazione

tutte le altre, a testimonianza della valenza riproduttiva del settore per la specie. Presenti, anche se in numero esiguo, gli esemplari maturi che raggiungono una percentuale pari al 1,12% del campione totale. Nessun confronto è possibile con le osservazioni della Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente:

$$P = 0,0215 \text{ LT}^{2,7163} \text{ (R}^2 = 96,37\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,72 ed essendo inferiore a 3 denuncia condizioni di allometria negativa, con esemplari che si accrescono privilegiando la lunghezza sulle altre dimensioni dello spazio. Il valore di b osservato per la popolazione in esame appare anche inferiore rispetto a quello calcolato per il campione complessivo raccolto per il vairo-ne nel bacino del fiume Tevere ($b = 2,99$) (Fig. 4.4.4).

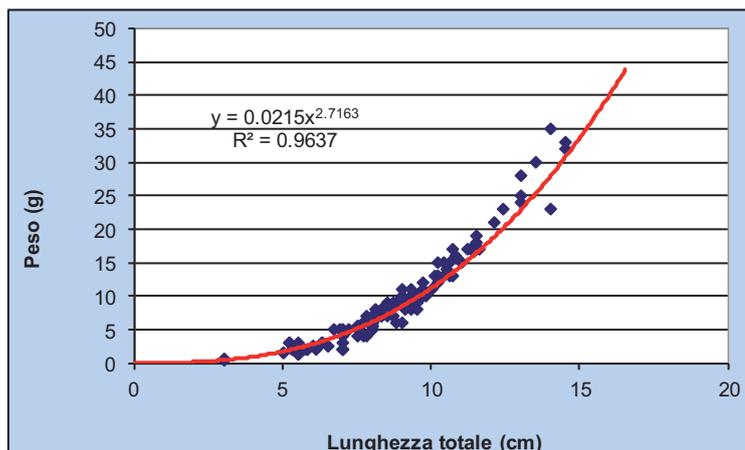


Fig. 4.4.4 - Regressione lunghezza-peso

4.4.2 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta quantitativamente abbondante, essendo composto da 107 esemplari, e costituito prevalentemente da esemplari di giovane età. La lunghezza totale è infatti compresa nell'intervallo 3,00 - 14,30, mentre il valore medio di tale parametro è pari a 7,30 cm. Il peso oscilla fra un minimo di 0,50 e un massimo di 31 g, per un valore medio di 5,61 g. L'età è compresa in un intervallo molto ristretto che fra varia fra 0,17 e 3,17 anni per un valore medio 1,26 anni (Tab. 4.4.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	107	102	107
Media	7,30	5,61	1,26
Minimo	3,00	0,50	0,17
Massimo	14,30	31,00	3,17
Deviazione standard	1,97	5,20	0,51

Tab. 4.4.4 - Statistica descrittiva del campione

Dall'analisi della struttura per età si evince che la popolazione è costituita da 4 classi di età comprese tra la 0+ e la 3+ (Fig. 4.4.5). Tra queste la classe prevalente è rappresentata dagli 0+, che costituiscono l'85,61% dell'intera popolazione: ciò indica la valenza riproduttiva del settore fluviale per la specie esaminata. Il valore pari a 3,26 del PSD conferma che la popolazione è composta in preva-

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	1,40
Densità 0+ (ind/m ²)	1,20
% 0+	85,61%
Densità maturi (ind/m ²)	0,02
% maturi	1,45%
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	3,26

Tab. 4.4.5 - Indici di struttura

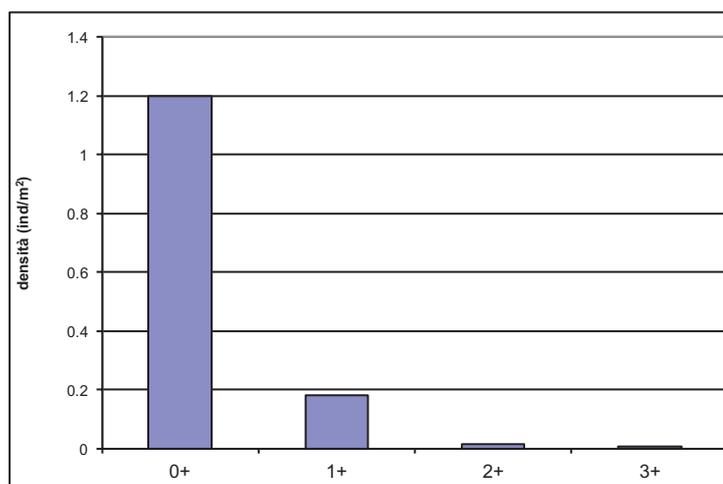


Fig. 4.4.5 - Struttura per età della popolazione

lenza da esemplari di giovane età (Tab. 4.4.5). Scarsamente rappresentati sono gli esemplari in grado di riprodursi (1,45%). Rispetto ai risultati della Carta Ittica di II livello, il numero e la tipologia di classi rilevate resta invariato, con la differenza che nel passato la coorte dominante risultava la 1+; inoltre apparivano molto più abbondanti gli esemplari maturi (51,52% nella fase 1 e 14,85% nella fase 2). La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.4.6) è la seguente:

$$P = 0,0098 LT^{3,0577} (R^2 = 91,24\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,06 ed essendo superiore a 3 indica condizioni di allometria positiva, con esemplari che si accrescono privilegiando sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era risultato pari a 2,97 e quindi inferiore a quello attuale. Il valore di b osservato per la popolazione in esame appare leggermente inferiore rispetto a quello calcolato per il campione complessivo delle rovelle del bacino del fiume Tevere ($b = 3,08$).

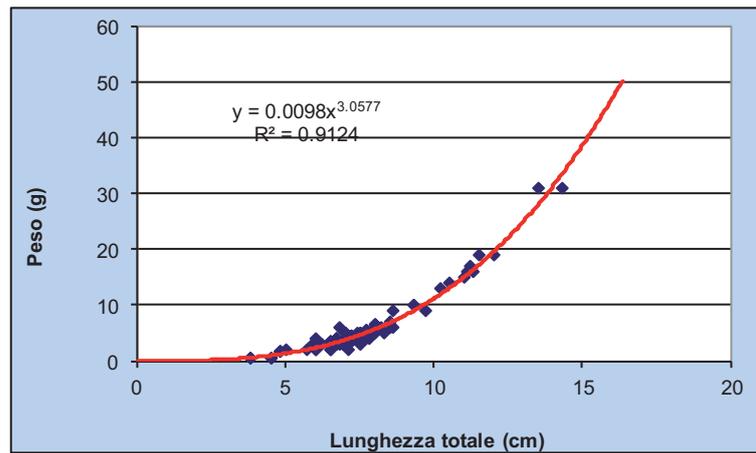


Fig. 4.4.6 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.4.7 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata, confrontata con quelli che possono essere considerati gli standard per la specie nel bacino del Tevere. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 31,899 \{1 - e^{-0,144(t+0,574)}\} (R^2 = 99,97\%).$$

Il valore di Φ' calcolato per il settore è pari a 2,17. Come è possibile osservare dal grafico,

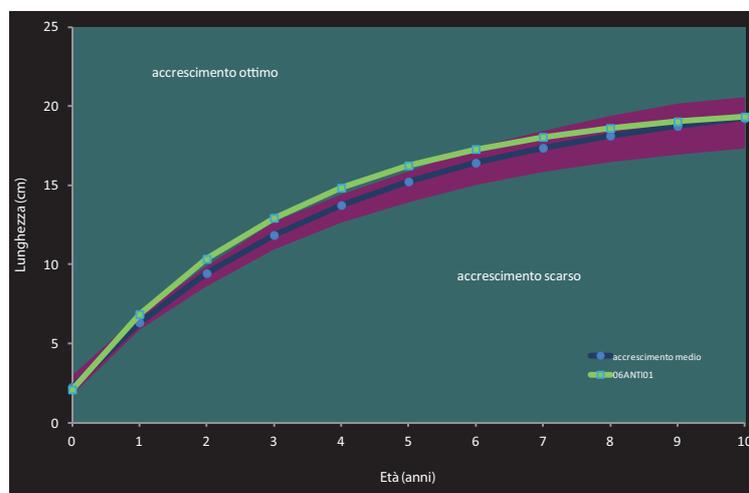


Fig. 4.4.7 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

l'accrescimento è ottimale e nelle età comprese tra la 2+ e la 5+ la curva si trova al di sopra del limite superiore degli standard di accrescimento della rovella per il bacino del Tevere. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 22,57$ cm, $k = 0,224$ anni⁻¹, $t_0 = -0,44$ anni e $\Phi' = 2,06$; rispetto ad allora, quindi, è notevolmente aumentata la taglia massima della popolazione, mentre è diminuita la velocità di crescita.

4.4.3 Indicazioni per la gestione

Per questo settore fluviale rispetto al passato si osserva un peggioramento della qualità dell'acqua, evidenziato da un bilancio ambientale attualmente negativo per la scarsa concentrazione di ossigeno disciolto, mentre nella Carta Ittica di II livello si riscontrava una idoneità per i ciprinidi. La comunità ittica appare sufficientemente ricca e articolata, anche se l'integrità zoogeografica non è totale in quanto risulta penalizzata dalla presenza di due specie esotiche: l'alborella, che nello scorso censimento non era stata rilevata, e il ghiozzo padano. La comunità ittica è caratterizzata dalla presenza di tutte le principali specie della zona del barbo, tra le quali domina nettamente il vairone sia in termini numerici che in termini di biomassa; per tale motivo il valore dell'indice di dominanza rilevato nel corso dell'aggiornamento è notevolmente superiore a quello riscontrato per la Carta Ittica di II livello, mentre il contrario avviene per l'indice di equipartizione delle risorse. Per quanto riguarda la densità totale, il valore attuale risulta notevolmente superiore rispetto al passato, mentre quello dello standing crop è compreso nell'ambito delle variazioni osservate nella Carta Ittica di II livello: è diminuito, quindi, rispetto al passato il peso medio degli esemplari presenti.

L'analisi delle caratteristiche delle singole popolazioni delle principali specie ittiche presenti evidenzia infatti l'esistenza di alcuni squilibri nella struttura delle popolazioni dovuti ad una eccessiva presenza di individui giovani, mentre gli adulti sono scarsamente rappresentati. Si conferma la valenza riproduttiva del settore per la rovella e per il vairone.

Si ritiene particolarmente importante il monitoraggio della qualità e della quantità di acqua presente nel corso d'acqua nei periodi di magra estivi, allo scopo di verificare il rispetto del deflusso minimo vitale.

4.5 Stazione Torrente Assino 06ASSI03: località Umbertide

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		24,00
Bacino sotteso (km ²)		80,24
Altitudine (m s.l.m.)		239
Pendenza dell'alveo (‰)		0,77
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,06 - 0,27
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	7 - III classe	7 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,45	0,58 - 0,50
Indice di diversità	1,93	1,53 - 1,01
Indice di dominanza	0,18	0,27 - 0,58
Evenness	0,81	0,62 - 0,44
Densità (ind/m ²)	1,90	2,10 - 1,30
Standing crop (g/m ²)	15,50	76,89 - 17,66
Numero di specie ittiche	11	12 - 10
Specie dominanti	Gobione, Cavedano comune, Ghiozzo di ruscello	Cavedano comune, Lasca, Barbo del Tevere
Area riproduttiva	-	Cavedano comune, Lasca

La stazione di campionamento è collocata 10 chilometri a valle della precedente lungo il decorso del torrente Assino, a poca distanza dalla confluenza nel fiume Tevere. Il settore indagato si caratterizza per la presenza di portate molto variabili che risultano anche molto scarse come osservato nel corso dell'aggiornamento (0,02 l/s). La tipologia fluviale risulta abbastanza monotona per la completa assenza di buche (pool = 0%) e la netta predominanza dei tratti a scorrimento uniforme (run = 90%) su quelli più turbolenti (riffle = 10%).

Si conferma nel tempo la presenza di un bilancio ambientale negativo: infatti, oggi come anche nel passato, la qualità dell'acqua non risulta compatibile con la vita dei pesci per la scarsa presenza di ossigeno disciolto. Anche

Tab. 4.5.1 - Dati di sintesi della stazione

i risultati relativi all'indice IBE rimangono invariati rispetto al precedente monitoraggio, evidenziando un giudizio negativo della qualità dell'acqua (Classe III = ambiente inquinato). Il settore fluviale viene attribuito, come in passato, alla zona del barbo. Si registra una sensibile diminuzione dei valori di

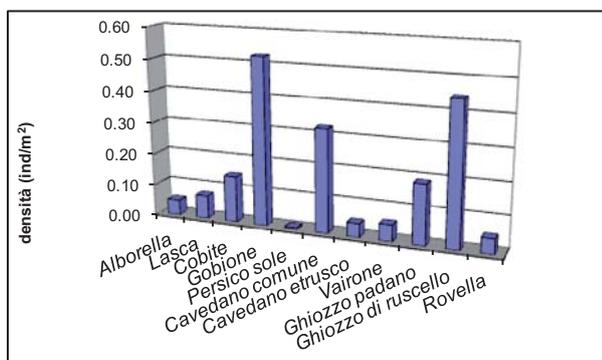


Fig. 4.5.1 - Densità ripartita per specie

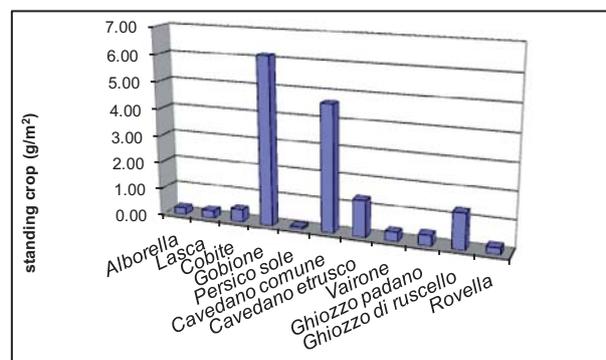


Fig. 4.5.2 - Standing crop ripartito per specie

standing crop rispetto alla Carta Ittica di II livello, giustificati dalla riduzione delle portate. La comunità ittica appare molto ricca e articolata, in considerazione dell'elevato numero di specie presenti (11), anche se l'elevato numero di specie esotiche rilevate (6) penalizza la qualità della comunità da un punto di vista zoogeografico: difatti l'indice IIQUAL assume un valore lontano dalla massima integrità e pari a 0,45. L'elevato valore dell'indice di evenness (0,81) e il modesto valore riscontrato per l'indice di dominanza (0,18) indicano che nessuna specie prevale nettamente sulle altre e che sussiste una buona ripartizione delle risorse all'interno della comunità. Sia dal punto di vista numerico che dal punto di vista della biomassa risulta dominante il gobione, specie esotica di recente introduzione la cui presenza in questo settore nel passato era già stata rilevata, anche se i quantitativi risultavano molto meno abbondanti rispetto al censimento attuale; anche le popolazioni di cavedano comune e ghiozzo di ruscello risultano abbastanza consistenti in termini di densità e standing crop.

4.5.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione non è molto consistente, infatti è composto complessivamente da soli 48 individui, caratterizzati da una lunghezza media pari a 10,38 cm, un peso medio di 15,52 g e un'età media di 1,61 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 6 e 21,20 cm, il peso è compreso fra un minimo di 2,00 e un massimo di 77,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,17 e 4,17 anni (Tab. 4.5.2). Per quanto riguarda la struttura, la popolazione risulta ripartita in 4 classi di età, che vanno dalla 1+ alla 4+. (Fig. 4.5.3). Gli indici della struttura per età confermano la presenza nella popolazione di uno squilibrio molto forte conseguente ad un eccesso di giovani esemplari: il valore del PSD è infatti pari a 0,00

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	48	48	48
Media	10,38	15,52	1,61
Minimo	6,00	2,00	1,17
Massimo	21,20	77,00	4,17
Deviazione standard	3,49	17,07	0,77

Tab. 4.5.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,4
Densità totale (ind/m ²)	0,32
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,09
% maturi	28,01
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,005
% taglia legale	0,05
PSD	0,00

Tab. 4.5.3 - Indici di struttura

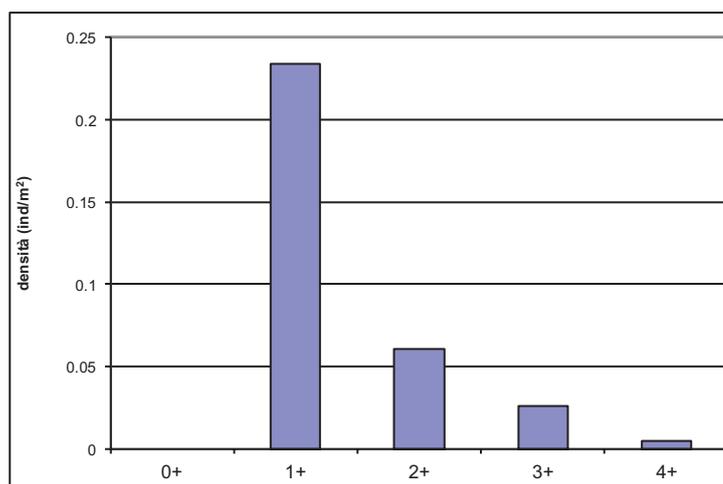


Fig. 4.5.3 - Struttura per età della popolazione

(Tab. 4.5.3), anche se nella popolazione risultano assenti i giovani nati nell'anno. Modesta risulta la percentuale di individui che hanno raggiunto la capacità di riprodursi (28,01%) ed esigua la quota di esemplari che superano la taglia legale (0,05%).

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.5.4) è la seguente:

$$P = 0,0103 LT^{2,9976} (R^2 = 95,06\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,00 e pertanto indica condizioni di crescita isometrica: gli esemplari si accrescono in modo proporzionale nelle tre dimensioni dello spazio. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era superiore a quello attuale ($b = 3,10$). Il valore di b calcolato per la stazione 06ASSI03 appare comunque leggermente superiore a quello del campione complessivo di tutti i cavedani del bacino del fiume Tevere ($b = 2,98$).

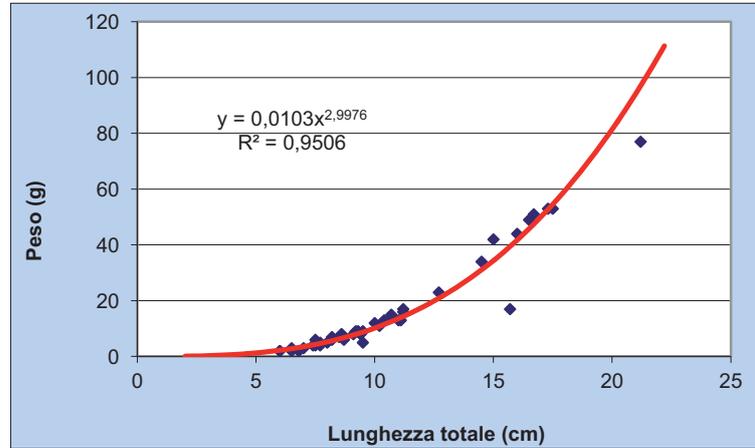


Fig. 4.5.4 - Regressione lunghezza-peso

4.5.3 Indicazioni per la gestione

Tale settore fluviale appare caratterizzato dal permanere di un bilancio ambientale negativo, dovuto allo scarso valore di ossigeno disciolto nell'acqua che non risulta idoneo per la fauna ittica. Anche il valore raggiunto dalla classe di qualità I.B.E. (III) conferma il giudizio di "ambiente inquinato" come riscontrato nel precedente monitoraggio. Gli scarsi valori di portata che caratterizzano la stagione primaverile e soprattutto quella estiva certamente non facilitano il recupero ambientale, anzi sicuramente contribuiscono ad aggravare gli effetti dell'inquinamento.

La comunità ittica risulta composta da un ricco numero di specie (11) e caratterizzata da una scarsa integrità dal punto di vista zoogeografico (IIQual = 0,45); sono infatti presenti 6 specie esotiche. Appare preoccupante l'abbondanza della popolazione di gobione, che predomina nettamente sulle altre sia in termini di densità che di standing crop; dal confronto con il passato emerge un notevole aumento della consistenza della popolazione di questa specie esotica di recente introduzione, che evidentemente in questo settore ha trovato le condizioni favorevoli per una rapida acclimatazione. Preoccupante dal punto di vista conservazionistico anche la presenza del ghiozzo padano, che rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello a causa dell'insorgenza di fenomeni di esclusione competitiva.

Sotto l'aspetto quantitativo è possibile osservare un decremento nel corso del tempo delle abbondanze complessive della fauna ittica, con valori di biomassa totale alquanto modesti e inferiori alla capacità portante del corso d'acqua.

Particolarmente importante, in sintesi, si ritiene il monitoraggio della qualità dell'acqua e della portata presente nel corso d'acqua nei periodi di magra estivi, allo scopo di verificare il rispetto del deflusso minimo vitale; necessari appaiono anche l'adozione di misure di risanamento ambientale e il contenimento delle specie alloctone.

4.6 Stazione Torrente Burano 06BURA01: località Madonna del Piano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		8,00
Bacino sotteso (km ²)		38,5
Altitudine (m s.l.m.)		475
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,05	0,001 - 0,101
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Non idoneo
I.B.E.	9 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1	1 - 1
Indice di diversità	1,13	0,68 - 0,66
Indice di dominanza	0,36	0,61 - 0,62
Evenness	0,70	0,62 - 0,60
Densità (ind/m ²)	3,21	2,80 - 3,02
Standing crop (g/m ²)	11,35	15,58 - 8,95
Numero di specie ittiche	5	3 - 3
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune	Rovella
Area riproduttiva	Cavedano comune	Rovella

Il torrente Burano è un corso d'acqua appartenente al bacino del Metauro e quindi facente parte dello spartiacque adriatico. E' caratterizzato da portate estremamente ridotte e fondali costituiti da blocchi e ciottoli. Dal confronto con la Carta Ittica di II livello emerge un generale miglioramento della qualità dell'acqua: mentre nel passato il bilancio ambientale era negativo in quanto penalizzato da una scarsa concentrazione di ossigeno disciolto, nell'attuale monitoraggio si riscontrano condizioni compatibili con la vita dei salmonidi. Il valore di IBE attualmente riscontrato (9) è leggermente più elevato rispetto al passato (8), comunque si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità.

La tipologia fluviale maggiormente rappresentata

Tab. 4.6.1 - Dati di sintesi della stazione

in questo settore fluviale è costituita dai tratti a scorrimento regolare e non turbolento (run = 60%), mentre le buche (pool) costituiscono il 30% del totale e ai tratti turbolenti e con superficie increspata (riffle) viene attribuita una quota del 10%. La comunità ittica risulta composta da un maggior numero di specie rispetto alla Carta Ittica di II livello, in quanto si assiste alla comparsa di cavedano comune

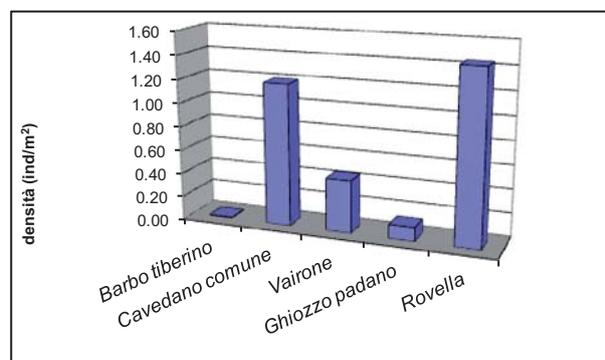


Fig. 4.6.1 - Densità ripartita per specie

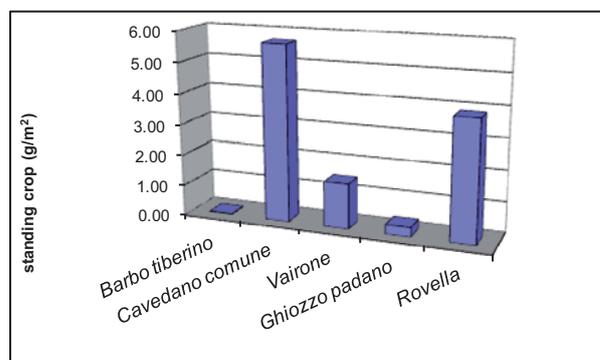


Fig. 4.6.2 - Standing crop ripartito per specie

e ghiozzo padano. Il Burano è un corso d'acqua che appartiene allo spartiacque adriatico e quindi al distretto ittiogeografico Padano - Veneto; in questo caso, quindi, il ghiozzo padano non rappresenta una specie esotica: l'IlQual pertanto raggiunge il proprio valore massimo. L'aumento nel tempo del valore dell'indice di evenness (0,70) e la diminuzione de valore riscontrato per l'indice di dominanza (0,36) indicano che attualmente sussiste una migliore ripartizione delle risorse all'interno della comunità rispetto al passato. Il valore relativo alla densità risulta leggermente più elevato rispetto al passato, mentre i valori relativi allo standing crop sono compresi nell'ambito delle variazioni osservate nel precedente monitoraggio.

4.6.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione è composto da un numero consistente di esemplari (171), caratterizzati da valori medi di lunghezza, peso ed età pari rispettivamente a 5,74 cm, 3,24 g e 1,35 anni. Le singole osservazioni per gli stessi parametri oscillano fra un minimo di 3,50 e un massimo di 10,10 cm per la lunghezza totale, un minimo di 1,00 e un massimo di 13,00 g per il peso e di 1,08 e 3,08 anni per l'età (Tab. 4.6.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	171	94	171
Media	5,74	3,24	1,35
Minimo	3,50	1,00	1,08
Massimo	10,10	13,00	3,08
Deviazione standard	1,37	2,85	0,60

Tab. 4.6.2 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici di struttura evidenziano la presenza nella popolazione di uno squilibrio molto forte conseguente ad un eccesso di giovani esemplari: il valore del PSD è infatti pari a 0,00 (Tab. 4.6.3) e ciò nonostante l'assenza nella popolazione dei giovani nati nell'anno (0+). Tale fenomeno potrebbe, però, essere imputabile ad una scarsa efficienza del metodo di campionamento nei confronti di tali esemplari, che al momento in cui è stato effettuato

Numero classi	3
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	1,44
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,24
% maturi	16,72
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,00

Tab. 4.6.3 - Indici di struttura

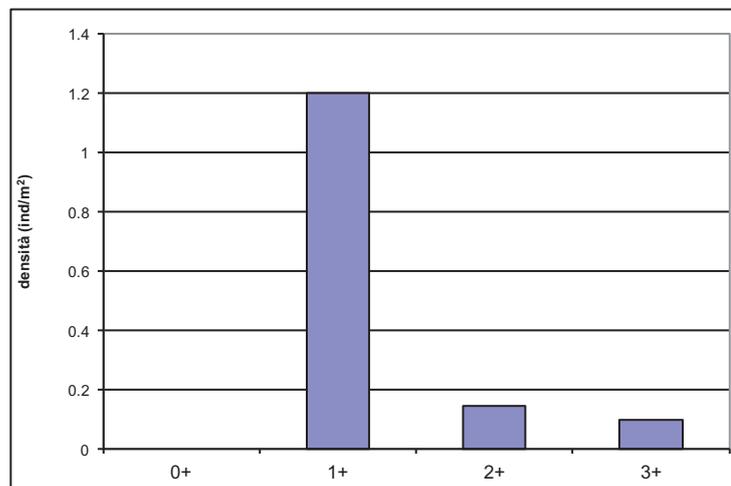


Fig. 4.6.3 - Struttura per età della popolazione

il rilevamento dei dati (giugno) risultavano ancora troppo piccoli per essere attratti dal campo elettrico creato dall'elettrostorditore. Modesta risulta la percentuale di individui che hanno raggiunto la capacità di riprodursi (16,72%). Il grafico della figura 4.6.3 mostra che la popolazione risulta strutturata in 3 classi di età, delle quali la coorte degli esemplari 1+ è assolutamente prevalente su tutte le altre. Rispetto ai risultati della Carta Ittica di II livello, in questo caso si assiste alla completa scomparsa delle classi più anziane (4+ e 5+), oltre a quella dei giovani dell'anno (0+).

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.6.4) è la seguente:

$$P = 0,015 LT^{2,8775} (R^2 = 88,51\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,88 e quindi risulta molto inferiore al valore che indica condizioni di crescita isometrica: gli esemplari della popolazione si accrescono privilegiando la lunghezza sulle altre dimensioni dello spazio, tanto da apparire piuttosto esili e longilinei (allometria negativa), contrariamente a quanto rilevato in occasione della Carta Ittica di II livello, quando il valore di b risultava pari a 3,42 indicando condizioni di spiccata allometria positiva. Il valore attuale del coefficiente b risulta anche inferiore a quello calcolato per il campione complessivo delle rovelle del bacino del fiume Tevere (3,08).

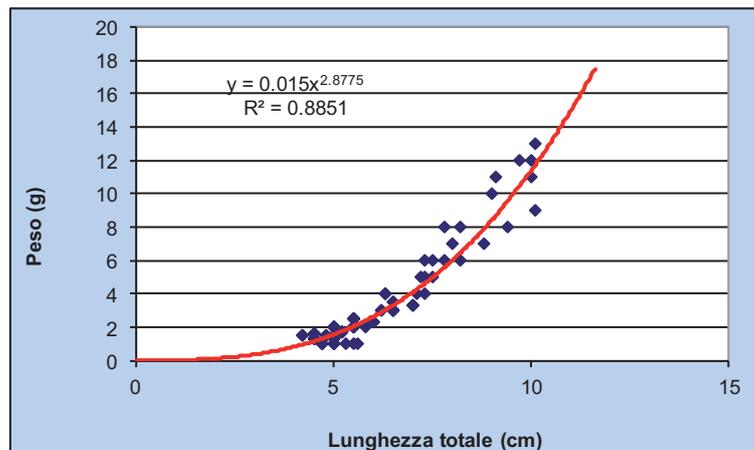


Fig. 4.6.4 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.6.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 19,491 \{1 - e^{[-0,161(t+0,838)]}\} (R^2 = 100,00\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti inferiore rispetto alle condizioni medie riscontrate nei corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale in tutte le classi di età. Il valore di Φ' calcolato per la popolazione indagata è pari a 1,79 ed è nettamente più basso rispetto a quanto osservato nel passato per la stessa popolazione ($\Phi'=2,11$). Nel corso della Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano infatti i seguenti: $L_\infty = 32,45$ cm, $k = 0,123$ anni⁻¹, $t_0 = -0,543$ anni; rispetto ad allora, quindi, è notevolmente diminuita la taglia massima raggiungibile dagli individui della popolazione.

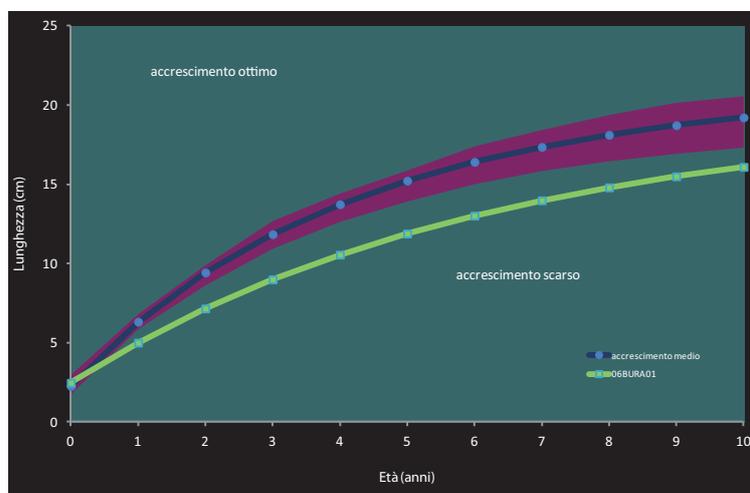


Fig. 4.6.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.6.2 Indicazioni per la gestione

Per questo settore fluviale si osserva un notevole miglioramento della qualità dell'acqua rispetto al passato, in quanto si è passati da un bilancio ambientale non idoneo per la fauna ittica a condizioni di compatibilità con la vita dei salmonidi; anche il valore dell'I.B.E è leggermente aumentato rispetto al precedente monitoraggio. Si conferma per la portata idrica la presenza di un valore alquanto esiguo.

La comunità ittica appare più ricca rispetto al passato per la comparsa di due specie: il cavetano comune e il ghiozzo padano, entrambe indigene per il corso d'acqua indagato che, appartenendo al bacino imbrifero del fiume Metauro, si colloca nel distretto ittiogeografico Padano e Veneto e non in quello Tosco - Laziale (Bianco, 1993) come avviene per l'intero bacino del Tevere. L'integrità zoogeografica è quindi assoluta, come lo era anche in passato. I parametri che descrivono la comunità ittica evidenziano un aumento della diversità e dell'indice evenness, mentre il valore relativo alla dominanza diminuisce: ciò indica che non c'è una specie che prevale in modo netto sulle altre e che le risorse disponibili sono ripartite in modo più equo rispetto al passato. I valori relativi alla densità e lo standing crop, non si discostano molto da quelli osservati nella Carta Ittica di II livello.

L'analisi delle caratteristiche della popolazione di rovello evidenzia un peggioramento dello stato di questa specie, dovuto ad una struttura caratterizzata forse dall'assenza dei giovani dell'anno (che andrebbe confermata da ulteriori indagini), da un minor numero di classi di età rispetto al passato e quindi da uno squilibrio dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani (1+); inoltre per quanto riguarda l'accrescimento si evidenziano condizioni scarse rispetto alle altre popolazioni del bacino del Tevere e peggiori rispetto alla Carta Ittica di II livello.

Anche per questo settore fluviale, si ribadisce l'importanza di monitorare, oltre la fauna ittica e la qualità dell'acqua, anche la portata idrica presente nei periodi di magra estivi, allo scopo di verificare il rispetto del deflusso minimo vitale.

4.7 Stazione Torrente Campodonico 06CAMP01: località Molinaccio

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		3
Bacino sotteso (km ²)		26
Altitudine (m s.l.m.)		510
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,11	-
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	-
I.B.E.	-	-
Zonazione	Superiore della trota	-
IIQual	1	-
Indice di diversità	1,01	-
Indice di dominanza	0,39	-
Evenness	0,92	-
Densità (ind/m ²)	0,91	-
Standing crop (g/m ²)	27,67	-
Numero di specie ittiche	3	-
Specie dominanti	Trota fario	-
Area riproduttiva	Trota fario, Lampreda	-

Questa stazione di campionamento si trova a pochi chilometri di distanza dalla sorgente: il Campodonico è anch'esso un corso d'acqua appartenente al bacino del Potenza e quindi facente parte dello spartiacque adriatico. Il bilancio ambientale per questo settore è positivo e denota condizioni compatibili con la vita dei salmonidi. La comunità ittica è composta da tre specie: trota fario, scazzone e lampreda padana, tutte specie autoctone per il distretto Padano - Veneto al quale appartiene il corso d'acqua in questione. Dal punto di vista conservazionistico, la comunità è quindi caratterizzata dal massimo grado di integrità qualitativa (IIQual = 1). Scazzone e lampreda padana rivestono particolare interesse naturalistico, in quanto la loro distribuzione

Tab. 4.7.1 - Dati di sintesi della stazione

in Umbria è ristretto a pochi settori fluviali che rappresentano per entrambe le specie anche il limite meridionale del loro areale italiano (Bianco, 1993).

Per le specie presenti e per le caratteristiche ambientali il settore viene attribuito alla zona superiore della trota. L'abbondanza in termini di biomassa areale assume un valore alquanto elevato e superiore

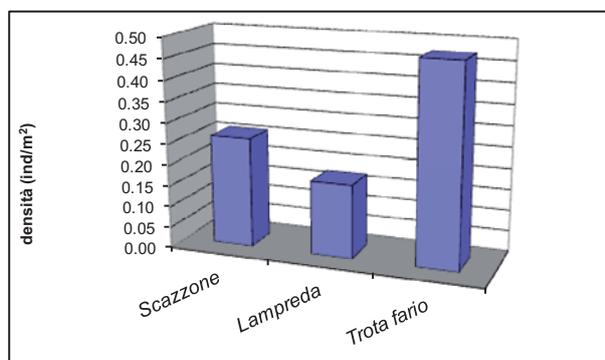


Fig. 4.7.1 - Densità ripartita per specie

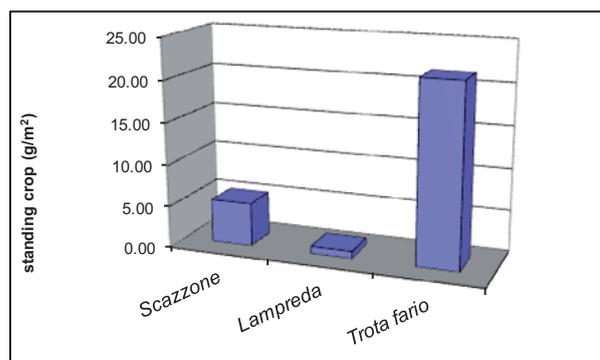


Fig. 4.7.2 - Standing crop ripartito per specie

agli standard che dovrebbero caratterizzare i corsi d'acqua salmonicoli (20 g/m²), nonostante le modeste dimensioni che caratterizzano tale torrente.

L'elevato valore rilevato per l'indice di evenness (0,92) e il modesto valore relativo all'indice di dominanza (0,39) indicano che, nell'ambito della comunità, nessuna specie domina nettamente sulle altre e le risorse disponibili sono ripartite in modo omogeneo. Per questo settore non è possibile effettuare confronti con il passato, in quanto non era stato in precedenza monitorato nell'ambito della carta Ittica del bacino residuo del fiume Tevere.

4.7.1 Analisi di popolazione: trota fario

Il campione risulta sufficientemente abbondante (103 esemplari) e composto prevalentemente da esemplari giovani: la lunghezza media è infatti pari a 14,31 cm con le singole osservazioni di tale parametro che oscillano fra un minimo di 3,50 e un massimo di 33 cm; per il peso il valore medio è di 46,24 g e le osservazioni oscillano fra 1,00 e 377 g; l'età media è pari a 1,36 anni, con variazioni dei valori all'interno del range 0,42 - 5,42 anni.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	103	100	103
Media	14,31	46,24	1,36
Minimo	3,50	1,00	0,42
Massimo	33,00	377,00	5,42
Deviazione standard	4,95	45,77	0,61

Tab. 4.7.2 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici della struttura per età evidenziano come la popolazione sia poco equilibrata per la forte prevalenza degli individui 1+ (Fig. 4.7.3). Sono comunque presenti i giovani dell'anno, che costituiscono il 14,58% della popolazione (Tab. 4.7.3): ciò sembra testimoniare l'esistenza nel sito di condizioni idonee alla riproduzione della specie. Lo squilibrio nella struttura di popolazione dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani è evidenziata dal basso valore calcolato per il PSD (6,00), di gran lunga inferiore ai valori ottimali. Modesta è la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi,

Numero classi	5
Continuità	0,56
Densità totale (ind/m ²)	0,47
Densità 0+ (ind/m ²)	0,07
% 0+	14,58
Densità maturi (ind/m ²)	0,02
% maturi	4,75
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,01
% taglia legale	0,10
PSD	6,00

Tab. 4.7.3 - Indici di struttura

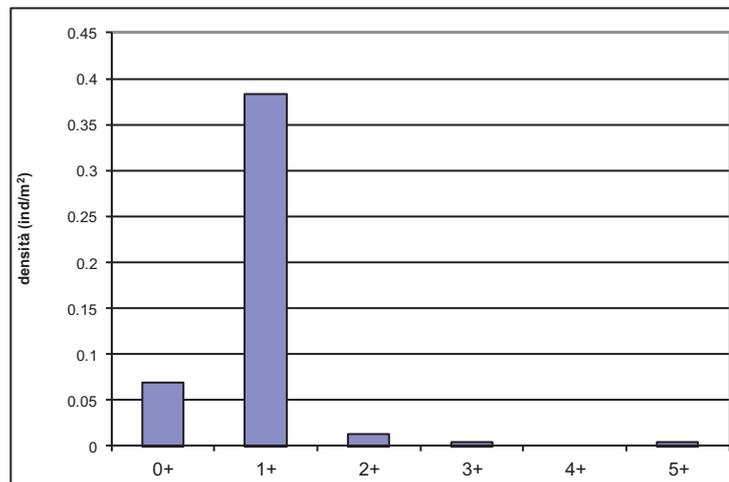


Fig. 4.7.3 - Struttura per età della popolazione

(4,75%) e ancora più scarsa risulta la presenza di esemplari che superano la taglia minima legale (0,1%). E' impossibile giudicare l'evoluzione della qualità della struttura di popolazione in quanto non è possibile effettuare un confronto con il passato.

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente:

$$P = 0,0283 \text{ LT}^{2,6784} \text{ (R}^2 = 98,34\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,68 e pertanto indica condizioni di crescita diverse dall'isometria e caratterizzate da allometria negativa: gli esemplari si accrescono con il peso che aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alla lunghezza (Fig. 4.7.4).

La figura 4.7.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 35,586 \{1 - e^{-0,35(t)}\} \quad (R^2 = 99,85\%).$$

Il valore di Φ' calcolato per la popolazione indagata è pari a 2,72. Non è possibile effettuare un confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello.

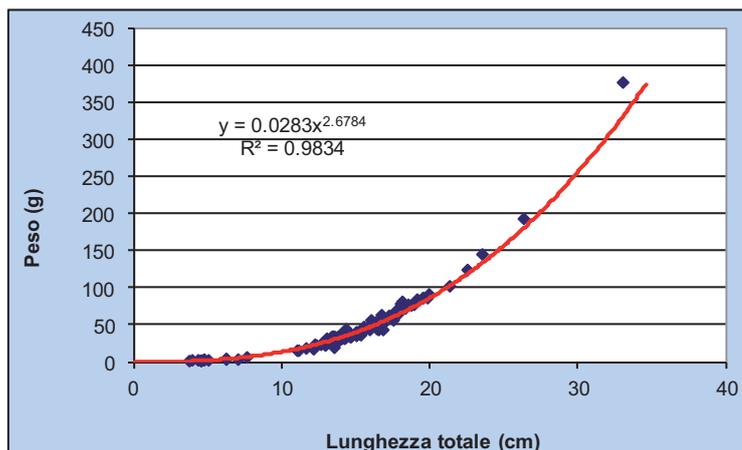


Fig. 4.7.4 - Regressione lunghezza-peso

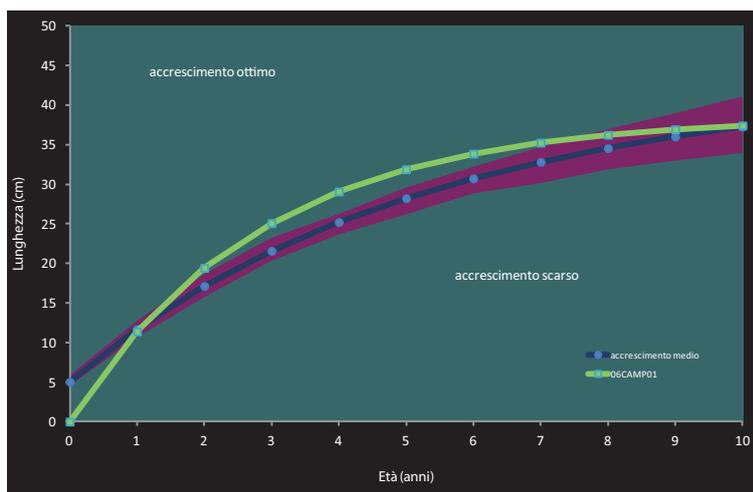


Fig. 4.7.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

superano la taglia legale; la ridotta presenza di esemplari di maggiori dimensioni può essere attribuita ad una intensa attività di pesca e ad un eccessivo prelievo. Tale ipotesi andrà confermata dall'analisi dei libretti di pesca. La presenza dei giovani dell'anno indica la valenza riproduttiva del settore per questa specie.

Si ritiene auspicabile l'adozione di tutte necessarie misure per la salvaguardia della lampreda padana e dello scazzone: per la prima specie si tratta di una popolazione disgiunta dal resto dell'areale italiano e l'unica presente in Umbria (Lorenzoni *et al.*, 2010b), mentre lo scazzone rappresenta una specie di rilevante interesse conservazionistico le cui popolazioni umbre si trovano, anche in questo caso, al limite meridionale dell'areale (Bianco, 1993; Lorenzoni e Esposito, 2011). Per questi motivi sul torrente Campodonico l'istituzione di una zona di protezione appare particolarmente indicata e di tale presenza si gioverebbe anche la locale popolazione di trota fario.

4.14.3 Indicazioni per la gestione

Il settore fluviale indagato risulta caratterizzato da ottime condizioni ambientali, dato che la qualità dell'acqua appare compatibile con la vita dei salmonidi. La comunità ittica è composta da tre specie autoctone, quindi viene raggiunto il massimo grado di integrità qualitativa (IIQual = 1). L'analisi della popolazione di trota fario denota buoni valori di abbondanza in termini di biomassa, anche se dal punto di vista strutturale sussiste un certo squilibrio dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani e allo scarso numero di individui che

4.8 Stazione Torrente Carpinella 06CARL01: località Carpini

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		6
Bacino sotteso (km ²)		24,04
Altitudine (m s.l.m.)		441
Pendenza dell'alveo (‰)		1,25
Portata (m ³ /sec)	0,015	0,13 - 0,3
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	8 - II Classe	8 - II Classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	0,80 - 1,00
Indice di diversità	1,10	1,14 - 0,88
Indice di dominanza	0,35	0,36 - 0,49
Evenness	0,79	0,71 - 0,64
Densità (ind/m ²)	1,32	0,94 - 0,36
Standing crop (g/m ²)	46,26	30,12 - 15,40
Numero di specie ittiche	4	5 - 4
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino
Area riproduttiva	Rovella, Cavedano comune	Barbo tiberino

Il settore indagato si trova a 6 km di distanza dalla sorgente ed è il più montano dei due settori collocati lungo il torrente Carpinella, un affluente di sinistra del torrente Carpina. Il regime idrologico del corso d'acqua è estremamente variabile e fortemente legato all'andamento stagionale delle precipitazioni. La tipologia fluviale rilevata al momento del campionamento rileva la prevalenza di buche (pool = 50%) sui tratti a scorrimento uniforme (run = 30%), mentre i tratti a elevata turbolenza superficiale (riffle) rappresentano solo il 20% del totale.

I risultati del bilancio ambientale confermano la scadente qualità ambientale del sito, già emersa dai dati della Carta Ittica di II livello, rilevando condizioni di incompatibilità con la vita dei pesci a causa

Tab. 4.8.1 - Dati di sintesi della stazione

degli elevati valori di fosforo totale presente nell'acqua. Per quanto riguarda l'I.B.E. si conferma un valore pari a 8 e come tale corrispondente alla II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Sulla base delle specie ittiche presenti il settore fluviale viene mantenuto nella zona del barbo.

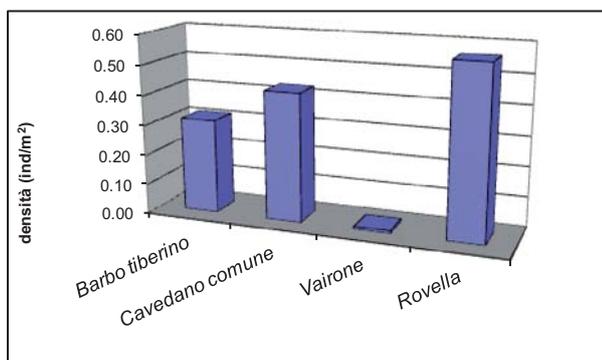


Fig. 4.8.1 - Densità ripartita per specie

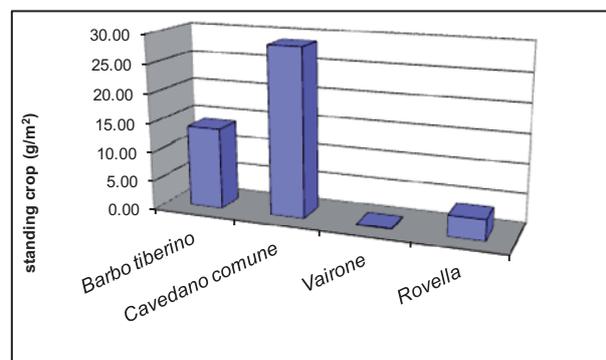


Fig. 4.8.2 - Standing crop ripartito per specie

La Carta Ittica di II livello aveva rilevato la presenza di una comunità composta da un numero non molto elevato di specie ittiche (4 - 5) e parzialmente compromessa da un punto di vista qualitativo per la presenza di una specie esotica, il persico sole, rilevata in occasione della prima fase di campionamento; nel corso dell'attuale monitoraggio tale segnalazione non viene confermata, mentre è stata rilevata la presenza di 4 specie autoctone: l'indice IIQual raggiunge pertanto il suo valore massimo (1). Si confermano specie dominanti la rovela, il cavedano comune e il barbo tiberino.

4.8.1 Analisi di popolazione: rovela

Il campione risulta sufficientemente numeroso per poter effettuare l'analisi quantitativa delle caratteristiche della popolazione: nel corso del campionamento sono state, infatti, catturate 121 rovelle, caratterizzate da una lunghezza media pari a 7,69 cm, un peso medio di 6,33 g e un'età media di 1,10 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 4,20 e 13,20 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 30,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,08 e 3,08 anni (Tab. 4.8.2).

La popolazione risulta strutturata in 4 classi di età, che si estendono dalla 0+ alla 3+; tra queste risulta nettamente dominante sulle altre la classe 1+. Gli indici della struttura per età denotano infatti la presenza nella popolazione di uno squilibrio molto forte conseguente ad un eccesso di giovani esemplari: il valore del PSD è pari a 1,89 (Tab. 4.8.3). La presenza dei giovani nati nell'anno, anche se in modesta percentuale (0,08%), denota la valenza riproduttiva del settore per la rovela. Scarsa risulta anche la percentuale relativa agli individui che hanno raggiunto la maturità sessuale (6,41%).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	121	120	121
Media	7,69	6,33	1,10
Minimo	4,20	1,00	0,08
Massimo	13,20	30,00	3,08
Deviazione standard	1,61	4,56	0,42

Tab. 4.8.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,57
Densità totale (ind/m ²)	0,564
Densità 0+ (ind/m ²)	0,04
% 0+	6,48
Densità maturi (ind/m ²)	0,04
% maturi	6,41
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	1,89

Tab. 4.8.3 - Indici di struttura

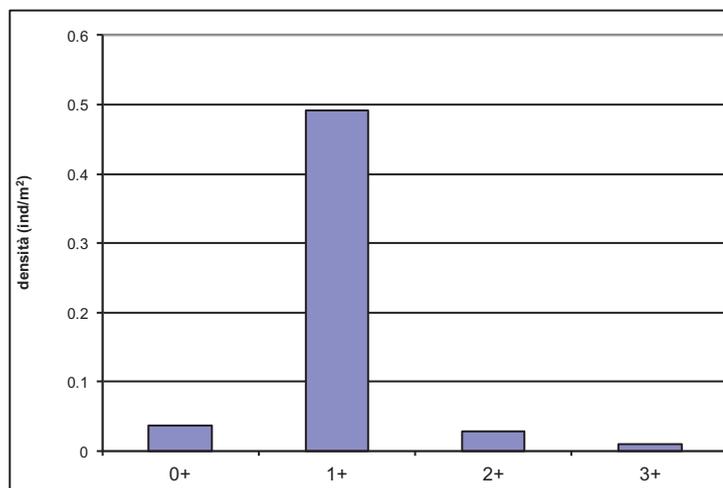


Fig. 4.8.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente:

$$P = 0,0151 \text{ LT}^{2,8919} (R^2 = 91,05\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,89 e pertanto indica condizioni di crescita diverse dall'iso-

metria e caratterizzate da allometria negativa: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto al peso. Il valore di b calcolato per questa stazione risulta nettamente inferiore a quello del campione complessivo di tutte le rovelle del bacino del fiume Tevere ($b = 3,08$) (Fig. 4.8.4).

La figura 4.8.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata.

La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 21,081 \{1 - e^{-0,238(t+0,865)}\} \quad (R^2 = 99,83\%).$$

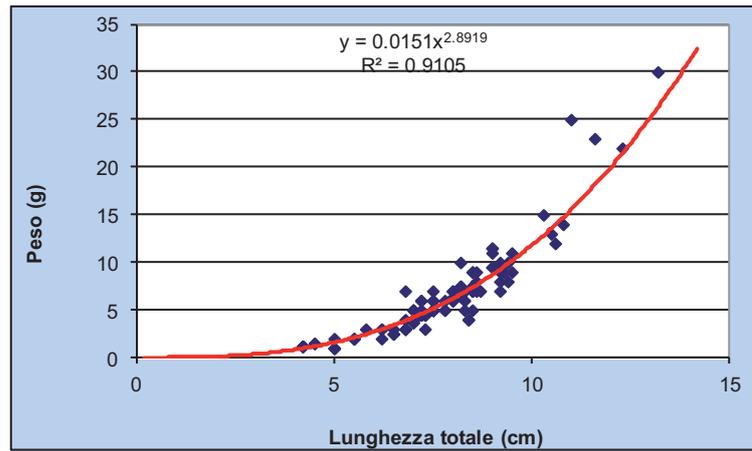


Fig. 4.8.4 - Regressione lunghezza-peso

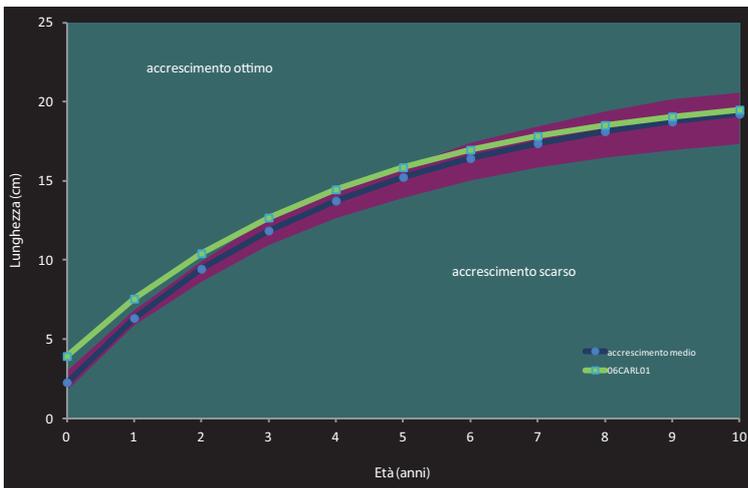


Fig. 4.8.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti leggermente migliore rispetto alle condizioni medie di riferimento trovate nei corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale soprattutto nelle età più giovani, mentre successivamente il divario tende ad annullarsi. Il valore di Φ' calcolato per la popolazione indagata è pari a 2,02. Non è possibile effettuare confronti con il passato.

4.8.2 Analisi di popolazione: cavedano comune

Anche in questo caso il campione risulta sufficientemente numeroso, infatti nel corso del campionamento sono stati catturati 94 esemplari, con una lunghezza media pari a 17,45 cm e con le singole osservazioni di tale parametro che variano fra un minimo di 5,70 e un massimo di 34,10 cm; per il peso il valore medio è di 67,51 g e le osservazioni oscillano fra 1,00 e 396,00 g; l'età media è pari a 2,04 anni, con variazioni dei valori all'interno del range 0,08 - 8,08 anni (Tab. 4.8.4).

Il grafico relativo alla struttura per età evidenzia come la popolazione sia caratterizzata dalla

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	94	94	94
Media	17,45	67,51	2,04
Minimo	5,70	1,00	0,08
Massimo	34,10	396,00	8,08
Deviazione standard	4,88	61,87	1,20

Tab. 4.8.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	7
Continuità	0,7
Densità totale (ind/m ²)	0,43
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	2,05
Densità maturi (ind/m ²)	0,25
% maturi	59,14
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,03
% taglia legale	35,00
PSD	18,64

Tab. 4.8.5 - Indici di struttura

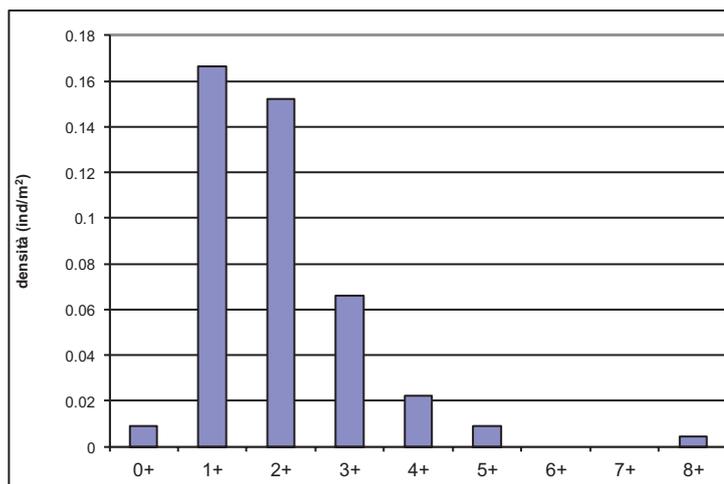


Fig. 4.8.6 - Struttura per età della popolazione

presenza di un elevato numero di classi di età (7) nelle quali prevalgono gli individui appartenenti alle classi 1+ e 2+ (Fig.4.8.6). Sono comunque presenti, contrariamente a quanto riscontrato nel passato, i giovani dell'anno, che costituiscono il 2,05% della popolazione (Tab. 4.8.5): anche se la percentuale è scarsa, sembra testimoniare comunque l'esistenza di condizioni idonee alla riproduzione della specie. Discreta risulta la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi (59,14%), mentre gli individui che raggiungono la taglia minima legale sono presenti in numero elevato in quanto rappresentano il 35% della popolazione. Nonostante ciò il PSD indica l'assenza di condizioni ottimali, in quanto leggermente inferiore allo standard di riferimento (35 - 65), per la prevalenza degli esemplari in giovane età. Nel corso della Carta Ittica di II livello, l'abbondanza della popolazione risultava in entrambe le fasi inferiore (fase I = 0,36; fase II = 0,23 ind/m²) a quella attuale.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.8.7) è la seguente:

$$P = 0,0084 LT^{3,0643} (R^2 = 98,07\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,06 e, in quanto superiore a 3, indica condizioni di crescita allometrica: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo meno che proporzionale rispetto al peso. Nel corso della Carta Ittica di II livello, il coefficiente della regressione lunghezza - peso assumeva un valore leggermente inferiore (3,03), ma sempre indice di allometria positiva. Il valore di b appare comunque superiore a quello calcolato per il campione complessivo per il bacino del fiume Tevere (b = 2,98).

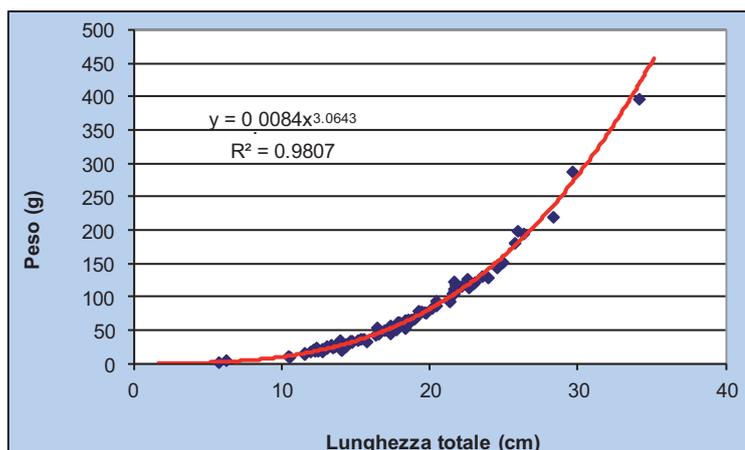


Fig. 4.8.7 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.8.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 39,972 \{1 - e^{-0,218(t+0,695)}\} \quad (R^2 = 99,88\%).$$

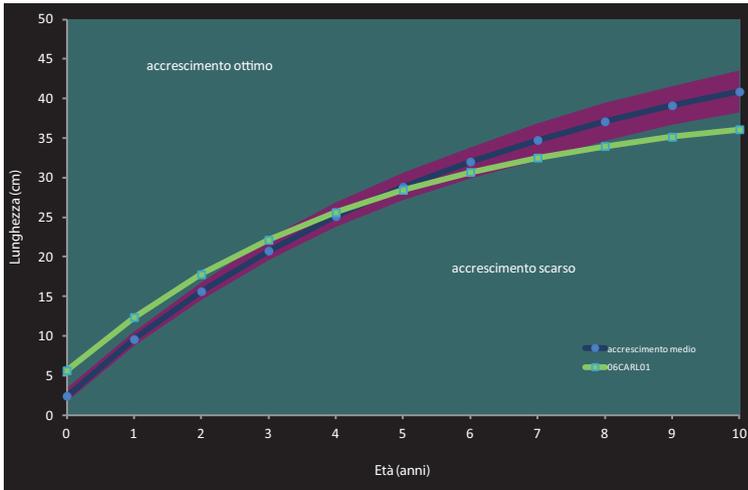


Fig. 4.8.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

guenti: $L_\infty = 55,21$ cm, $k = 0,125$ anni⁻¹, $t_0 = -0,518$ anni.

4.8.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta costituito da un modesto numero di esemplari (69) che si contraddistinguono per possedere lunghezze comprese nell'intervallo 5,30 - 31,30 cm, pesi variabili fra 1,00 e 323,00 g ed età oscillanti fra 1,08 e 9,08 anni; i valori medi calcolati di lunghezza, peso ed età sono pari rispettivamente a 14,52 cm, a 42,60 g e a 2,37 anni (Tab. 4.8.6).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	69	68	69
Media	14,52	42,60	2,37
Minimo	5,30	1,00	1,08
Massimo	31,30	323,00	9,08
Deviazione standard	4,68	43,68	1,34

Tab. 4.8.6 - Statistica descrittiva del campione

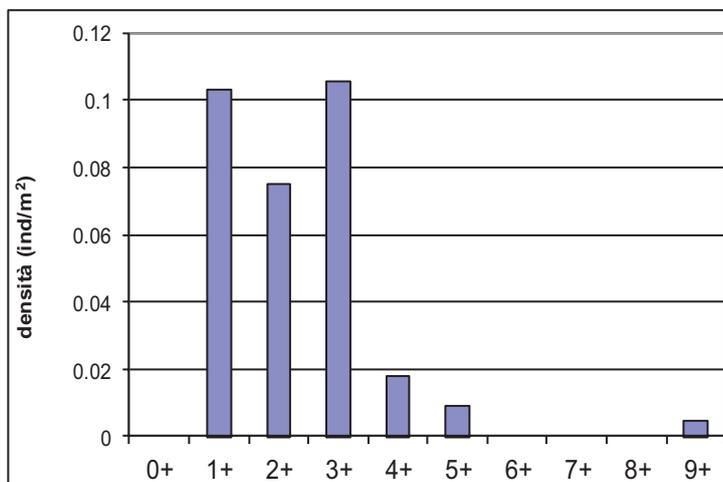


Fig. 4.8.9 - Struttura per età della popolazione

Dal grafico è possibile osservare come nelle età più giovani l'accrescimento risulti superiore rispetto alle condizioni medie riscontrate nei corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale, mentre successivamente ai 5 anni di età si assiste a una inversione di tendenza e si evidenziano condizioni di accrescimento più scarso. Il valore di Φ' calcolato per la popolazione indagata è pari a 2,54 ed è leggermente inferiore rispetto a quanto osservato nel passato per la stessa popolazione (2,58). Nel corso della Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i se-

L'analisi della struttura per età della popolazione evidenzia la presenza di una situazione giudicabile come non ottimale, per l'assenza dei giovani dell'anno (0+) e per lo scarso numero di esemplari di dimensioni elevate: dal grafico della figura 4.8.9 si evidenzia come le classi di età siano presenti in numero abbastanza elevato (6), con una ripartizione degli individui non molto equilibrata dato che le classi di età 1+ e 3+, e in misura minore la 2+, risultano nettamente dominanti sulle altre. Il PSD sintetizza

molto bene lo stato della popolazione che risulta lontana dall'aver una condizione ottimale, rappresentata dal raggiungimento di valori compresi fra 35 e 65: l'indice PSD calcolato è infatti pari a 5,41, valore sintomatico di uno squilibrio dovuto ad un eccesso di giovani (Tab. 4.8.7), anche se elevato è il numero di individui in riproduttiva come anche quelli di taglia legale, pari in entrambi i casi al 43,36% del totale della popolazione. Il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello evidenzia come in passato la popolazione di barbo tiberino presente in questo settore fosse caratterizzata da una struttura per età leggermente migliore di quella attuale soprattutto per la presenza della classe dei giovani dell'anno (0+), che nella fase II costituivano l'11,11% della popolazione totale e per la presenza di un maggior numero di esemplari maturi (fase I = 64,73%; fase II = 44,44%).

La relazione lunghezza - peso (Fig. 4.8.10) calcolata per la popolazione è descritta dalla seguente equazione:

$$P = 0,0129LT^{2,9391} (R^2 = 98,19\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,94 ed è quindi inferiore a 3, valore indice di crescita isometrica: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da apparire esili e allungati (allometria negativa). Per la Carta Ittica di II livello era stato calcolato un coefficiente della regressione lunghezza - peso (b) pari a 2,92 e quindi leggermente inferiore a quello attuale. Il valore di b della popolazione esaminata appare anche leggermente superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutti i barbi del bacino del fiume Tevere catturati durante l'aggiornamento della Carta Ittica (b = 2,92).

La figura 4.8.11 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento determinate per i corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 44,482 \{1 - e^{-0,12(t+0,996)}\} (R^2 = 99,57\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti scarso e sempre inferiore alla norma, ad eccezione del primo anno di età; il valore di Φ' calcolato per la popolazione è pari a 2,376 e la taglia legale di 20 cm viene raggiunta fra il 3° e il 4° anno di vita. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 50,867$ cm, $k = 0,128$ anni⁻¹, $t_0 = -0,834$ anni e $\Phi' = 2,52$. L'accrescimento attuale, quindi, nel suo complesso appare peggiorato

Numero classi	6
Continuità	0,6
Densità totale (ind/m ²)	0,32
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,14
% maturi	43,36
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,14
% taglia legale	43,36
PSD	5,41

Tab. 4.8.7 - Indici di struttura

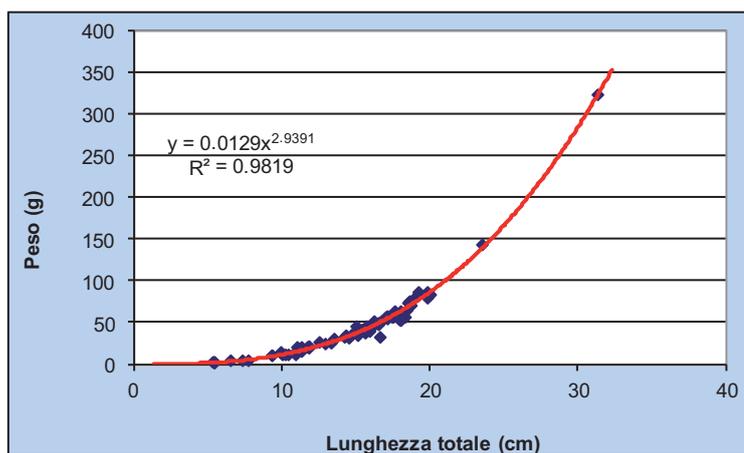


Fig. 4.8.10 - Regressione lunghezza-peso

rispetto al passato, come risulta evidente dalla diminuzione nel tempo del valore di Φ e del valore della taglia massima della popolazione.

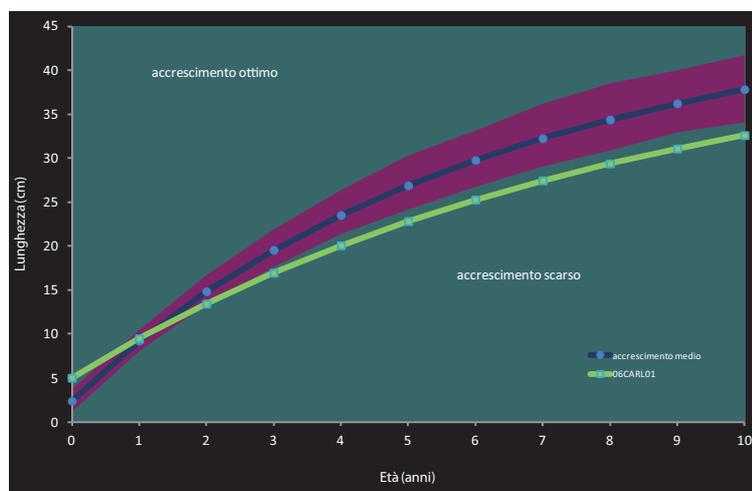


Fig. 4.8.11 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.8.4 Indicazioni per la gestione

Tale settore fluviale appare caratterizzato da una qualità dell'acqua scadente, dato che si conferma nel tempo un bilancio ambientale negativo per l'elevata concentrazione di fosforo totale. Risulta invece migliorato lo stato della comunità ittica da un punto di vista conservazionistico, infatti attualmente sono presenti 4 specie autoctone per cui l'indice IIQual assume il valore massimo (1), mentre nel passato l'integrità della comunità risultava penalizzata dalla presenza di una specie esotica, il persico sole: tale specie in Umbria è di rinvenimento occasionale nelle acque correnti e non raggiunge mai densità particolarmente elevate (Lorenzoni *et al.*, 2010b) ed è anche possibile che la sua presenza in passato sia stata dovuta ad un'accidentale fuoriuscita da qualche invaso agricolo ad uso irriguo presente nelle vicinanze. Sulla base della composizione della comunità ittica, si conferma l'attribuzione della stazione di campionamento alla zona del barbo. Per quanto riguarda invece gli aspetti quantitativi, sia per la densità totale della fauna ittica che per lo standing crop totale si rilevano valori notevolmente superiori rispetto al precedente monitoraggio. Per l'analisi delle caratteristiche delle singole popolazioni, sono state prese in considerazione le tre specie dominanti, rappresentate da rovello, cavedano comune e barbo tiberino; i risultati indicano che attualmente il settore sembra presentare le condizioni idonee per la riproduzione per le specie cavedano e rovello, mentre si osserva rispetto al passato la scomparsa dei giovani dell'anno relativamente al barbo tiberino. Inoltre, per quanto riguarda la struttura, le tre popolazioni indagate presentano degli squilibri dovuti ad una eccessiva presenza di esemplari giovani, come testimoniato dagli scarsi valori assunti in tutti e tre i casi dal PSD.

Si consiglia di monitorare le portate del corso d'acqua nei periodi di magra estivi, allo scopo di garantire il rispetto del deflusso minimo vitale e si ritiene opportuna l'adozione di specifici piani di risanamento ambientale per il recupero della qualità dell'acqua.

4.9 Stazione Torrente Carpinella 06CARL02: località Corlo

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		17
Bacino sotteso (km ²)		40
Altitudine (m s.l.m.)		304
Pendenza dell'alveo (‰)		1,43
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,05 - 0,05
Bilancio ambientale	Dubbio	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	7,5 - II/III classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	0,88 - 0,80
Indice di diversità	1,04	1,25 - 1,28
Indice di dominanza	0,37	0,33 - 0,33
Evenness	0,95	0,60 - 0,80
Densità (ind/m ²)	0,02	0,93 - 0,48
Standing crop (g/m ²)	0,18	8,29 - 13,52
Numero di specie ittiche	3	8 - 5
Specie dominanti	Cavedano etrusco	Cavedano comune, Rovella, Cavedano etrusco
Area riproduttiva	-	-

Il settore indagato si trova poco a monte della confluenza con il torrente Carpina e a circa 17 km dalla sorgente. I valori della portata idrica risultano particolarmente modesti e si registra una diminuzione rispetto a quanto osservato nel precedente monitoraggio.

La tipologia fluviale rilevata al momento del campionamento appare abbastanza eterogenea, caratterizzata comunque dalla prevalenza di tratti a scorrimento uniforme (run = 50%) rispetto alle buche (pool = 30%) e ai tratti caratterizzati da elevata turbolenza superficiale (riffle = 20%). Rispetto al passato si registra uno scadimento della qualità dell'acqua: in occasione della Carta Ittica di II livello era risultato un bilancio ambientale idoneo per i ciprinidi, mentre attualmente

Tab. 4.9.1 - Dati di sintesi della stazione

si rileva una condizione di dubbio dovuta al valore dell'indice IBE a cavallo tra la II (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento) e la III classe di qualità dell'acqua (ambiente inquinato). Sulla base della composizione della comunità ittica, si conferma l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo. La Carta Ittica di II livello aveva denotato la presenza di una comunità

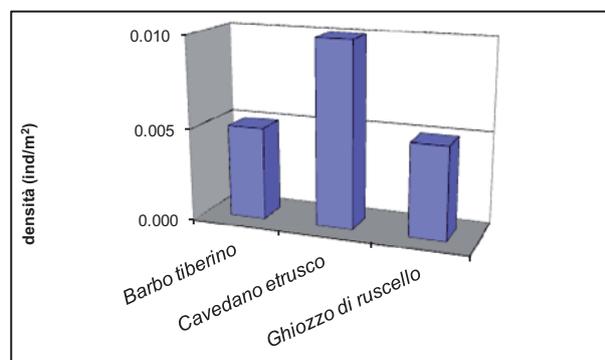


Fig. 4.9.1 - Densità ripartita per specie

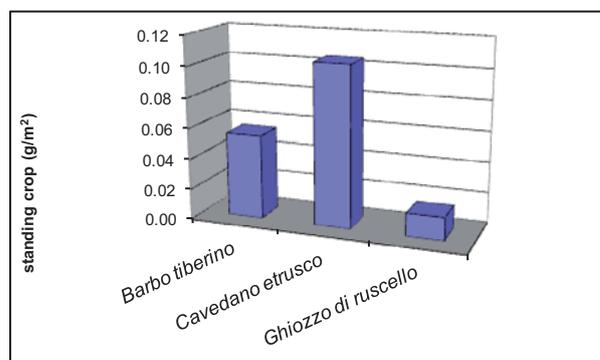


Fig. 4.9.2 - Standing crop ripartito per specie

ittica abbastanza ricca di specie (8 - 5), non del tutto integra dal punto di vista zoogeografico a causa della presenza in entrambe le fasi di una specie esotica, la lasca; attualmente la comunità ittica risulta composta da sole tre specie, barbo tiberino, cavedano etrusco e ghiozzo di ruscello, tutte autoctone per l'Umbria per cui l'indice IIQual assume il valore massimo (1). Di particolare rilevanza dal punto di vista naturalistico risulta la presenza del cavedano etrusco, specie di interesse comunitario considerato in pericolo di estinzione (EN) dall'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, 2013) e in pericolo critico di estinzione (CR) per la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini *et al.*, 2013). Dal punto di vista quantitativo in questo settore si registra una drastica diminuzione nel tempo dei valori di densità e standing crop, che attualmente risultano particolarmente esigui (rispettivamente 0,02 ind/m² e 0,18 g/m²): non si può escludere che la fauna ittica risulti penalizzata sia dalle esigue portate che dalla scadente qualità ambientale del sito.

4.9.1 Indicazioni per la gestione

Le portate molto ridotte e il peggioramento della qualità dell'acqua sicuramente costituiscono fattori che comportano una penalizzazione per la fauna ittica: si ritiene quindi opportuno il monitoraggio delle portate estive del corso d'acqua con la verifica del mantenimento del deflusso minimo vitale e l'adozione dei necessari interventi di risanamento dal punto di vista qualitativo. Barbo tiberino, ghiozzo di ruscello e cavedano etrusco rappresentano tre specie autoctone di interesse comunitario, endemiche dell'Italia centro - meridionale e particolarmente minacciate dalla presenza della fauna alloctona (Rondinini *et al.*, 2013; Nonnis Marzano *et al.*, 2014): appare indispensabile, quindi, adottare tutte le misure necessarie per preservare l'attuale integrità della comunità ittica. Per le possibili conseguenze negative sul cavedano etrusco sono da evitare i ripopolamenti con la trota fario.

4.10 Stazione Torrente Carpina 06CARP01: località Cainardi

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		5
Bacino sotteso (km ²)		24,29
Altitudine (m s.l.m.)		460
Pendenza dell'alveo (‰)		1,66
Portata (m ³ /sec)	0,52	0,03 - 0,04
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Non idoneo
I.B.E.	11 - I classe	9 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,35	0,82 - 1,00
Indice di dominanza	0,28	0,56 - 0,45
Evenness	0,84	0,46 - 0,62
Densità (ind/m ²)	6,75	0,97 - 0,65
Standing crop (g/m ²)	33,12	9,51 - 8,52
Numero di specie ittiche	5	6 - 5
Specie dominanti	Barbo tiberino, Vairone, Rovella	Barbo tiberino, Vairone
Area riproduttiva	Barbo tiberino, Vairone, Rovella	Barbo tiberino, Vairone

Il torrente Carpina è un affluente di sinistra del Tevere, è lungo 30 km e drena tutta la piana di Pietralunga; poco prima di confluire nel Tevere, del cui bacino rappresenta uno dei torrenti di maggiori dimensioni, riceve le acque del suo tributario Carpinella. Il settore indagato è quello situato più a monte lungo l'asta fluviale, a soli 5 km dalla sorgente. Il valore di portata rilevato attualmente (0,52 m³/s) risulta notevolmente superiore a quelli riscontrati nel passato (0,03 - 0,04 m³/s). Forse anche per la presenza di un più accentuato potere diluente, si registra un notevole miglioramento nel tempo della qualità dell'acqua, dato che il bilancio ambientale risulta attualmente idoneo per ciprinidi e l'I.B.E. risulta in I classe di qualità; nel corso della

Tab. 4.10.1 - Dati di sintesi della stazione

Carta Ittica di II livello il bilancio ambientale non risultava idoneo per i pesci a causa della scarsa concentrazione di ossigeno disciolto, mentre l'I.B.E. denotava condizioni di evidenza di alcuni effetti dell'inquinamento (II classe di qualità).

Per quanto riguarda la tipologia fluviale, in questo caso si assiste alla prevalenza di pool (50%) e rif-

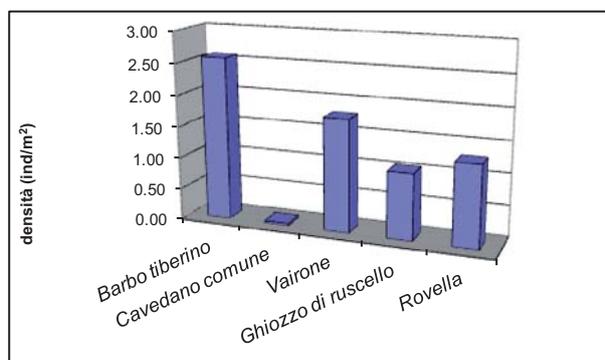


Fig. 4.10.1 - Densità ripartita per specie

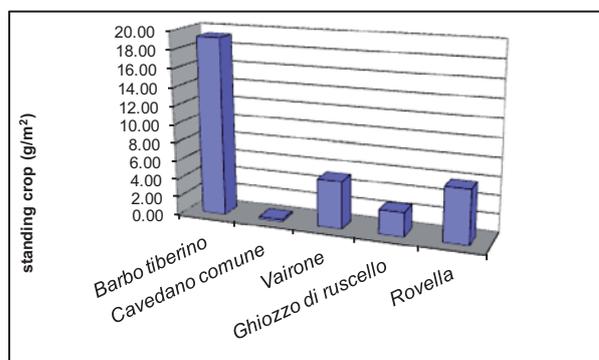


Fig. 4.10.2 - Standing crop ripartito per specie

fle (40%), mentre i tratti a scorrimento uniforme (run) caratterizzano solo il 10% del totale del tratto indagato. Come nel passato il settore fluviale viene attribuito alla zona del barbo. La comunità ittica risulta composta da 5 specie, tutte autoctone, per cui l'indice IQual raggiunge il valore massimo (1). Anche nella Carta Ittica di II livello la comunità risultava assolutamente integra da un punto di vista qualitativo, con la differenza che nella prima fase di campionamento era stata rilevata una specie in più rispetto alla composizione attuale, rappresentata dalla trota fario. L'attuale scomparsa di questa specie, tuttavia, non costituisce motivo di preoccupazione in quanto la sua passata presenza, oltre che quantitativamente scarsa, era molto probabilmente da imputare ai ripopolamenti. Le abbondanze più elevate sia in termini numerici che di biomassa si riferiscono alle specie barbo tiberino, vairone e rovello. L'elevato valore dell'indice di evenness (0,84) testimonia che le risorse disponibili sono equamente ripartite tra le specie presenti. I valori calcolati sia per la densità che per la biomassa complessiva del settore risultano notevolmente più elevati rispetto alla Carta Ittica di II livello: anche in questo risultato si può osservare la presenza di un'influenza positiva dovuta all'aumento della portata e al miglioramento della qualità ambientale.

4.10.1 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta molto abbondante e composto prevalentemente da esemplari di piccola taglia. I 355 esemplari catturati hanno lunghezze totali che variano da 1,00 a 35,50 cm, pesi compresi nell'intervallo 0,10 - 487,00 g ed età oscillanti fra un minimo di 0,08 e un massimo di 8,08 anni. I valori medi di lunghezza totale ed età sono pari rispettivamente a 2,76 cm, 6,96 g e 0,34 anni (Tab. 4.10.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	355	355	355
Media	2,76	6,96	0,34
Minimo	1,00	0,10	0,08
Massimo	35,50	487,00	8,08
Deviazione standard	4,93	39,04	0,83

Tab. 4.10.2 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici della struttura per età denunciano come la popolazione possa considerarsi in condizioni di evidente squilibrio per la eccessiva presenza di esemplari giovani, come si evince anche dallo scarso valore del PSD (16,67), alquanto lontano dal range ottimale 35 - 65. La popolazione risulta strutturata in 6 classi di età; tra queste è maggiormente rappresentata la classe dei giovani dell'anno (83,01% della popolazione totale): ciò indica che il settore fluviale presenta le caratteristiche idonee alla riproduzione della specie. Modesta la percentuale relativa agli individui maturi (3,04%) che per questa specie coincide con quella degli esemplari che superano la taglia minima legale. Nel passato

Numero classi	6
Continuità	0,60
Densità totale (ind/m ²)	2,58
Densità 0+ (ind/m ²)	2,14
% 0+	83,01
Densità maturi (ind/m ²)	0,08
% maturi	3,04
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,08
% taglia legale	3,04
PSD	16,67

Tab. 4.10.3 - Indici di struttura

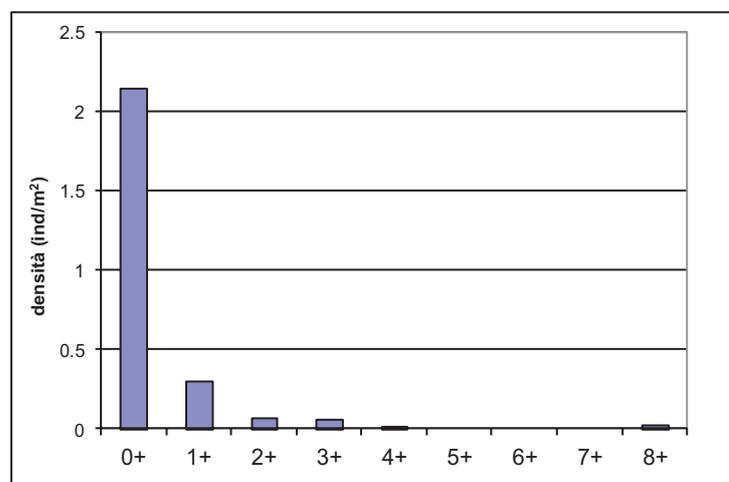


Fig. 4.10.3 - Struttura per età della popolazione

la popolazione risultava ripartita in un minor numero di classi (4 - 5) e caratterizzata da una minore abbondanza di giovani dell'anno (8,73%), mentre risultavano più elevate le percentuali relative agli individui in grado di riprodursi (8,69 - 15,28%).

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.10.4) è la seguente:

$$P = 0,012 LT^{2,963} (R^2 = 99,65\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,96 e pertanto indica condizioni di crescita abbastanza lontane dall'isometria e caratterizzate dalla presenza di allometria negativa: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio; evidentemente i barbi di questo tratto fluviale sono particolarmente esili e slanciati. In occasione della Carta Ittica di II livello il valore calcolato per il coefficiente di regressione b era più basso in quanto risultava pari a 2,87; sempre inferiore, ma più prossimo all'attuale coefficiente della popolazione del Carpina risulta il valore che caratterizza il campione complessivo dei barbi di tutto il bacino del fiume Tevere ($b = 2,92$). La figura 4.10.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

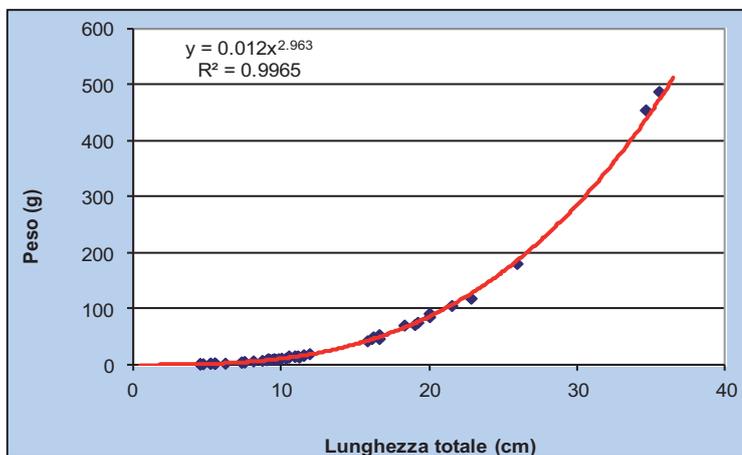


Fig. 4.10.4 - Regressione lunghezza-peso

$$LT_t = 41,40 \{1 - e^{[-0,23(t-0,04)]}\} (R^2 = 99,65\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti inferiore alla norma rispetto alle condizioni medie riscontrate nei corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale solo nei primissimi periodi dello sviluppo, mentre successivamente il divario con gli standard di riferimento si appiana

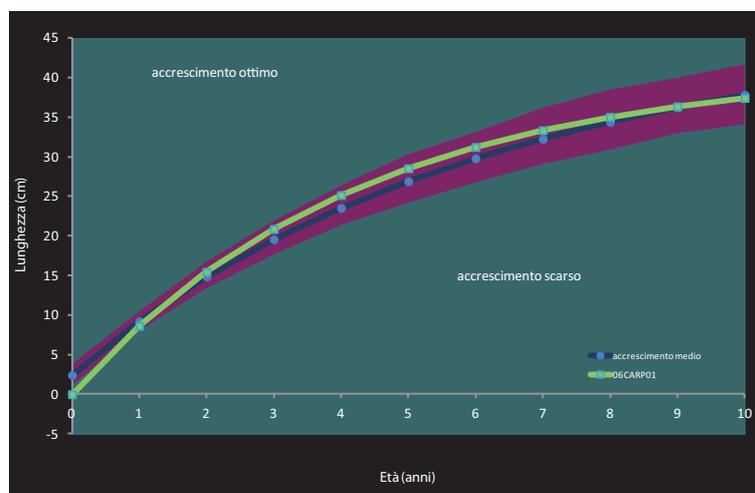


Fig. 4.10.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

e l'accrescimento appare perfettamente nella norma. Il valore di Φ' calcolato per la popolazione indagata è pari a 2,60 ed è superiore rispetto a quanto osservato nel passato per la stessa popolazione. Nel corso della Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano infatti i seguenti: $L_\infty = 42,88$ cm, $k = 0,180$ anni⁻¹, $t_0 = -0,117$ anni e $\Phi' = 2,52$; rispetto ad allora, quindi, è leggermente diminuita la taglia massima raggiungibile dagli individui della popolazione, ma è nettamente aumentata la velocità con cui si accrescono.

4.10.2 Analisi di popolazione: vairone

Il campione risulta molto abbondante e composto prevalentemente da individui di piccola taglia; in totale sono stati catturati 224 esemplari, che presentano una lunghezza media pari a 4,37 cm, mentre le singole osservazioni oscillano fra un minimo di 1,00 e un massimo di 11,00 cm; il peso medio è pari a 2,84 g, con valori compresi nell'intervallo 0,10 - 18,00 g; l'età media è di 0,88 anni con valori che variano fra 0,17 e 2,17 anni (Tab. 4.10.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	224	224	224
Media	4,37	2,84	0,88
Minimo	1,00	0,10	0,17
Massimo	11,00	18,00	2,17
Deviazione standard	3,24	3,69	0,73

Tab. 4.10.4 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici della struttura per età della popolazione indagata sono riportati nella tabella 4.10.5, mentre l'istogramma della figura 4.10.6 riporta la ripartizione percentuale degli individui nelle sole 3 classi di età in cui può essere scomposta la popolazione: entrambe le analisi denotano la presenza di un evidente squilibrio nella struttura, che vede il prevalere degli esemplari di giovane età, appartenenti soprattutto alla classe 1+, mentre la percentuale relativa agli esemplari adulti è piuttosto contenuta (15%); tale squilibrio è evidenziato dal valore del PSD, pari a 8,26 e quindi lontano dai valori ottimali di riferimento (35 - 65). La presenza dei giovani dell'anno (0+) depone a favore della valenza riproduttiva del settore. Rispetto alla Carta Ittica di II livello si assiste alla scomparsa degli esemplari più anziani, in particolare appartenenti alla classe 3+, mentre si conferma la dominanza della classe 1+ sulle altre classi presenti.

L'assenza di esemplari di maggiore taglia limita la possibilità per questa popolazioni di essere indagata nella relazione lunghezza - peso e nell'accrescimento.

Numero classi	3
Continuità	0,60
Densità totale (ind/m ²)	1,79
Densità 0+ (ind/m ²)	0,71
% 0+	40,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,27
% maturi	15,00
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	8,26

Tab. 4.10.5 - Indici di struttura

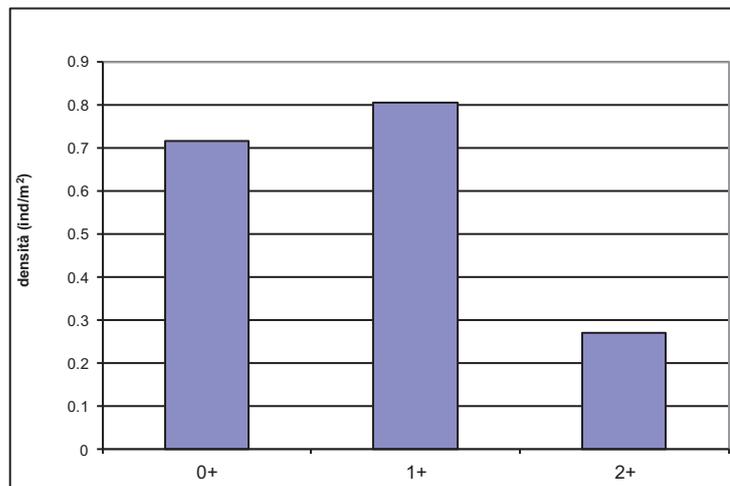


Fig. 4.10.6 - Struttura per età della popolazione

4.10.3 Analisi di popolazione: rovello

Nel tratto indagato complessivamente sono state catturate 121 rovelle, utili per l'analisi di popolazione: la loro lunghezza media è di 7,03 cm, con singoli dati che oscillano compresi fra un minimo di 3,60 e un massimo di 11,30 cm; il peso medio è pari a 4,73 g, con valori compresi nell'intervallo 1,00 - 16,00 g; l'età media raggiunta dal campione è di 1,29 anni, con valori che variano fra 0,08 e 2,08 anni (Tab. 4.10.6).

Gli indici della struttura rivelano che anche in questo caso si è in presenza di una popolazione molto distorta rispetto ad una situazione ottimale per quanto riguarda la propria composizione per età (Tab. 4.10.7; Fig. 4.10.7) La popolazione è costituita da un numero esiguo di classi (3) in relazione alla longevità della specie (indice di continuità = 0,50) e vede la dominanza assoluta degli esemplari di giovane età, rappresentati soprattutto dalla coorte degli 1+. Il PSD, con un valore di 0,00, conferma tale analisi, anche se gli esemplari in grado di riprodursi rappresentano il 22,71% dell'intera popolazione. La presenza dei giovani nati nell'anno (0+), anche se modesta (6,62%) attesta la valenza riproduttiva del settore per la rovello. Nessun confronto è possibile con i risultati della Carta Ittica di Il livello.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	121	119	121
Media	7,03	4,73	1,29
Minimo	3,60	1,00	0,08
Massimo	11,30	16,00	2,08
Deviazione standard	1,30	2,61	0,56

Tab. 4.10.6 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	3
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	1,294
Densità 0+ (ind/m ²)	0,09
% 0+	6,62
Densità maturi (ind/m ²)	0,294
% maturi	22,71
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,00

Tab. 4.10.7 - Indici di struttura

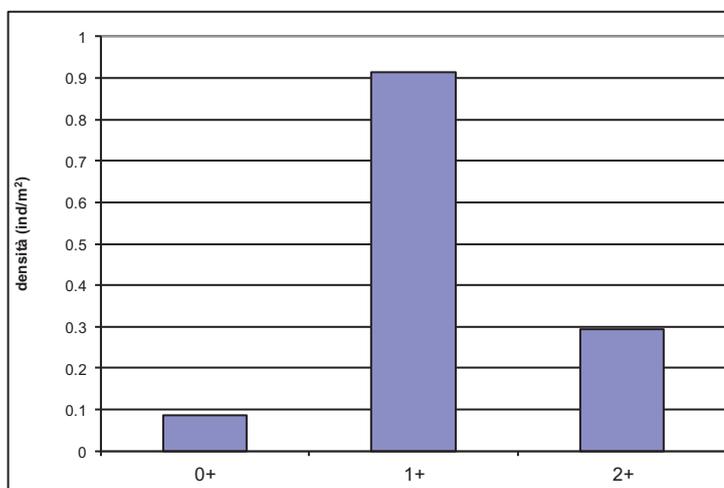


Fig. 4.10.7 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.10.8) è la seguente:

$$P = 0,019 LT^{2,7718} (R^2 = 92,70\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,77 e pertanto indica condizioni di crescita molto lontane dall'isometria e caratterizzate dalla presenza di allometria negativa: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio; evidentemente le rovelle di questo tratto fluviale sono particolarmente esili e slanciate. Nessun confronto è possibile con

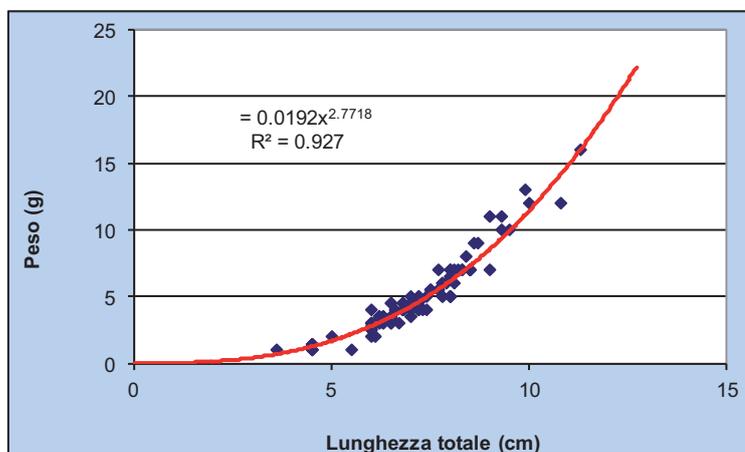


Fig. 4.10.8 - Regressione lunghezza-peso

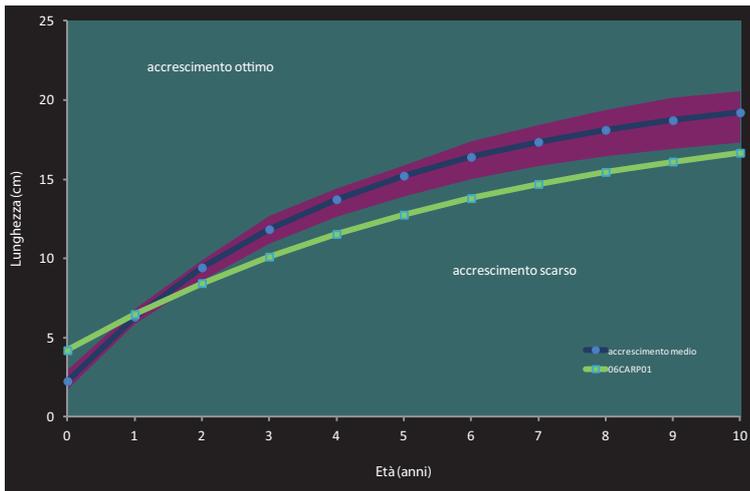


Fig. 4.10.9 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

i dati della Carta Ittica di II livello, mentre il coefficiente di regressione b calcolato per la popolazione risulta notevolmente inferiore a quello che caratterizza il campione complessivo delle rovelle di tutto il bacino del fiume Tevere ($b = 3,08$).

La figura 4.10.9 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 19,959 \{1 - e^{-0,157(t+1,509)}\} \quad (R^2 = 100\%).$$

I risultati indicano che, ad eccezione dei primi due anni di età, la popolazione si contraddistingue per avere un accrescimento scarso e inferiore agli standard di riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri. Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 1,79; nessun confronto è possibile con la Carta Ittica di II livello.

4.10.4 Indicazioni per la gestione

Per questo settore si registra nel tempo un sensibile aumento dei valori di portata idrica e un notevole miglioramento della qualità dell'acqua. Si conferma l'attribuzione alla zona del barbo, come anche l'integrità della comunità ittica dal punto di vista conservazionistico. L'indice IIQual, infatti, raggiunge il proprio valore massimo, esattamente come in occasione della Carta Ittica di II livello: risultano attualmente presenti cinque specie, tutte autoctone. Rispetto al passato, è scomparsa la trota fario, ma la presenza di tale specie in Umbria risulta fortemente ampliata artificialmente dai ripopolamenti. Nella ripartizione attuale delle abbondanze, oltre al barbo tiberino e al vairone, si aggiunge anche la rovello alla lista delle specie dominanti; per queste tre specie ittiche si denota anche la valenza riproduttiva del settore indagato, testimoniata dalla presenza dei giovani dell'anno. Per quanto riguarda i valori di densità e standing crop, rispetto al passato si registra un considerevole aumento; molto probabilmente le specie ittiche si sono avvantaggiate dal recupero della qualità dell'acqua e dall'aumento di portata che è avvenuto durante l'intervallo di tempo trascorso dall'ultimo monitoraggio. I parametri che descrivono la comunità ittica denotano una situazione in cui le risorse disponibili sono ripartite equamente tra le specie presenti e nessuna specie predomina nettamente sulle altre. I campioni relativi all'analisi di popolazione, che è stata effettuata per le tre specie dominanti, sono tutti molto consistenti ma caratterizzati strutturalmente dalla prevalenza di individui giovani, come testimoniato dai bassi valori rilevati per il PSD, che in nessun caso rientrano nel range dei valori considerati ottimali. Si potrebbe prospettare per questo settore fluviale l'ipotesi che si verificano periodicamente degli episodi di bracconaggio.

Anche per questo settore fluviale, si ribadisce l'importanza di monitorare, oltre la fauna ittica e la qualità dell'acqua, anche la quantità di acqua presente nei periodi di magra estivi, allo scopo di verificare il rispetto del deflusso minimo vitale.

4.11 Stazione Torrente Carpina 06CARP02: località Corlo

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		14
Bacino sotteso (km ²)		62,54
Altitudine (m s.l.m.)		316
Pendenza dell'alveo (‰)		0,96
Portata (m ³ /sec)	0,04	0,05 - 0,05
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Non idoneo
I.B.E.	9 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,83	0,83 - 0,67
Indice di diversità	1,63	1,59 - 1,27
Indice di dominanza	0,20	0,23 - 0,36
Evenness	0,91	0,89 - 0,71
Densità (ind/m ²)	7,84	1,06 - 0,27
Standing crop (g/m ²)	13,27	13,36 - 6,60
Numero di specie ittiche	6	6 - 6
Specie dominanti	Lasca, Cavedano comune, Cavedano etrusco, Rovella	Lasca, Cavedano comune, Rovella
Area riproduttiva	Cavedano comune, Rovella	Cavedano comune, Cavedano etrusco

Tab. 4.11.1 - Dati di sintesi della stazione

E' questa la seconda delle 3 stazioni di campionamento ubicate lungo il torrente Carpina, a 14 km di distanza dalla sorgente, poco a monte della confluenza del torrente Carpina. Per quanto riguarda gli esigui valori relativi alla portata idrica, si registra un lieve decremento rispetto al passato.

La tipologia fluviale vede il prevalere dei tratti a scorrimento uniforme (run = 70%), sulle buche (pool = 30%), mentre risultano assenti i tratti caratterizzati da turbolenza (riffle = 0%). Si osserva un miglioramento rispetto alla Carta Ittica di II livello per ciò che concerne la qualità dell'acqua, infatti attualmente risulta un bilancio ambientale idoneo per i ciprinidi, mentre nel passato lo stesso settore fluviale non presentava i requisiti per essere compatibile con la vita della fauna ittica a causa degli

scarsi valori di ossigeno disciolto nell'acqua. L'I.B.E. è risultato in II classe di qualità dell'acqua, come anche in passato, seppure rispetto ad allora si assiste ad un leggero aumento del valore dell'indice da

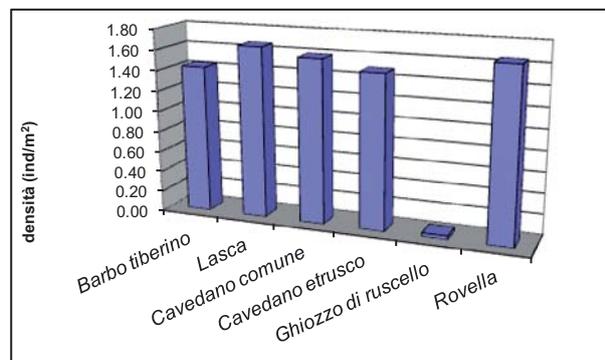


Fig. 4.11.1 - Densità ripartita per specie

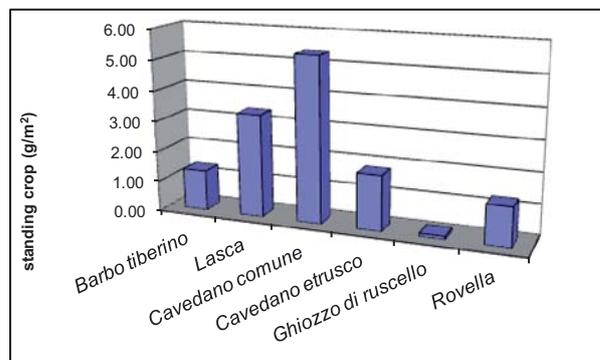


Fig. 4.11.2 - Standing crop ripartito per specie

8 a 9. Sulla base delle composizioni della comunità ittica si conferma l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo: come nel passato si denota la presenza di una comunità ittica composta da 6 specie, di cui 5 autoctone e una di origine esotica, la lasca. I parametri che descrivono la comunità indicano che le risorse disponibili sono equamente distribuite tra le specie presenti, come testimoniato dall'elevato valore dell'indice di evenness (0,91), e che nessuna specie particolare predomina in modo netto sulle altre, come si evince anche dal modesto valore dell'indice di dominanza (0,20). Rispetto alla Carta Ittica di II livello si assiste alla scomparsa della carpa, la cui presenza era stata rilevata in corrispondenza della II fase di campionamento: l'IIQual pertanto migliora leggermente rispetto al risultato peggiore rilevato nel passato, ma rimane stabile rispetto al migliore. Le specie dominanti, sia in termini numerici che in termini di biomassa, risultano la lasca e il cavedano comune. Dal confronto con il passato emerge un notevole aumento dei valori relativi alla densità, mentre i valori di biomassa areale rientrano nell'intervallo rilevato in occasione dello scorso monitoraggio.

4.11.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Nel tratto indagato complessivamente sono stati catturati 85 esemplari: la loro lunghezza media è di 12,00 cm, con singoli dati che oscillano compresi fra un minimo di 5,20 e un massimo di 24,30 cm; il peso medio è pari a 25,57 g, con valori compresi nell'intervallo 2,00 - 138,00 g; l'età media raggiunta dal campione è di 1,48 anni, con valori che variano fra 0,08 e 4,08 anni (Tab. 4.11.2).

La popolazione risulta strutturata in 5 classi di età, che vanno con densità progressivamente decrescenti dalla 0+ alla 4+; difatti la classe nettamente predominante sulle altre è quella dei giovani dell'anno, che rappresentano l'88,49% della popolazione totale (Tab. 4.11.3). Questa eccessiva presenza di individui di piccola taglia determina uno squilibrio strutturale confermato dal modesto valore del PSD (8,33), che risulta molto lontano dal range ottimale (35 - 65). Scarsa la presenza sia degli individui in grado di riprodursi (3,81%) che di quelli che raggiungono la taglia minima legale (0,02%) (Fig. 4.11.3).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	85	84	85
Media	12,00	25,57	1,48
Minimo	5,20	2,00	0,08
Massimo	24,30	138,00	4,08
Deviazione standard	4,88	29,70	0,69

Tab. 4.11.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	5
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	1,58
Densità 0+ (ind/m ²)	1,40
% 0+	88,49
Densità maturi (ind/m ²)	0,06
% maturi	3,81
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,002
% taglia legale	0,02
PSD	8,33

Tab. 4.11.3 - Indici di struttura

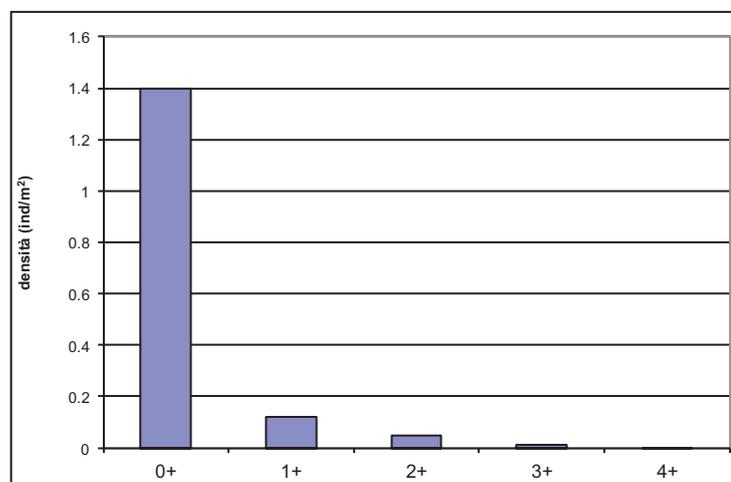


Fig. 4.11.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.11.4) è la seguente:

$$P = 0,0072 LT^{3,1106} \quad (R^2 = 97,19\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,10 e pertanto indica condizioni di crescita migliori rispetto all'isometria e caratterizzate da allometria positiva: gli esemplari si accrescono con le altre dimensioni che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alla lunghezza. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era inferiore a quello attuale ($b = 3,07$). Il valore di b risulta anche superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutte i cavedani catturati nel bacino del fiume Tevere durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,98$).

La figura 4.11.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per il campione esaminato, unitamente al confronto con le condizioni medie delle popolazioni presenti nei corsi d'acqua umbri.

La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 54,446 \{1 - e^{-0,127(t+0,685)}\} \quad (R^2 = 98,54\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento sia abbastanza simile agli standard calcolati per il complesso delle popolazioni presenti nei corsi d'acqua umbri, con la sola eccezione del primo periodo di sviluppo.

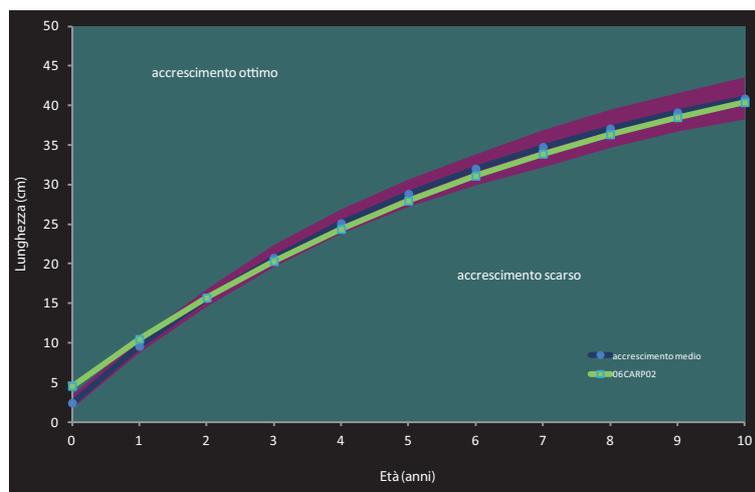


Fig. 4.11.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

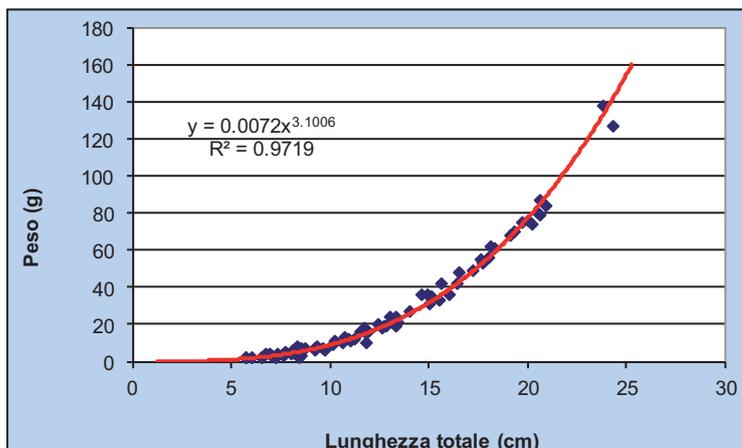


Fig. 4.11.4 - Regressione lunghezza-peso

Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 2,57; la taglia legale di 25 cm viene raggiunta tra il 4° e il 5° anno di vita. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano risultati i seguenti: $L_\infty = 61,470$ cm, $k = 0,112$ anni⁻¹, $t_0 = -0,290$ anni e $\Phi' = 2,62$; rispetto ad allora, quindi, è diminuita la taglia massima raggiungibile dalla popolazione, ma è aumentata la velocità di accrescimento: la situazione nel suo complesso può essere giudicata peggiore, come è valutabile dalla diminuzione nel tempo del valore di Φ' .

4.11.2 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta composto prevalentemente da esemplari di piccola taglia (Tab. 4.11.5).

Gli individui catturati sono complessivamente 88 e presentano lunghezze che variano da 4,50 a 10,60 cm, pesi compresi nell'intervallo 0,70 - 12,00 g ed età oscillanti fra un minimo di 0,08 e un massimo di 3,08 anni. I valori medi di lunghezza totale ed età sono pari rispettivamente a 6,60 cm, 3,48 g e 1,33 anni.

Gli indici di struttura indicano la presenza di uno squilibrio dovuto ad un eccesso di esemplari giovani; infatti delle 4 classi rilevate risulta dominante quella dei giovani dell'anno (0+) (Fig. 4.11.6) che rappresentano l'84,97% della popolazione; tale situazione sbilanciata a favore degli esemplari di piccola taglia è testimoniata anche dal valore del PSD che in questo caso è pari a 0. Si rileva, per contro, una scarsa dotazione di esemplari maturi (3,61%) (Tab. 4.11.5). Non è possibile effettuare un confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello, quando questi particolari non erano stati analizzati.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	88	87	88
Media	6,60	3,48	1,33
Minimo	4,50	0,70	0,08
Massimo	10,60	12,00	3,08
Deviazione standard	1,40	2,48	0,46

Tab. 4.11.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	1,65
Densità 0+ (ind/m ²)	1,40
% 0+	84,97
Densità maturi (ind/m ²)	0,06
% maturi	3,61
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,00

Tab. 4.11.5 - Indici di struttura

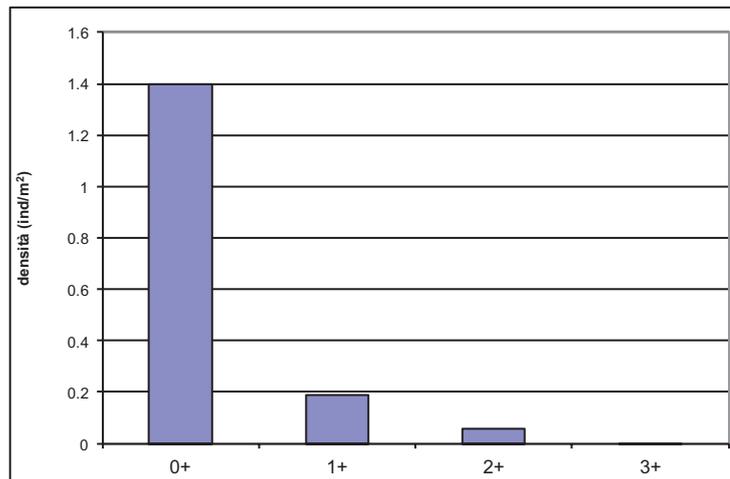


Fig. 4.11.6 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.11.7) è la seguente:

$$P = 0,00147 LT^{2,8153} (R^2 = 77,32\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,82 ed è quindi minore rispetto al valore che indica condizioni di crescita isometriche (b = 3): gli esemplari della popolazione si accrescono privilegiando nettamente la lunghezza rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa). Non

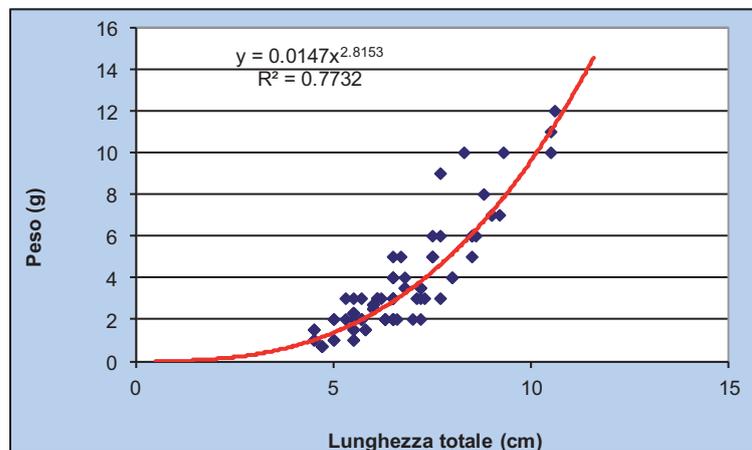


Fig. 4.11.7 - Regressione lunghezza-peso

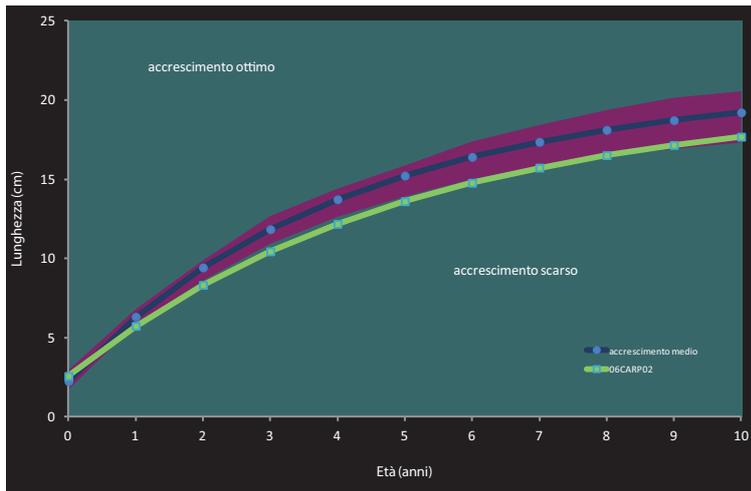


Fig. 4.11.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

sola eccezione del primo anno di vita durante il quale le dimensioni degli individui della popolazione esaminata rientrano negli standard tipici della specie nei corsi d'acqua umbri. Il valore di Φ' è pari a 1,90. Non è possibile effettuare confronti con il passato.

4.11.3 Indicazioni per la gestione

Questo settore fluviale è separato dal tratto più a monte da una distanza di 9 km e, analogamente al sito discusso nel paragrafo precedente, anche in questo caso si registra un notevole miglioramento nel tempo della qualità ambientale: infatti si passa da condizioni di incompatibilità con la presenza della fauna ittica ad una situazione di idoneità per la fauna ciprinicola, comunità ittica che corrisponde a quella effettivamente presente. Il numero di specie ittiche è rimasto invariato nel tempo, con un leggero cambiamento nella composizione per la scomparsa della carpa rispetto al passato; ciò non deve tuttavia costituire motivo di preoccupazione in quanto la presenza di tale specie, oltre che quantitativamente scarsa, era molto probabilmente da imputare ai ripopolamenti. Anche per tutti i parametri che descrivono la comunità ittica non si registrano sostanziali variazioni nel tempo; l'indice IIQual, in particolare, non raggiunge il valore massimo per la presenza della lasca, unica specie esotica entrata attualmente a comporre la comunità ittica.

Si conferma l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo. L'analisi delle caratteristiche delle popolazioni di cavedano comune e di rovella denuncia la presenza di situazioni non ottimali: gli indici della struttura indicano la presenza di uno squilibrio molto forte conseguente all'eccesso di giovani esemplari in entrambe le specie. Inoltre nelle due popolazioni gli individui in grado di riprodursi sono scarsamente rappresentati.

Come per il settore più a monte, si potrebbe ipotizzare il verificarsi periodico di fenomeni di bracconaggio e/o occasionali morie nella fauna ittica: utile intensificare la sorveglianza. Anche per questo settore fluviale, si ribadisce inoltre l'importanza di monitorare, oltre alla fauna ittica e alla qualità dell'acqua, anche la quantità di acqua presente nei periodi di magra estivi, allo scopo di verificare il rispetto del deflusso minimo vitale.

è possibile neanche in questo caso effettuare il confronto con quanto presente in passato. La figura 4.11.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata, parametrata rispetto agli standard calcolati per la specie nell'intero bacino del fiume Tevere. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 20,071 \{1 - e^{-0,1992(t+0,691)}\} \quad (R^2 = 100,00\%)$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti quasi sempre al di sotto delle condizioni medie di riferimento, con la

4.12 Stazione Torrente Carpina 06CARP03: località Casale Petrelle

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		26
Bacino sotteso (km ²)		94,05
Altitudine (m s.l.m.)		243
Pendenza dell'alveo (%)		0,83
Portata (m ³ /sec)	0,013	0,13 - 0,12
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Non idoneo
I.B.E.	9 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,67	0,58 - 0,50
Indice di diversità	1,99	1,66 - 1,86
Indice di dominanza	0,14	0,29 - 0,22
Evenness	0,91	0,67 - 0,75
Densità (ind/m ²)	9,35	0,51 - 0,62
Standing crop (g/m ²)	10,04	4,30 - 29,35
Numero di specie ittiche	9	12 - 12
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune, Cavedano etrusco, Vairone	Cavedano etrusco, Ghiozzo di ruscello
Area riproduttiva	Rovella, Cavedano etrusco	Cavedano comune

L'ultima delle 3 stazioni di campionamento presenti lungo il corso del torrente Carpina si trova a 26 chilometri dalla sorgente, poco a monte della confluenza nel fiume Tevere.

Anche in questo caso la portata idrica è esigua e notevolmente inferiore rispetto a quanto osservato nel corso della Carta Ittica di II livello.

La tipologia fluviale è monotona, essendo composta interamente di soli tratti a scorrimento uniforme (run = 100%), senza né pool (0%), né riffle (0%). Molto migliorata rispetto al passato risulta la qualità ambientale del sito, con un bilancio ambientale che nel precedente monitoraggio non risultava idoneo per la fauna ittica a causa dello scarso valore di ossigeno disciolto nell'acqua e dell'elevata concentrazione di fosforo totale, mentre attualmente

Tab. 4.12.1 - Dati di sintesi della stazione

si rilevano condizioni di idoneità per i ciprinidi. L'indice IBE conferma nel tempo l'appartenenza alla II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Anche la zonazione rimane invariata, infatti il settore viene classificato nella zona del barbo. La comunità ittica

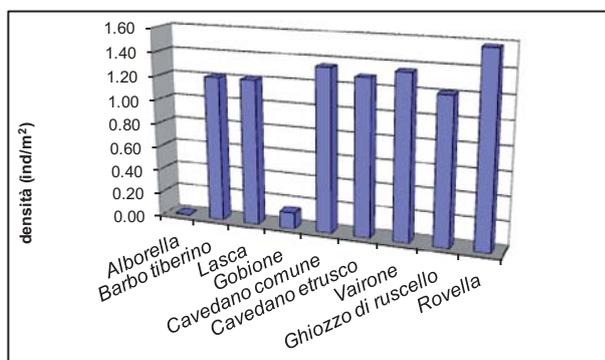


Fig. 4.12.1 - Densità ripartita per specie

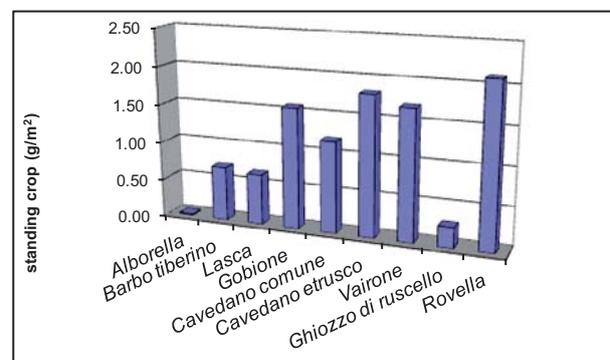


Fig. 4.12.2 - Standing crop ripartito per specie

è composta da ciprinidi reofili tipici della zona del barbo e dal ghiozzo di ruscello; non risulta integra dal punto di vista zoogeografico a causa della presenza di tre specie di provenienza esotica (alborella, lasca e gobione). Per tale motivo l'indice IIQual non raggiunge il valore massimo, ma risulta comunque più elevato rispetto al passato. Rispetto al precedente monitoraggio la ricchezza di specie si riduce in modo sensibile e si assiste alla scomparsa di ghiozzo padano, persico reale, persico trota, trota fario e pseudorasbora. Il modesto valore dell'indice di dominanza (0,14) e l'elevato valore dell'indice di evenness (0,91) indicano che le risorse a disposizione della comunità sono equamente distribuite tra le specie presenti e nessuna specie risulta nettamente predominante sulle altre.

Sia per la densità che per lo standing crop si registra un notevole aumento dei valori rispetto al passato: è possibile che la fauna ittica si sia giovata del recupero della qualità dell'acqua. La specie prevalente sia in termini numerici che in termini di biomassa risulta la rovella, seguita da vairone, cavedano comune e cavedano etrusco.

4.12.1 Analisi di popolazione: rovella

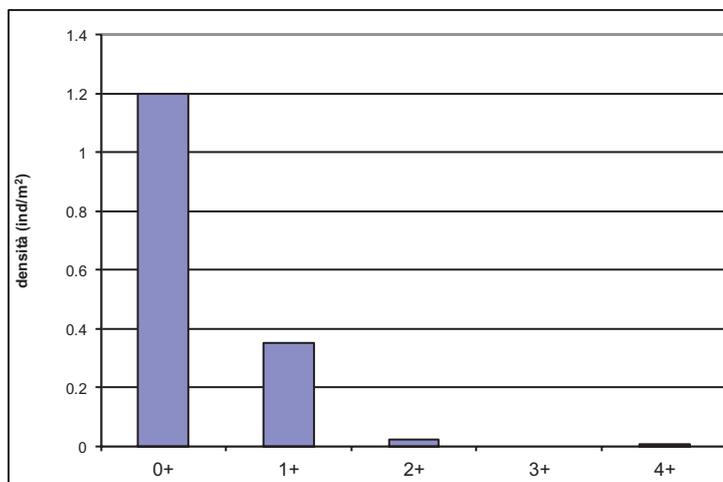
Il campione risulta sufficientemente abbondante (107 esemplari) e rappresentativo delle caratteristiche tipiche della specie, anche se composto prevalentemente da esemplari di piccola taglia: la lunghezza media è infatti pari a 6,50 cm con le singole osservazioni di tale parametro che oscillano fra un minimo di 3,50 e un massimo di 14,50 cm; per il peso il valore medio è di 4,03 g e le osservazioni oscillano fra 0,30 e 38 g; l'età media è pari a 1,12 anni, con variazioni dei valori all'interno del range 0,17 - 4,17 anni (Tab. 4.12.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	107	107	107
Media	6,50	4,03	1,12
Minimo	3,50	0,30	0,17
Massimo	14,50	38,00	4,17
Deviazione standard	1,88	5,17	0,64

Tab. 4.12.2 - Statistica descrittiva del campione

La struttura della popolazione è articolata in 4 classi di età, tra le quali risulta maggiormente rappresentata quella dei giovani dell'anno (0+) che costituiscono ben il 76% del campione totale e testimoniano la valenza riproduttiva del settore (Fig. 4.12.3). Lo squilibrio dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani è avvalorato dall'indice PSD, che assume un valore (2,78) molto lontano dal range ottimale (35 - 65). Molto scarsa è la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi, che raggiungono appena la percentuale del 1,73% rispetto al totale della popolazione (Tab. 4.12.3). Non è possibile effettuare confronti con il passato.

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	1,58
Densità 0+ (ind/m ²)	1,20
% 0+	75,99
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	1,73
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	2,78



Tab. 4.12.3 - Indici di struttura

Fig. 4.12.3 - Struttura per età della popolazione

4.12.2 Indicazioni per la gestione

Anche per questo settore fluviale, come per gli altri due situati più a monte sul torrente Carpina, si registra un notevole miglioramento nel tempo della qualità ambientale, infatti si passa da condizioni di incompatibilità con la presenza della fauna ittica ad una situazione di idoneità per i ciprinidi. Va sottolineata comunque l'esiguità del valore relativo alla portata idrica, che risulta diminuito rispetto al passato. Il numero di specie ittiche è diminuito rispetto a quanto rilevato in occasione della Carta Ittica di II livello, mentre è aumentato il valore dell'indice IIQual grazie alla scomparsa di quattro specie esotiche presenti nel precedente monitoraggio. Rispetto al passato, l'elemento di cambiamento maggiormente positivo è rappresentato dalla scomparsa degli esotici ghiozzo padano e pseudorasbora. Il ghiozzo padano, infatti, costituisce una seria minaccia per la sopravvivenza del ghiozzo di ruscello, nei confronti del quale si comporta come un competitore più efficiente in grado di escluderlo dai siti in cui viene introdotto. Anche la pseudorasbora può rappresentare un pericolo nei confronti della fauna ittica alloctona, in quanto è inserita tra le 100 specie invasive più pericolose d'Europa (DAISIE, 2008) e può competere con le specie indigene, predarne gli stadi giovanili o veicolare agenti patogeni. Meno rilevante l'assenza delle altre specie rispetto al passato: persico trota e persico sole, specie limnofile, molto probabilmente erano giunte nel tratto indagato provenendo da alcuni limitrofi bacini lacustri, mentre la presenza della trota fario era conseguenza dei ripopolamenti. In ogni caso rimane invariata l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo.

L'analisi delle caratteristiche della popolazione di rovela denuncia la presenza di una situazione non ottimale: gli indici della struttura indicano la presenza di uno squilibrio dovuto all'eccesso di giovani esemplari, mentre gli individui in grado di riprodursi sono scarsamente rappresentati. Per la presenza del cavedano etrusco, specie considerata a rischio critico di estinzione nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini *et al.*, 2013), sono da evitare i ripopolamenti con la trota fario.

Anche per questo settore fluviale, si ribadisce l'importanza di monitorare, oltre la fauna ittica e la qualità dell'acqua, anche la quantità di acqua presente nei periodi di magra estivi, allo scopo di verificare il rispetto del deflusso minimo vitale.

4.13 Stazione Torrente Cerfone 06CERF01: località Lupo

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		-
Bacino sotteso (km ²)		-
Altitudine (m s.l.m.)		-
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,20	0,14 - 0,52
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Non idoneo
I.B.E.	6,5 - III classe	7 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,46	0,56 - 0,67
Indice di diversità	1,65	1,84 - 1,95
Indice di dominanza	0,23	0,19 - 0,15
Evenness	0,64	0,84 - 0,89
Densità (ind/m ²)	2,94	2,27 - 1,21
Standing crop (g/m ²)	101,80	36,80 - 2,27
Numero di specie ittiche	13	9 - 9
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino, Lasca	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino, Lasca
Area riproduttiva	-	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino, Lasca

Il torrente Cerfone si contraddistingue tra gli affluenti del Tevere per presentare la portata media più consistente. La tipologia fluviale è caratterizzata dalla prevalenza dei tratti a scorrimento uniforme (run = 80%), mentre le altre categorie (riffle e pool) si aggiudicano ciascuna una superficie relativa pari al 10% del totale del settore indagato. Il valore relativo alla portata idrica risulta compreso nell'intervallo dei valori rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello.

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto tutti i valori risultano idonei per i salmonidi ma l'indice IBE risulta in III classe di qualità (ambiente inquinato); si registra comunque un miglioramento rispetto al passato, quando la qualità ambientale non risultava compatibile con la fauna ittica a causa degli scarsi

Tab. 4.13.1 - Dati di sintesi della stazione

valori di ossigeno disciolto nell'acqua. La comunità ittica è composta prevalentemente da ciprinidi reofili tipici della zona del barbo; la presenza di ben 7 specie di origine esotica pregiudica notevolmente l'integrità dal punto di vista zoogeografico, come testimonia il modesto valore dell'indice IIQual (0,46),

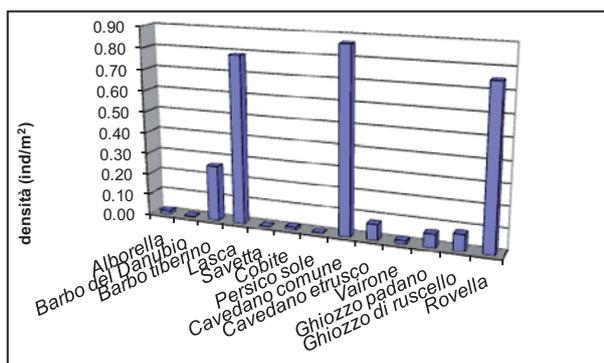


Fig. 4.13.1 - Densità ripartita per specie

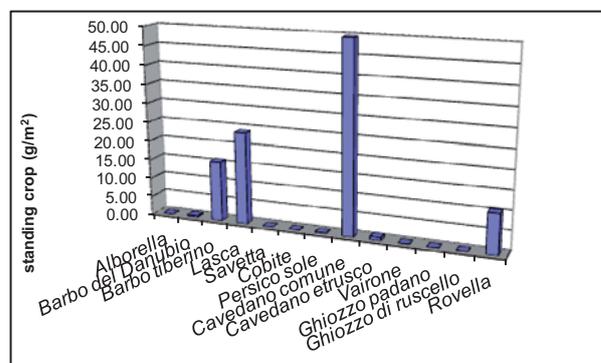


Fig. 4.13.2 - Standing crop ripartito per specie

addirittura diminuito rispetto al passato. La diversità complessiva risente sicuramente della diminuzione della ricchezza di specie, riducendosi rispetto al passato, ma condizionata in questo anche dalla minore equiripartizione; al contrario la dominanza risulta più concentrata rispetto ai valori osservati durante la Carta Ittica di II livello: attualmente le risorse tendono ad essere privilegio di un numero più scarso di specie.

Degno di nota è il considerevole aumento del valore di biomassa areale complessiva del settore rispetto alla Carta Ittica di II livello; l'aumento risulta meno accentuato dal punto di vista numerico anche perché il valore risultava già molto elevato anche in passato: in ogni caso l'incremento di biomassa areale in presenza di una densità pressoché costante indica che si è in presenza di un considerevole aumento delle dimensioni medie degli esemplari presenti.

4.13.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta molto abbondante, infatti nel corso del campionamento sono state catturate ben 304 rovelle, caratterizzate da una lunghezza media pari a 9,82 cm, un peso medio di 14,78 g e un'età media di 2,28 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 5,20 e 15,20 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 34,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,08 e 6,08 anni (Tab. 4.13.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	304	101	304
Media	9,82	14,78	2,28
Minimo	5,20	1,00	1,08
Massimo	15,20	34,00	6,08
Deviazione standard	1,98	7,13	1,00

Tab. 4.13.2 - Statistica descrittiva del campione

La popolazione risulta strutturata in 6 classi di età che vanno con continuità dalla 1+ alla 6+.

La classe maggiormente rappresentata è la 3+. Gli indici della struttura per età rilevano la presenza nella popolazione di un certo squilibrio conseguente ad un eccesso di giovani esemplari: il valore del PSD è infatti pari a 13,42 (Tab. 4.13.3) e quindi inferiore al range ottimale di riferimento (35-65).

Nonostante tale prevalenza di giovani esemplari, risultano assenti i nati nell'anno (0+); tale risultato può essere giustificato dal periodo in cui è stato effettuato il campionamento (giugno) praticamente a ridosso del periodo riproduttivo della specie (Gandolfi *et al.*, 1991): i nuovi nati risultavano al momento del campionamento di dimensioni talmente piccole da non essere attratti dal campo elettrico indotto dall'elettrostorditore. Molto buona risulta la dotazione degli individui in grado di riprodursi (77,28%) (Fig. 4.13.3). Rispetto alla Carta Ittica di II livello la densità totale della popolazione è

Numero classi	6
Continuità	1
Densità totale (ind/m ²)	0,75
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,58
% maturi	77,28
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	13,42

Tab. 4.13.3 - Indici di struttura

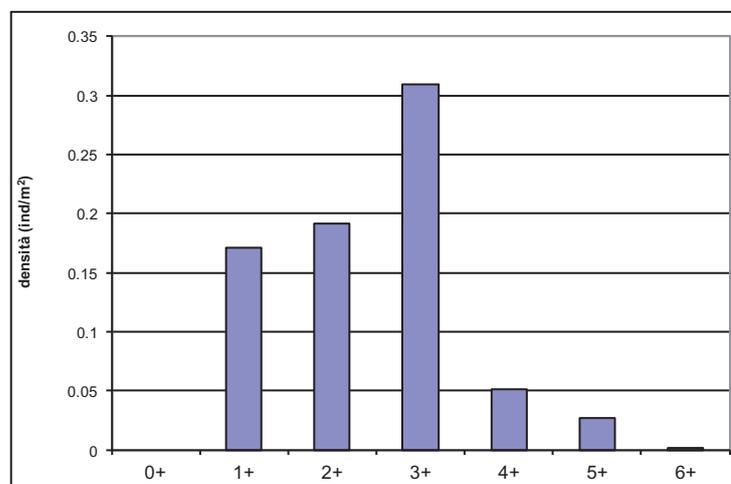


Fig. 4.13.3 - Struttura per età della popolazione

leggermente aumentata, così come risulta aumentato il numero di classi di età; inoltre nel precedente monitoraggio erano presenti i giovani dell'anno (0+).

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.13.4) è la seguente:

$$P = 0,0044 LT^{3,3908} (R^2 = 92,06\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,39 e pertanto indica condizioni di crescita diverse dall'isometria e caratterizzate da allometria positiva: gli esemplari si accrescono con le altre dimensioni che aumentano in modo più che proporzionale rispetto alla lunghezza. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era risultato inferiore a quello attuale ($b = 3,07$). Il valore di b calcolato per la stazione 06CERF01 appare anche superiore a quello del campione complessivo di tutte le rovelle del bacino del fiume Tevere ($b = 3,08$).

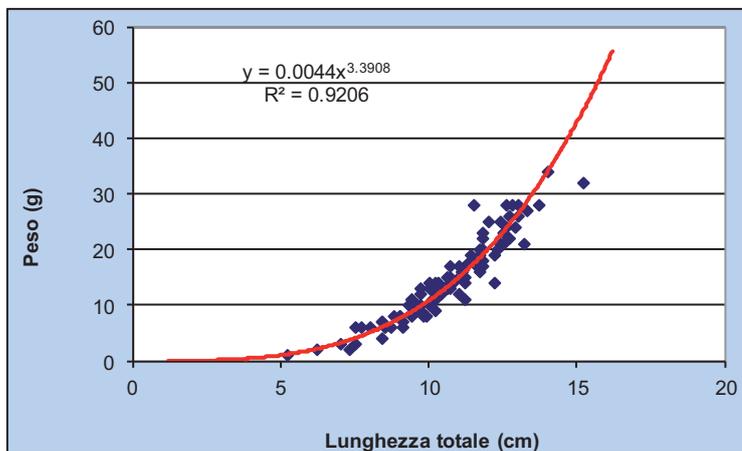


Fig. 4.13.4 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.13.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 19,11 \{1 - e^{-0,2142 (t+1,173)}\} (R^2 = 99,84\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti superiore rispetto alle condizioni medie riscontrate nei corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale nel primo periodo di vita, mentre successivamente la curva coincide con il limite inferiore dell'intervallo standard di riferimento

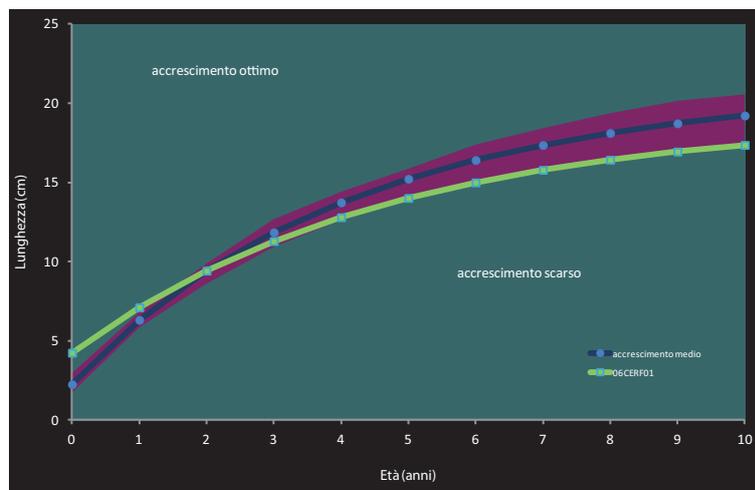


Fig. 4.13.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

per la specie in Umbria. Il valore di Φ' calcolato per la popolazione indagata è pari a 1,89 ed è inferiore rispetto a quanto osservato nel passato per la stessa popolazione ($\Phi' = 1,91$). Nel corso della Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 20,43$ cm, $k = 0,198$ anni⁻¹, $t_0 = -0,854$ anni; rispetto ad allora, quindi, è leggermente diminuita la taglia massima raggiungibile dagli individui della popolazione, ma è aumentata la velocità con cui si accrescono.

4.13.2 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione risulta molto consistente (292 esemplari) e rappresentativo delle caratteristiche tipiche della specie: la lunghezza media è infatti pari a 17,85 cm con le singole osservazioni di tale parametro che oscillano fra un minimo di 6,10 e un massimo di 37,20 cm; per il peso il valore medio è di 105,29 g e le osservazioni oscillano fra 3,00 e 575,00 g; l'età media è pari a 2,80 anni, con variazioni dei valori all'interno del range 1,08 - 10,08 anni (Tab. 4.13.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	292	142	292
Media	17,85	105,29	2,80
Minimo	6,10	3,00	1,08
Massimo	37,20	575,00	10,08
Deviazione standard	7,05	99,22	1,82

Tab. 4.13.4 - Statistica descrittiva del campione

Nonostante l'elevato numero di classi presenti (10) e l'elevato grado di continuità (0,9) gli indici della struttura per età evidenziano come la popolazione sia penalizzata dalla totale assenza dei giovani dell'anno (0+); ciò può essere giustificato dal periodo in cui è stato effettuato il campionamento (giugno) praticamente coincidente con il periodo riproduttivo della specie (Gandolfi et al., 1991). Il valore del PSD rientra nell'intervallo ottimale (35 - 65) e quindi indica che si è in presenza di una popolazione perfettamente equilibrata dal punto di vista strutturale, come si evince anche dal grafico della figura 4.13.6. La classe maggiormente rappresentata è quella degli individui 1+ (Fig. 4.13.6). Elevata risulta la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi, (44,05%), mentre gli individui che raggiungono la taglia minima legale risultano molto meno rappresentati (1,40% del totale) (Tab. 4.13.5). Nel corso della Carta Ittica di II livello, l'abbondanza della popolazione era inferiore (0,51 - 0,19 ind/m²) rispetto a quella attuale.

Numero classi	10
Continuità	0,90
Densità totale (ind/m ²)	0,87
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,38
% maturi	44,05
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,14
% taglia legale	1,40
PSD	36,55

Tab. 4.13.5 - Indici di struttura

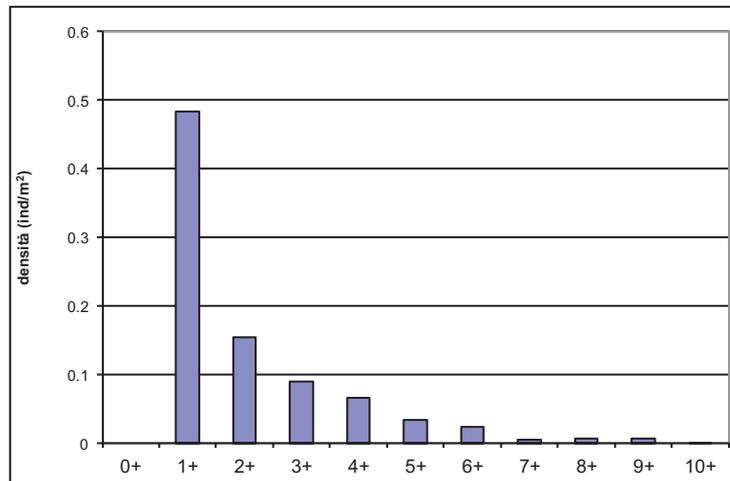


Fig. 4.13.6 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.13.7) è la seguente:

$$P = 0,0079 LT^{3,0781} (R^2 = 98,61\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,08 e pertanto indica condizioni di crescita caratterizzate da allometria positiva: gli esemplari si accrescono con le altre dimensioni che aumentano in modo più che proporzionale rispetto alla lunghezza. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente del-

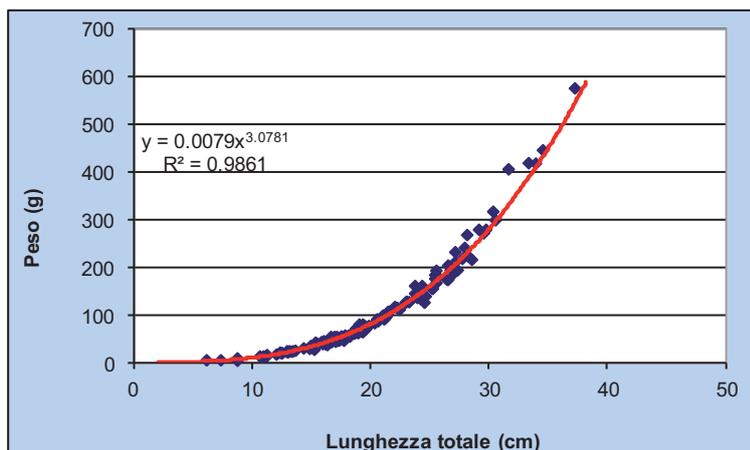


Fig. 4.13.7 - Regressione lunghezza-peso

la regressione lunghezza - peso assumeva un valore superiore a quello attuale e pari a 3,18. Il valore odierno di b risulta comunque maggiore di quello calcolato per il bacino del fiume Tevere (b = 2,98).

La figura 4.13.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata, rapportata con le condizioni di riferimento calcolate per la specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

$$LT_t = 41,01 \{1 - e^{-0,1959(t+0,38)}\} \quad (R^2 = 99,23\%).$$

Dal grafico (Fig. 4.13.8) è possibile osservare come l'accrescimento inizialmente rientri all'interno del range che definisce le condizioni standard, anche se a partire dal 3° anno di vita la curva si pone al di sotto dei limiti di riferimento. Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 2,52; nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 55,068$ cm, $k = 0,144$ anni⁻¹, $t_0 = -0,092$ anni e $\Phi' = 2,64$; rispetto ad allora, quindi, è diminuita la taglia massima raggiungibile dalla popolazione, mentre è aumentata la velocità di accrescimento. La diminuzione nel tempo del valore del parametro Φ' denota il peggioramento complessivo dell'accrescimento.

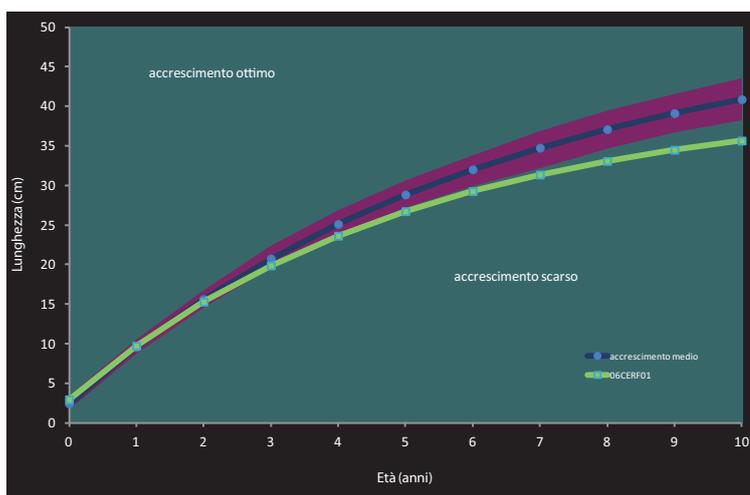


Fig. 4.13.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.13.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta anche in questo caso abbastanza consistente: gli esemplari disponibili per l'analisi di popolazione sono 133 (Tab. 4.13.6). La loro lunghezza totale media è pari a 16,19 cm e i valori di tale parametro oscillano nell'intervallo compreso fra un minimo di 6,60 e un massimo di 40,60 cm. Il peso medio è pari a 61,78 g, con singoli pesci che presentano una massa variabile fra

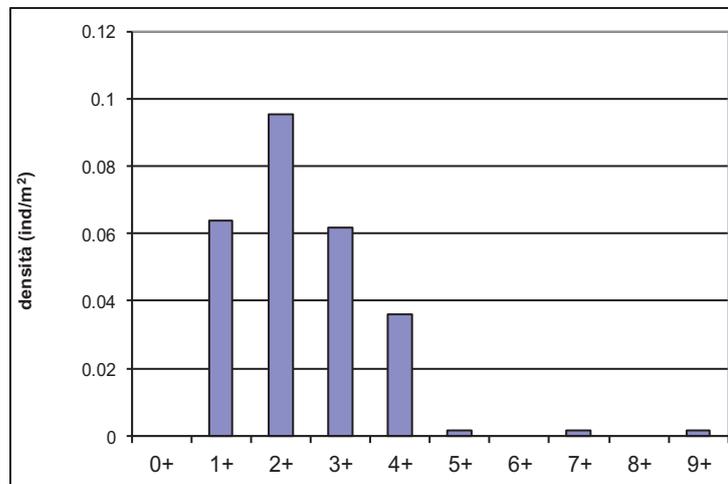
	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	133	130	133
Media	16,19	61,78	2,46
Minimo	6,60	2,00	1,08
Massimo	40,60	609,00	9,08
Deviazione standard	6,09	72,92	1,28

Tab. 4.13.6 - Statistica descrittiva del campione

2 e 609 g. L'età raggiunge un valore medio di 2,46 e oscilla fra un minimo di 1,08 e un massimo di 9,08 anni.

La struttura per età della popolazione vede la presenza di un numero abbastanza adeguato di classi di età (7), se poste in relazione alla longevità della specie: l'indice di continuità è infatti abbastanza elevato (0,7); risultano completamente assenti i giovani nati nell'anno (0+) ma, anche per questa specie come per gli altri ciprinidi, ciò può essere giustificato dal periodo in cui è stato effettuato il campionamento (giugno) troppo a ridosso del periodo riproduttivo della specie (Gandolfi *et al.*, 1991) (Fig. 4.13.9). La classe maggiormente dotata di esemplari risulta la 2+, ma elevata è l'abbondanza degli 1+, 3+ e 4+. Il valore del PSD è pari a 20,25 e poco al di sotto dell'intervallo dei valori considerati ottimali per questo indice (35 - 65) e indica la presenza di un leggero squilibrio nella popolazione dovuto all'eccesso di esemplari giovani (Tab. 4.13.7). Buona risulta comunque la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi (39,19%), che per questa specie coincide con quella degli esemplari di dimensioni superiori alla taglia legale.

Numero classi	7
Continuità	0,7
Densità totale (ind/m ²)	0,262
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,103
% maturi	39,19
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,103
% taglia legale	39,19
PSD	20,25



Tab. 4.13.7 - Indici di struttura

Fig. 4.13.9 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.13.10) è la seguente:

$$P = 0,0111 LT^{2,9748} (R^2 = 98,38\%).$$

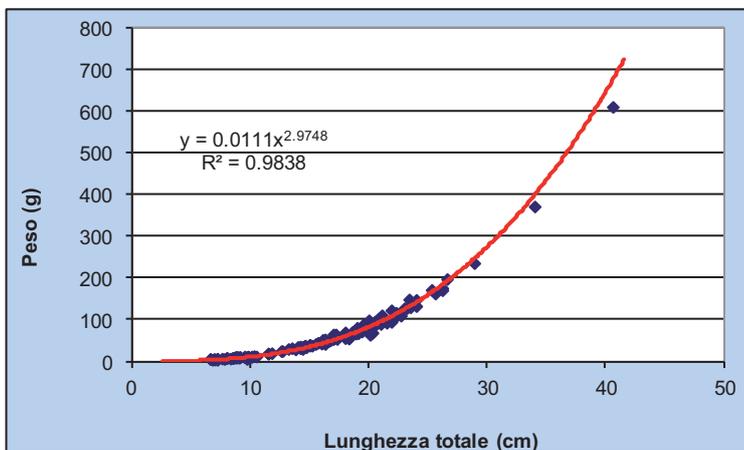


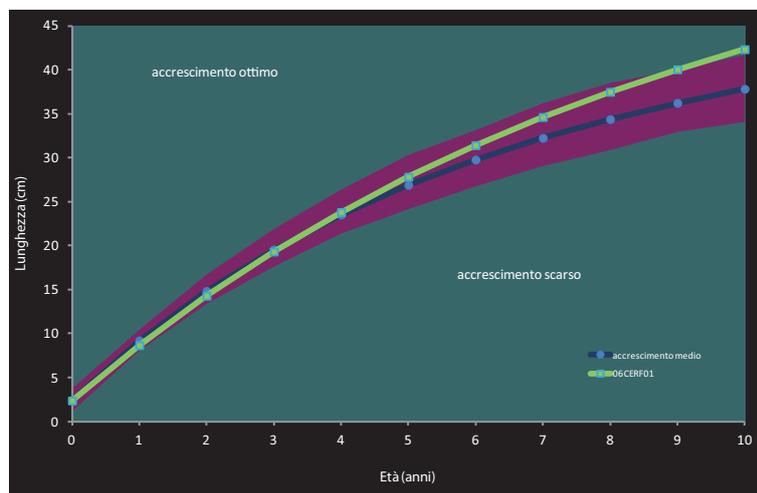
Fig. 4.13.10 - Regressione lunghezza-peso

Il valore del coefficiente b è pari a 2,98 e pertanto indica condizioni di crescita di poco peggiori rispetto all'isometria e caratterizzate quindi da allometria negativa: gli esemplari si accrescono con le altre dimensioni che aumentano in modo meno che proporzionale rispetto alla lunghezza. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era uguale a quello attuale ($b = 2,98$). Il valore di b appare invece superiore a quello

calcolato per il campione complessivo di tutti i barbi tiberini catturati nel bacino del fiume Nestore durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,92$).

La figura 4.13.11 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata, unitamente al confronto con le condizioni medie delle popolazioni presenti nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 61,544 \{1 - e^{-0,1125(t+0,348)}\} \quad (R^2 = 99,70\%).$$



Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento del barbo nel torrente Cerfone risulti pressochè coincidente con gli standard di riferimento per la specie con l'eccezione degli esemplari più anziani per i quali la curva si avvicina progressivamente al limite superiore dell'intervallo fino a superarlo. Il parametro Φ è pari a 2,63. Non è possibile in questo caso effettuare un confronto con il passato.

Fig. 4.13.11 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.13.4 Analisi di popolazione: lasca

Il campione in questo caso risulta molto abbondante e rappresentativo delle caratteristiche della specie, dal momento che i 431 esemplari catturati hanno lunghezze totali che variano da 6,00 a 20,90 cm, pesi compresi nell'intervallo 2,00 – 88,00 g ed età oscillanti fra un minimo di 1,08 e un massimo di 5,08 anni; i valori medi di lunghezza totale ed età sono pari rispettivamente a 14,4 cm, 37,57 g e 2,76 anni (Tab. 4.13.8).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	431	227	431
Media	14,44	37,57	2,76
Minimo	6,00	2,00	1,08
Massimo	20,90	88,00	5,08
Deviazione standard	3,21	16,46	0,96

Tab. 4.13.8 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	5
Continuità	0,63
Densità totale (ind/m ²)	0,79
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,66
% maturi	83,64
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	-

Gli indici della struttura per età evidenziano come la popolazione possa considerarsi in buone condizioni, data la presenza un numero elevato di classi (5) in relazione alla longevità della specie e per il discreto grado di continuità (0,63), anche se si denota la totale assenza di giovani dell'anno (0+) (Tab. 4.13.9), assenza giustificata dal periodo in cui è stato effettuato il campionamento (giugno) e dalle ridotte dimensioni raggiunte dai nuovi

Tab. 4.13.9 - Indici di struttura

nati in quel momento. La classe maggiormente dotata di esemplari risulta la 3+ (Fig. 4.13.12). Molto buona la percentuale di individui in grado di riprodursi (83,64%). Il valore relativo alla densità totale risulta molto più elevato rispetto alla Carta Ittica di II livello (Fase I = 0,30 ind/m²; fase II = 0,09 ind/m²). La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.13.13) è la seguente:

$$P = 0,005 LT^{3,2168} \quad (R^2 = 95,56\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,22 e pertanto indica condizioni di crescita molto lontane dall'isometria, bensì caratterizzate da allometria positiva: gli esemplari si accrescono con le altre dimensioni che aumentano in modo più che proporzionale rispetto alla lunghezza e, quindi, le lasche considerate si presentano particolarmente corte e tozze. Nel corso della Carta Ittica di II livello, il coefficiente della regressione lunghezza - peso era risultato pari a 3,03. Il valore di b attuale risulta superiore anche a quello calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Tevere (b = 3,01).

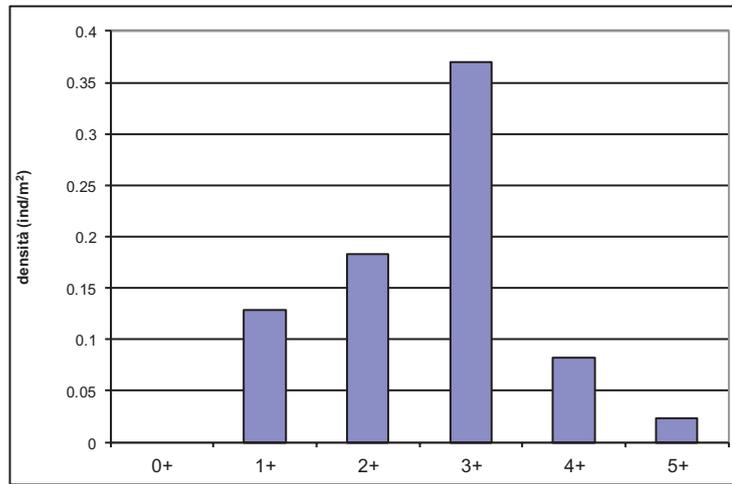


Fig. 4.13.12 - Struttura per età della popolazione

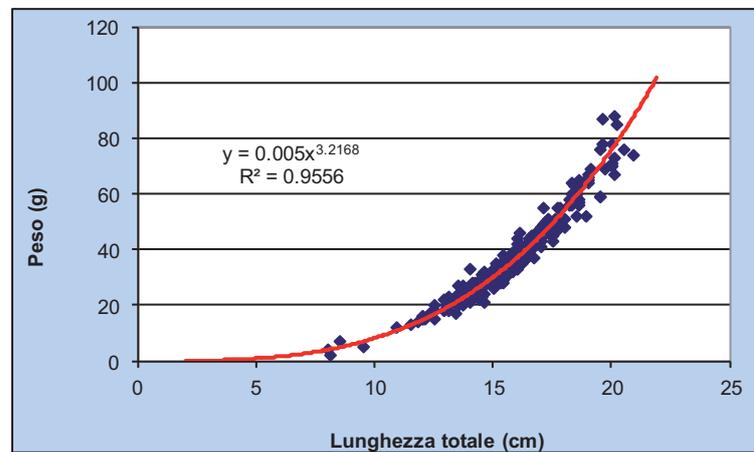


Fig. 4.13.13 - Regressione lunghezza-peso

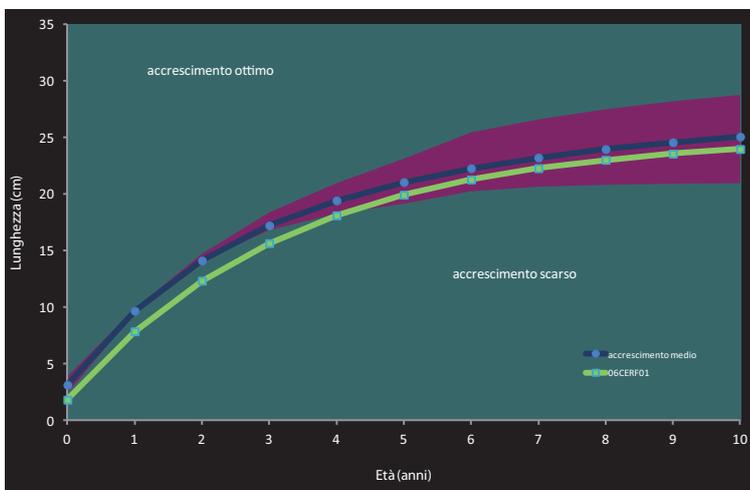


Fig. 4.13.14 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

La figura 4.13.14 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per il campione esaminato, unitamente al confronto con le condizioni medie delle popolazioni presenti nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 25,153 \{1 - e^{-0,3(t+0,253)}\} \quad (R^2 = 99,84\%)$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento sia al di sotto delle condizioni medie di riferimento nelle prime classi di età

per poi tornare nella norma a partire dalla fine del 4° anno di vita. Il valore di Φ' risulta pari a 2,28.

Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 21,07$ cm, $k = 0,565$ anni⁻¹, $t_0 = -0,067$ anni e $\Phi' = 2,40$; rispetto ad allora, quindi, è aumentata la taglia massima raggiungibile dagli individui della popolazione, ma è diminuita la velocità di accrescimento: nel suo complesso la situazione attuale può essere giudicata peggiore rispetto al passato, come si deduce dalla riduzione del valore di Φ' .

4.13.5 Indicazioni per la gestione

Per quanto riguarda la qualità dell'acqua, per questo settore si rileva un certo miglioramento rispetto al passato, quando la qualità ambientale non risultava compatibile con la fauna ittica a causa degli scarsi valori di ossigeno disciolto; attualmente si denota comunque una condizione di bilancio ambientale dubbio, in quanto tutti i valori risultano idonei per i salmonidi, ma l'indice IBE risulta in III classe di qualità indicando che si è in presenza di un ambiente inquinato. La comunità ittica risulta notevolmente compromessa dal punto di vista dell'integrità qualitativa per la presenza di un elevato numero di specie esotiche; da questo punto di vista si evidenzia addirittura un peggioramento rispetto al passato, testimoniato dalla diminuzione dell'Indice IIQual. Positiva la scomparsa rispetto alla Carta Ittica di II livello di due specie esotiche molto pericolose: il ghiozzo padano e la pseudorasbora. Il primo avrebbe sicuramente procurato dei problemi al ghiozzo di ruscello, con il quale esiste il fenomeno dell'esclusione competitiva a danno della specie autoctona. La pseudorasbora è invece considerata una delle 100 specie invasive più pericolose in Europa (DAISIE, 2008).

Dal confronto con i dati di densità e standing crop rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello, si osserva un aumento di entrambi i valori con una differenza più netta per lo standing crop.

L'analisi delle caratteristiche della popolazioni di rovello, cavedano comune, barbo tiberino e lasca rileva la totale assenza dei giovani dell'anno (0+), ma ciò, piuttosto che indicare la presenza di problemi legati alla riproduzione o alla sopravvivenza degli stadi giovanili, è da attribuire al periodo in cui è stato effettuato il campionamento: troppo a ridosso alla deposizione delle uova per permettere la cattura dei nuovi nati.

Per quanto riguarda la struttura delle popolazioni, nel caso del cavedano comune gli indici della struttura indicano la presenza di una situazione ottimale, mentre negli altri casi si denota un certo squilibrio conseguente all'eccesso di giovani esemplari; in tutte le popolazioni è comunque presente una discreta o buona quota di individui adulti.

Per questo settore fluviale particolarmente importante appare il controllo delle specie esotiche e il recupero della qualità dell'acqua mediante l'adozione di specifici progetti di risanamento. Per la presenza del cavedano etrusco, specie considerata a rischio critico di estinzione nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini *et al.*, 2013), sono da evitare i ripopolamenti con la trota fario.

4.14 Stazione Torrente Certano 06CERT01: località Pianello

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		5
Bacino sotteso (km ²)		47,40
Altitudine (m s.l.m.)		460
Pendenza dell'alveo (%)		-
Portata (m ³ /sec)	0,1	0,01 - 0,08
Bilancio ambientale	Dubbio	Negativo
I.B.E.	-	9 - II classe
Zonazione	Inferiore della Trota	Inferiore della Trota
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,12	1,20 - 1,16
Indice di dominanza	0,38	0,36 - 0,36
Evenness	0,81	0,75 - 0,72
Densità (ind/m ²)	0,07	0,65 - 0,43
Standing crop (g/m ²)	4,00	13,93 - 9,59
Numero di specie ittiche	4	4 - 5
Specie dominanti	Vairone, Trota fario	Cavedano comune, Vairone
Area riproduttiva	-	Vairone, Trota fario

Tab. 4.14.1 - Dati di sintesi della stazione

l'attribuzione del settore alla zona inferiore della trota sulla base della composizione della fauna ittica, che tuttavia vede la presenza anche di specie della zona dei ciprinidi reofili. Si ravvisa comunque un miglioramento rispetto al passato, quando il bilancio ambientale risultava negativo per la scarsa quantità di ossigeno disciolto e la qualità dell'acqua era incompatibile con la vita dei pesci. Come rilevato in occasione della Carta Ittica di II livello, la comunità ittica è composta esclusivamente da specie autoctone, quindi l'indice IIQual raggiunge il valore di massima integrità qualitativa (1,00). E' presente il barbo del Po, che è una specie autoctona per il distretto Padano - Veneto e qui è al limite meridionale del suo areale originario. Le specie dominanti dal punto di vista numerico sono il vairone e la trota fario; dal punto di vista ponderale il maggior contributo viene fornito dal barbo del Po. L'elevato valore dell'indice di evenness (0,81) e il modesto valore dell'indice di dominanza (0,38) indicano che le risorse a disposizione della comunità sono equamente distribuite tra le specie presenti e nessuna specie ha accesso esclusivo alle risorse. Per quanto riguarda la densità e la biomassa areale, per entrambi i valori si riscontra una notevole diminuzione nel corso del tempo.

Per nessuna specie la popolazione è risultata sufficientemente consistente per poter effettuare l'analisi della struttura per età e dell'accrescimento.

Il Certano è un piccolo torrente che percorre in Umbria solo i suoi 6,5 km iniziali, per passare poi in territorio marchigiano confluendo nel bacino del fiume Metauro che sfocia in Adriatico. Il valore corrispondente alla portata idrica risulta attualmente più elevato rispetto al passato, quando i valori erano estremamente esigui.

La tipologia fluviale vede la prevalenza di tratti ad elevata turbolenza superficiale (riffle = 70%) che si alternano alle buche (pool = 30%); risulta assente la categoria dei run (settori con scorrimento regolare, senza turbolenze).

La qualità ambientale del sito è dubbia, in quanto tutti i parametri fisico - chimici risultano idonei per i salmonidi ad eccezione dell'ossigeno disciolto che è compatibile con la presenza dei ciprinidi: nonostante ciò si conferma

4.14.1 Indicazioni per la gestione

La qualità dell'acqua di questo torrente appare parzialmente compromessa dagli scarsi valori di ossigeno disciolto che nel passato risultavano incompatibili con la presenza di fauna ittica mentre attualmente risultano idonei per i ciprinidi. Si conferma la massima integrità della comunità ittica da un punto di vista zoogeografico, infatti risultano presenti 4 specie ittiche, tutte di origine autoctona. La scarsa consistenza della specie trota fario potrebbe essere attribuita ad un eccessivo prelievo da parte dei pescatori, ma anche alle condizioni ambientali non perfettamente idonee per questa specie. Oltre la fauna ittica e la qualità dell'acqua, si ritiene opportuno monitorare le portate del corso d'acqua nei periodi di magra estivi, allo scopo di garantire il rispetto del deflusso minimo vitale. Anche in questo caso appare opportuna l'adozione di specifici piani di risanamento ambientale.

4.15 Stazione Rio Chiaro 06CHIA01: località Alviano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		20
Bacino sotteso (km ²)		38,28
Altitudine (m s.l.m.)		75
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,1	0,53 - 0,11
Bilancio ambientale	Negativo	Dubbio
I.B.E.	7,5 - II/III classe	7 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,67	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,16	1,12 - 1,25
Indice di dominanza	0,36	0,39 - 0,31
Evenness	0,65	0,81 - 0,78
Densità (ind/m ²)	2,21	0,90 - 1,08
Standing crop (g/m ²)	36,09	18,15 - 21,56
Numero di specie ittiche	6	4 - 5
Specie dominanti	Barbo tiberino, Rovella	Barbo tiberino, Rovella
Area riproduttiva	Barbo tiberino, Rovella	Barbo tiberino, Rovella

Il Rio Chiaro è un breve corso d'acqua canalizzato che scorre all'interno di una zona pianiziale caratterizzata da intensa attività agricola. La stazione di campionamento è localizzata poco a monte della confluenza del Rio Chiaro nel Tevere, nei pressi del Lago di Alviano.

La tipologia del corso d'acqua in questo tratto è caratterizzata dalla prevalenza delle zone a scorrimento uniforme (run = 70%); meno frequenti risultano le buche (pool = 20%) e i tratti a forte turbolenza superficiale (riffle = 10%).

Rispetto alla Carta Ittica di II livello si assiste ad un peggioramento della qualità ambientale, infatti il bilancio ambientale è negativo in quanto il corso d'acqua non risulta idoneo per la fauna ittica per le elevate concentrazioni di

Tab. 4.15.1 - Dati di sintesi della stazione

fosforo totale; anche l'I.B.E. risulta pari a 7,5 ed è tale da collocare il tratto fluviale tra la II (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento) e la III classe di qualità dell'acqua (ambiente inquinato), con un leggero miglioramento rispetto al passato: nel precedente monitoraggio il valore dell'indice era risultato pari a 7.

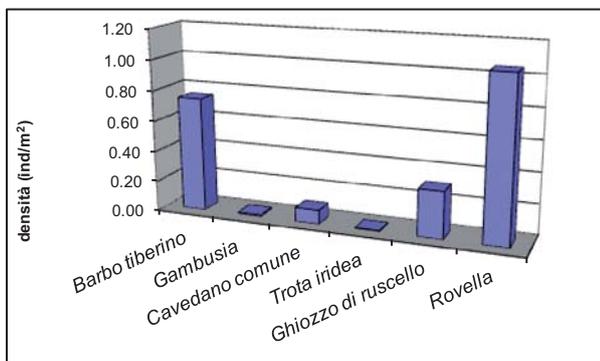


Fig. 4.15.1 - Densità ripartita per specie

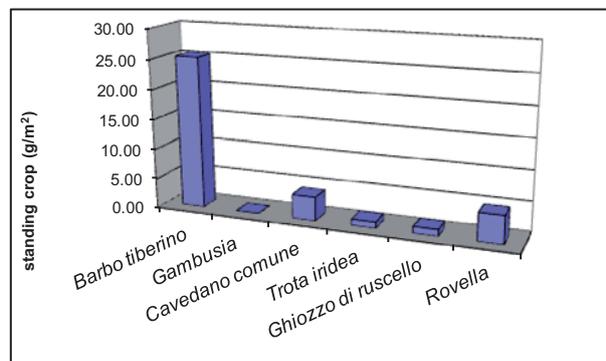


Fig. 4.15.2 - Standing crop ripartito per specie

La comunità ittica è composta da 6 specie, tra cui risultano prevalere sia in termini di densità che di biomassa il barbo tiberino e la rovella. Rispetto al passato si rileva un peggioramento dell'integrità della comunità dal punto di vista qualitativo, causato dalla presenza di 2 specie esotiche: trota iridea e gambusia; difatti attualmente l'indice IIQual risulta pari a 0,67, mentre nel precedente monitoraggio la comunità risultava totalmente integra dal punto di vista zoogeografico (IIQual = 1).

Si conferma nel tempo l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo. L'abbondanza complessiva della fauna ittica risulta più elevata rispetto al passato, con un notevole incremento sia dal punto di vista numerico che ponderale, tanto da risultare di poco inferiore al valore di 40 g/m² che qualifica come copioso il popolamento ciprinicolo di un corso d'acqua (Coles *et al.*, 1988).

4.15.1 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta abbastanza consistente, infatti complessivamente sono stati catturati 129 esemplari con lunghezze totali che variano da 3,50 a 29,80 cm, i pesi sono compresi nell'intervallo 1,00 - 272,00 g e le età sono oscillanti fra un minimo di 0,33 e un massimo di 6,33 anni. I valori medi di lunghezza totale ed età sono pari rispettivamente a 10,87 cm, 34,97 g e 1,53 anni.

Dal punto di vista della struttura per età, la popolazione presenta una buona organizzazione: risultano presenti 7 classi, che si estendono con un buon grado di continuità (0,70) dalla 0+ alla 6+. La classe prevalente in termini numerici è quella dei giovani dell'anno (0+), che rappresentano il 58,18% della popolazione totale e testimoniano la valenza riproduttiva che il settore fluviale garantisce per il barbo tiberino. Gli indici della struttura per età evidenziano uno squilibrio appena accennato, dovuto ad un leggero eccesso di esemplari giovani, infatti il valore del PSD (29,27) risulta appena inferiore rispetto all'intervallo considerato ottimale (35 - 65). Buona la dotazione di esemplari maturi (23,20), la cui percentuale coincide con quella degli individui che raggiungono la taglia legale. Dal confronto con la Carta Ittica di II livello emerge la presenza di un generale miglioramento nella struttura attuale dovuto alla presenza più consistente dei giovani dell'anno e al maggior numero di classi che compongono la popolazione rispetto al passato; nel precedente monitoraggio anche la densità totale della popolazione era risultata nettamente inferiore (0,26 - 0,31 ind/m²) rispetto a quella attuale.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	129	124	129
Media	10,87	34,97	1,53
Minimo	3,50	1,00	0,33
Massimo	29,80	272,00	6,33
Deviazione standard	7,55	54,50	1,64

Tab. 4.15.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	7
Continuità	0,70
Densità totale (ind/m ²)	0,75
Densità 0+ (ind/m ²)	0,43
% 0+	58,18
Densità maturi (ind/m ²)	0,17
% maturi	23,20
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,17
% taglia legale	23,20
PSD	29,27

Tab. 4.15.3 - Indici di struttura

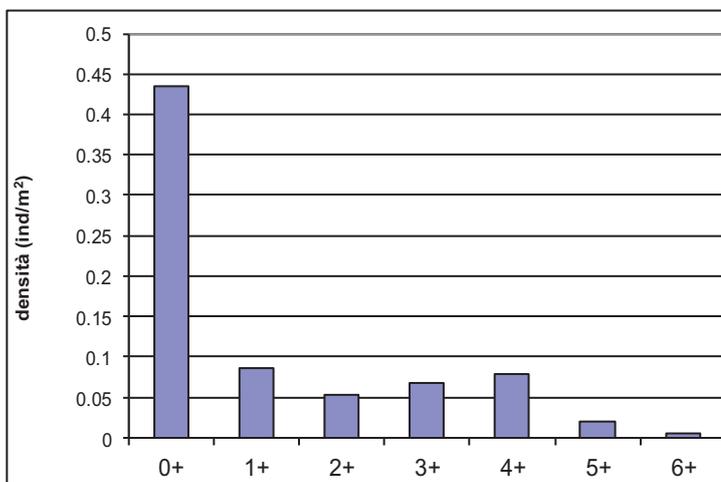


Fig. 4.15.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.15.4) è la seguente:

$$P = 0,0142 LT^{2,8948} \quad (R^2 = 98,79\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,90 e pertanto indica condizioni di crescita molto lontane dall'isometria e caratterizzate dalla presenza di allometria negativa: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da risultare particolarmente esili e allungati. In occasione della Carta Ittica di Il livello il coefficiente di regressione b calcolato per la popolazione risultava pari a 3,05 e denotava condizioni di crescita nettamente migliori rispetto a quelle attuali e caratterizzate da allometria positiva; l'attuale valore di b risulta inferiore anche a quello che caratterizza il campione complessivo dei barbi di tutto il bacino del fiume Tevere (b = 2,92).

La figura 4.15.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata, che risulta nella norma per tutte le classi di età.

La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 48,91 \{1 - e^{-0,139(t+0,416)}\} \quad (R^2 = 99,29\%).$$

Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 2,52; L'accrescimento risulta peggiorato nel tempo, infatti la lunghezza massima teorica risulta leggermente inferiore a quella calcolata in occasione della Carta Ittica di Il livello ($L_\infty = 49,34$ cm) e anche il parametro Φ' assume un valore meno elevato rispetto al passato

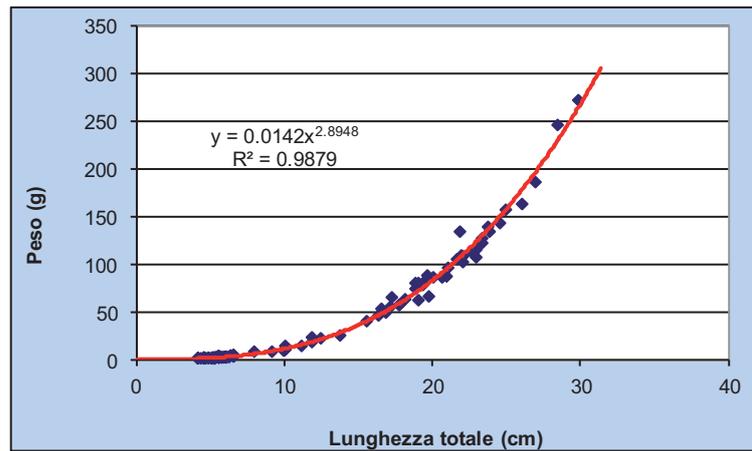


Fig. 4.15.4 - Regressione lunghezza-peso

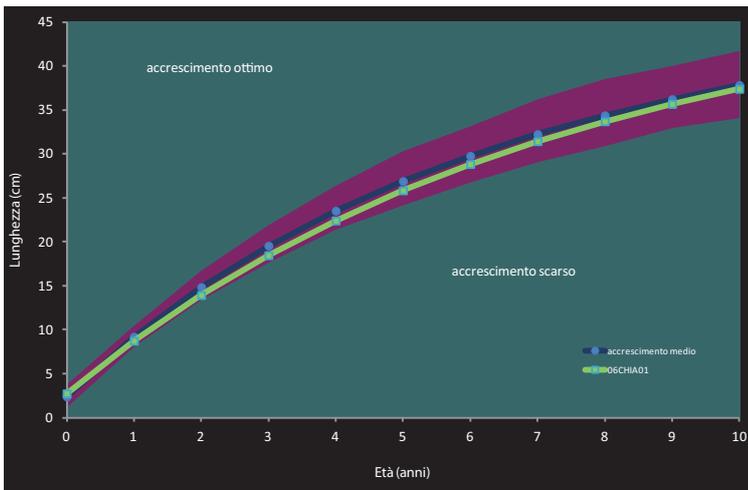


Fig. 4.15.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

quando era risultato pari a 2,65.

4.15.2 Analisi di popolazione: rovella

Anche per questa specie il campione risulta sufficientemente abbondante e tale da permettere un'analisi di struttura di popolazione: gli esemplari catturati sono complessivamente 101 e presentano lunghezze che variano da 2,50 a 15,60 cm, pesi compresi nell'intervallo 0,30 - 52,00 g ed età oscillanti fra un minimo di 0,33 e un massimo di 4,33

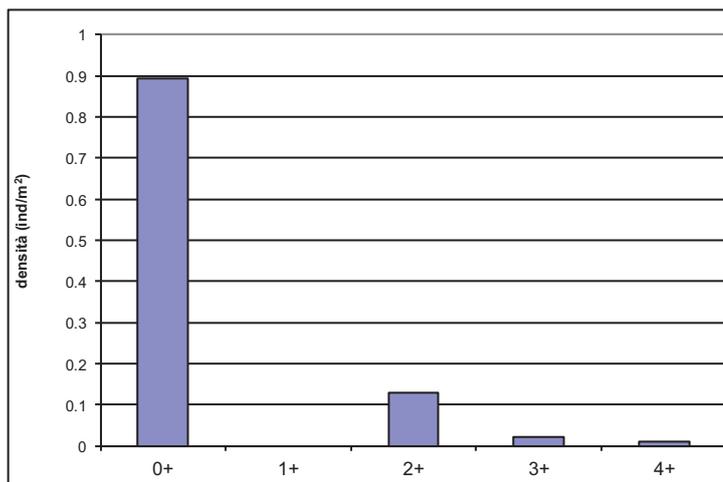
	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	101	83	101
Media	5,48	6,13	0,74
Minimo	2,50	0,30	0,33
Massimo	15,60	52,00	4,33
Deviazione standard	3,30	11,82	0,95

Tab. 4.15.4 - Statistica descrittiva del campione

anni. I valori medi di lunghezza totale ed età sono pari rispettivamente a 5,48 cm, 6,13 g e 0,74 anni.

Gli indici della struttura per età indicano la presenza di una situazione che può essere giudicata complessivamente molto buona, in quanto il valore del PSD è pari a 58,82 (Tab. 4.15.5) e quindi risulta compreso all'interno del range ottimale di 35 - 65. In realtà un'analisi più approfondita dell'istogramma di frequenza delle diverse classi di età evidenzia la presenza di rapporti non esattamente equilibrati fra le varie coorti, con un'evidente abbondante dotazione degli esemplari nati nell'anno (0+) (Fig. 4.15.6) che rappresentano la classe dominante e depongono a favore della valenza riproduttiva del settore. Presenti, anche se non estremamente elevati, sono gli esemplari maturi per i quali è stata stimata una percentuale pari al 15,10% del totale della popolazione. Nel corso della Carta Ittica di II livello la struttura per età della popolazione indagata era caratterizzata dalla prevalenza della classe 1+

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	1,05
Densità 0+ (ind/m ²)	0,89
% 0+	84,90
Densità maturi (ind/m ²)	0,16
% maturi	15,10
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	58,82



Tab. 4.15.5 - Indici di struttura

Fig. 4.15.6 - Struttura per età della popolazione

nella fase 1 e della classe 0+ nella fase II; il valore relativo alla densità totale risultava notevolmente inferiore a quello attuale (0,49 - 0,40 ind/m²).

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.15.7) è la seguente:

$$P = 0,009 LT^{3,1137} \quad (R^2 = 94,26\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,11 ed è quindi maggiore rispetto al valore che indica condizioni di crescita isometriche ($b = 3$): gli esemplari della popolazione si accrescono privilegiando nettamente sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio (allometria positiva) e appaiono quindi tozzi e robusti. Il coefficiente della regressione lunghezza - peso attuale risulta inferiore a quello rilevato nel corso della Carta Ittica di II livello, quando era pari a 3,21, mentre assume un valore più elevato rispetto

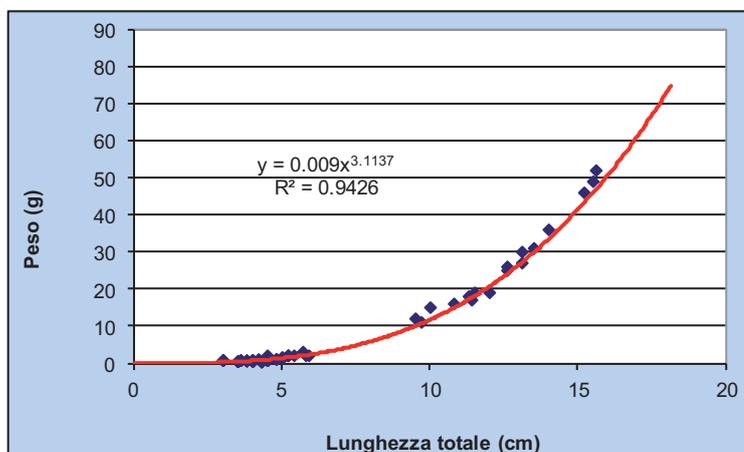


Fig. 4.15.7 - Regressione lunghezza-peso

a quello calcolato per il campione complessivo di tutte le rovelle del bacino del fiume Tevere catturate durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 3,08$).

La figura 4.15.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per il campione esaminato, unitamente al confronto con le condizioni medie delle popolazioni di rovela presenti nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 20,30 \{1 - e^{-0,314(t+0,38)}\} \quad (R^2 = 99,86\%).$$

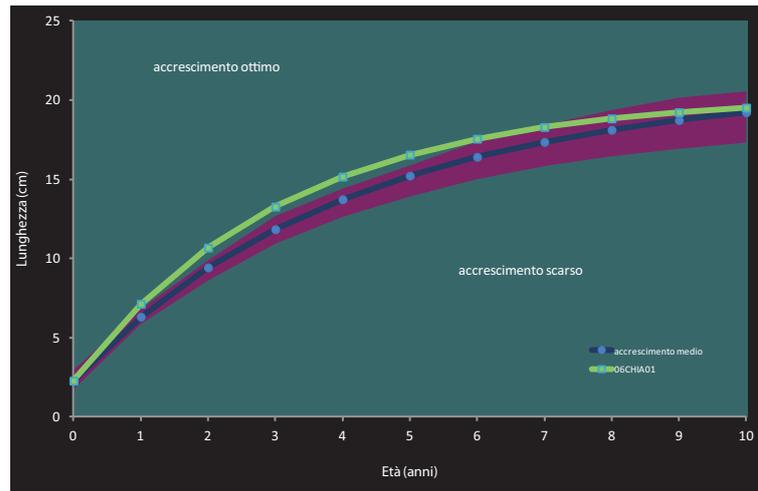


Fig. 4.15.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento nel periodo compreso fra 1 e 7 anni di età sia leggermente al di sopra delle condizioni medie di riferimento per le popolazioni presenti nei corsi d'acqua umbri. Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 2,11. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano risultati i seguenti: $L_\infty = 27,949$ cm, $k = 0,215$ anni⁻¹, $t_0 = -0,343$ anni e $\Phi' = 2,22$; rispetto ad allora, quindi, è diminuita la taglia massima raggiungibile dalla popolazione, anche se è aumentata la velocità di accrescimento: la situazione attuale nel suo complesso può essere giudicata peggiore rispetto al passato, come è valutabile dalla diminuzione del valore di Φ' .

4.15.3 Indicazioni per la gestione

Tale settore fluviale appare caratterizzato attualmente da una cattiva qualità ambientale, sia dal punto di vista chimico fisico che dal punto di vista biologico. Si assiste inoltre ad uno scadimento nel tempo del grado di integrità qualitativa della comunità, che nel corso della Carta Ittica di II livello risultava ottimale, mentre attualmente risulta peggiorata per la presenza di due specie esotiche: entrambe, però, non sembrano costituire una minaccia particolarmente seria per la comunità ittica autoctona, dal momento che non raggiungono abbondanze elevate; la trota iridea non risulta neanche in grado di riprodursi nel corso d'acqua indagato. La presenza della gambusia, comunque, andrebbe monitorata nel tempo in quanto essa è inserita nell'elenco delle 100 specie aliene più dannose del mondo (Lowe et al., 2000): la gambusia viene infatti considerata una specie potenzialmente invasiva, anche se costituisce una minaccia soprattutto per lo spinarello e il nono, che non sono annoverate nella comunità ittica del settore indagato. La presenza di una briglia nei pressi della confluenza del Rio Chiaro nel Tevere costituisce una barriera insormontabile per la fauna ittica e preserva la comunità dalla propagazione verso monte delle specie alloctone più invasive presenti nel limitrofo invaso di Alviano.

Un dato positivo deriva dal considerevole aumento rispetto al passato dei valori di densità e biomassa areale. Rovella e barbo tiberino si confermano quali specie dominanti; per entrambe il settore presenta le condizioni idonee per la riproduzione e le popolazioni risultano possedere una struttura per età ben equilibrata. Si conferma nel corso del tempo l'attribuzione del settore alla zona del barbo.

Oltre il monitoraggio della fauna ittica e del deflusso minimo vitale, si ritiene necessario indagare la causa che determina l'elevata concentrazione di fosforo totale disciolto nell'acqua e quindi approntare un opportuno piano di risanamento della qualità dell'acqua. Il settore indagato si potrebbe proporre come possibile sito adatto all'istituzione di una bandita di pesca.

4.16 Stazione Fosso di Giove 06GIOV01: località Giove

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		5
Bacino sotteso (km ²)		26,67
Altitudine (m s.l.m.)		80
Pendenza dell'alveo (‰)		2,27
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,03 - 0,03
Bilancio ambientale	Negativo	Negativo
I.B.E.	4,5 - IV classe	7 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,23	0,69 - 1,04
Indice di dominanza	0,33	0,50 - 0,38
Evenness	0,77	1,00 - 0,95
Densità (ind/m ²)	4,25	0,02 - 0,02
Standing crop (g/m ²)	71,07	0,15 - 0,41
Numero di specie ittiche	5	2 - 3
Specie dominanti	Rovella, Cavedano etrusco	Cavedano etrusco, Ghiozzo di ruscello
Area riproduttiva	-	-

Il Fosso di Giove è un modesto tributario che confluisce nel Tevere nei pressi di Attigliano. Si tratta di un piccolo corso d'acqua, lungo 10 km, avente portate molto modeste. La stazione di campionamento è situata nei pressi dell'abitato di Giove, quando il corso d'acqua ha percorso circa 5 km dalla propria sorgente. Per quanto riguarda il mesohabitat fluviale si assiste alla prevalenza dei tratti a scorrimento uniforme (run = 70%), mentre le buche (pool) e i tratti ad elevata turbolenza superficiale (riffle) rappresentano rispettivamente il 20% e il 10% del totale.

Si conferma la presenza nel tempo di un bilancio ambientale nettamente negativo, che attualmente è dovuto all'elevata concentrazione di fosforo totale nell'acqua e ai risultati dell'indice IBE che collo-

Tab. 4.16.1 - Dati di sintesi della stazione

cano il settore indagato nella IV classe di qualità (ambiente molto inquinato). Nel passato il giudizio negativo sulla qualità ambientale da un punto di vista fisico - chimico era motivato, oltre che dagli elevati valori di fosforo totale, anche dalla eccessiva concentrazione di ammoniaca e dalla scarsa quantità di

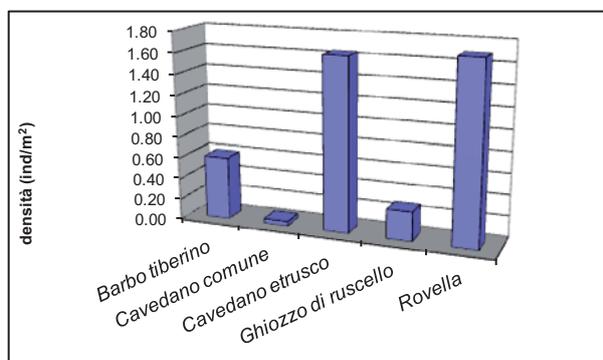


Fig. 4.16.1 - Densità ripartita per specie

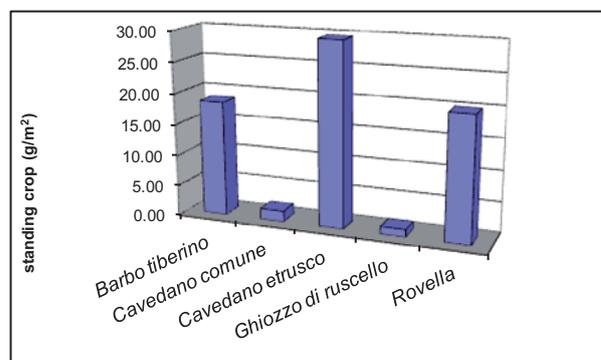


Fig. 4.16.2 - Standing crop ripartito per specie

ossigeno disciolto nell'acqua. Dal punto di vista biologico nel precedente monitoraggio della Carta Ittica di II livello l'indice IBE denotava invece la presenza di una III classe di qualità (ambiente inquinato).

La comunità ittica si caratterizza per la presenza di 5 specie ittiche, tutte di origine autoctona: l'IIQual raggiunge pertanto il proprio valore massimo (1,00), esattamente come già osservato nel passato. Rispetto alla Carta Ittica di II livello si registra una variazione nella composizione dell'ittocenosi da un punto di vista della quantità di specie rilevate: compaiono infatti due specie tipiche della zona dei ciprinidi reofili, il barbo tiberino e la rovella, assenti in passato. Si conferma l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo. L'aumentata ricchezza di specie si riflette in un aumento dell'indice di diversità di Shannon, che si accompagna con una leggera riduzione rispetto al passato sia della dominanza che dell'equiripartizione.

Si rilevano notevoli differenze per ciò che concerne i parametri che descrivono l'abbondanza della fauna ittica: sia per la densità (4,25 ind/m²) per lo standing crop (71,07 g/m²) si registra rispetto al passato un cospicuo aumento dei valori, che risultano nettamente al di sopra del valore che definisce come abbondante il popolamento di un corso d'acqua ciprinicolo, posto a 40 g/m² di biomassa ittica (Coles *et al.*, 1988).

4.16.1 Analisi di popolazione: rovella

Il campione risulta non numeroso ma comunque sufficientemente consistente per poter effettuare l'analisi della popolazione di questa specie: sono stati infatti catturati 56 esemplari, caratterizzati dal possedere una lunghezza media pari a 9,26 cm, un peso medio di 11,52 g e un'età media di 1,87 anni. La lunghezza degli esemplari varia in un intervallo compreso fra 6,50 e 15,00 cm, il peso è compreso fra un minimo di 4,00 e un massimo di 45,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,08 e 4,08 anni (Tab. 4.16.2).

L'analisi della struttura per età evidenzia come la popolazione sia composta da 4 classi di età, delle quali quella degli individui 2+ risulta nettamente la più abbondante (Fig. 4.16.3). Del tutto assenti sono i giovani nati nell'anno (0+), ma in parte ciò è giustificato dalla selettività degli attrezzi di cattura (Cowx, 1990) e dalle ridotte dimensioni che i nuovi nati avrebbero avuto al momento in cui il campio-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	56	56	56
Media	9,26	11,52	1,87
Minimo	6,50	4,00	1,08
Massimo	15,00	45,00	4,08
Deviazione standard	1,79	7,53	0,65

Tab. 4.16.2 - Statistica descrittiva del campione

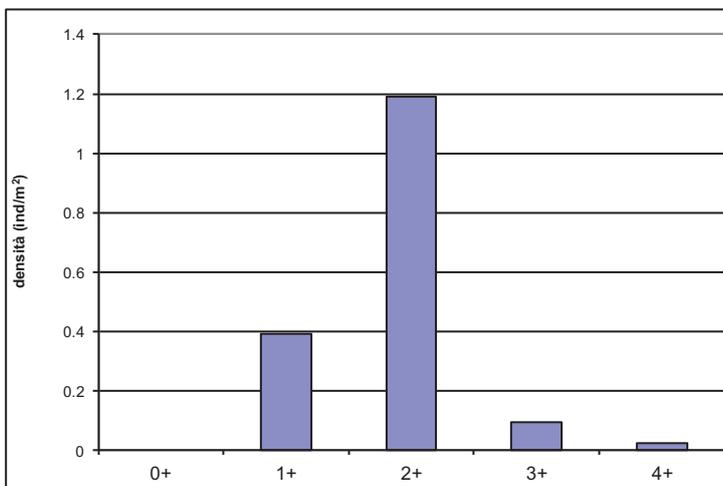


Fig. 4.16.3 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	1,70
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	1,31
% maturi	76,96
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	8,93

Tab. 4.16.3 - Indici di struttura

namento è stato effettuato (giugno), che è immediatamente a ridosso del periodo riproduttivo della specie (Gandolfi *et al.*, 1991); elevata è la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi (76,96%) (Tab. 4.16.3). Non è possibile effettuare nessun confronto con i dati della Carta Ittica di II livello. La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.16.4) è la seguente:

$$P = 0,0143 LT^{2,9536} (R^2 = 92,70\%).$$

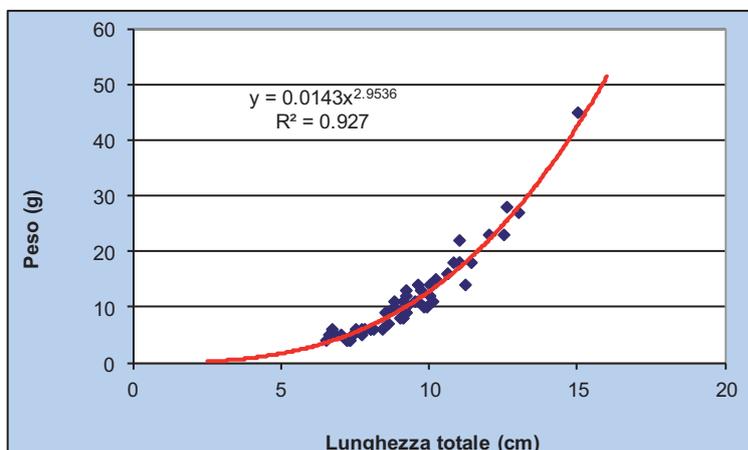


Fig. 4.16.4 - Regressione lunghezza-peso

Il valore del coefficiente b è pari a 2,95 e indica condizioni di crescita peggiori rispetto all'isometria, con esemplari che si accrescono, quindi, privilegiando la lunghezza rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa). Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello. Il valore di b attuale della popolazione risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutte le rovelle catturate nel bacino del fiume Tevere durante i campionamenti effettuati per l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 3,08$).

4.16.2 Analisi di popolazione: cavedano etrusco

Il campione risulta in questo caso composto da 67 esemplari, caratterizzati da una lunghezza media pari a 10,47 cm e singoli valori che variano nell'intervallo compreso fra 5,20 e 15,80 cm; il peso raggiunge una media di 17,66 g e oscilla fra un minimo di 2,00 e un massimo di 53,00 g, mentre l'età media è di 2,63 anni con i valori che sono

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	67	67	67
Media	10,47	17,66	2,63
Minimo	5,20	2,00	1,08
Massimo	15,80	53,00	5,08
Deviazione standard	2,34	10,60	0,84

Tab. 4.16.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	5
Continuità	0,71
Densità totale (ind/m ²)	1,64
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	1,55
% maturi	94,28
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,23
% taglia legale	3,27
PSD	-

Tab. 4.16.5 - Indici di struttura

inclusi fra 1,08 e 5,08 anni (Tab. 4.16.4).

Dall'analisi della struttura per età (Fig. 4.16.5) si denota la presenza di 5 classi che si estendono con un buon grado di continuità (0,71) dalla 1+ alla 5+; tra le classi presenti la coorte degli individui 2+ risulta dominante sulle altre. La struttura della popolazione è penalizzata dalla totale assenza dei giovani dell'anno (0+), assenza che potrebbe comunque essere giustificata, analogamente a quanto rilevato per la rovello, dal periodo in cui è stato effettuato il campionamento (Tab. 4.16.5), a ridosso del periodo riproduttivo della specie (Gandolfi *et al.*, 1991). Estremamente elevata è la percentuale di in-

dividui maturi, che rappresentano il 94,28% della popolazione totale; modesto il valore relativo alla presenza percentuale degli esemplari che superano la taglia minima legale (3,27%), ma ciò è giustificato dal fatto che la misura è stata stabilita per il cavedano comune che ha tassi di accrescimento molto più elevati rispetto al conspecifico cavedano etrusco, dal quale è molto difficile distinguerlo. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

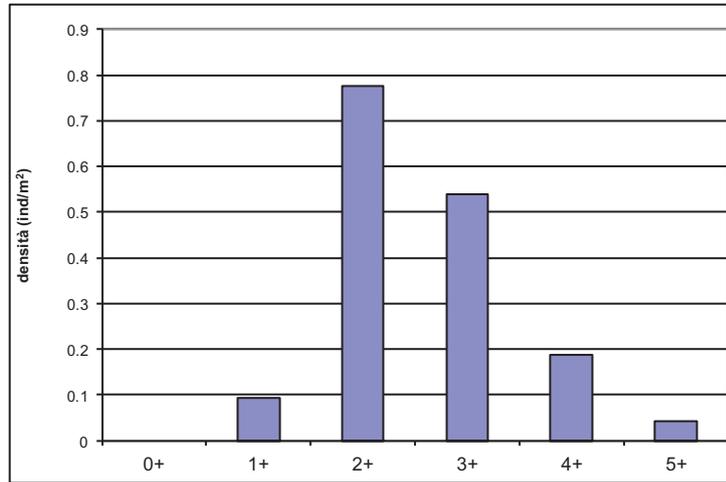


Fig. 4.16.5 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.16.6) è risultata la seguente:

$$P = 0,0156 LT^{2,9408} (R^2 = 94,80\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,94 e indica condizioni di crescita allometriche (allometria negativa), con esemplari che si accrescono privilegiando la lunghezza sulle altre dimensioni dello spazio.

Non è possibile neanche in questo caso effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello. Il valore di b della popolazione esaminata risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo

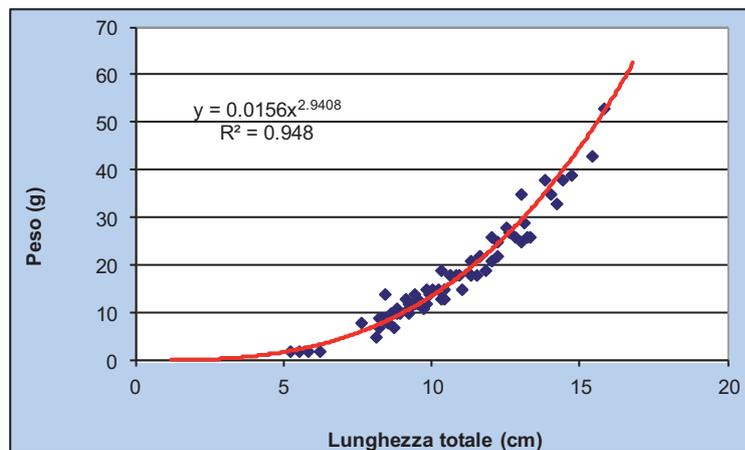


Fig. 4.16.6 - Regressione lunghezza-peso

di tutti i cavedani etruschi catturati nel bacino del fiume Tevere durante l'aggiornamento della Carta Ittica (b = 3,08).

La figura 4.16.7 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 21,712 \{1 - e^{-0,246(t+0,142)}\} \quad (R^2 = 99,91\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti di molto inferiore agli standard di riferimento: l'accrescimento del cavedano etrusco nel fosso di Giove è quindi nettamente peggiore rispetto alle condizioni medie dei corsi d'acqua umbri. Il valore di Φ' calcolato per il fosso di Giove è pari a 2,06; non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

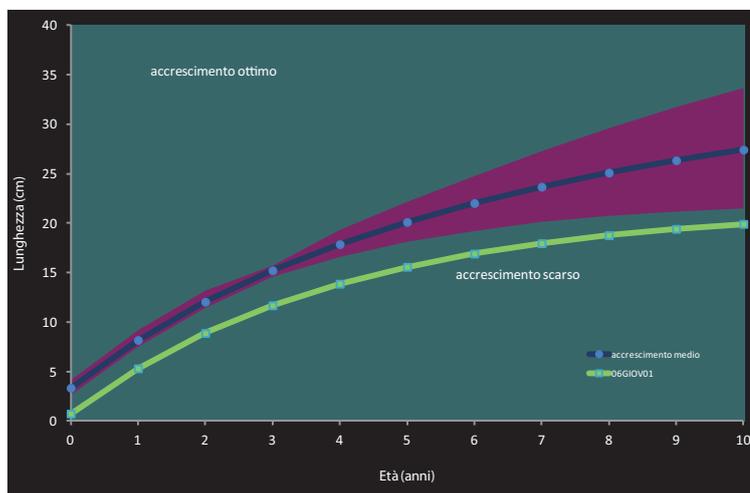


Fig. 4.16.7 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.16.3 Indicazioni per la gestione

Il settore fluviale indagato appare caratterizzato da una sostanziale uniformità delle condizioni ambientali rispetto al passato, con un bilancio ambientale che è costantemente negativo, oggi come durante la Carta Ittica di II livello; relativamente all'indice I.B.E. si registra un peggioramento con il passaggio dalla III alla IV classe di qualità. Occorre pertanto ovviare a tale situazione mediante l'adozione dei necessari piani di risanamento dall'inquinamento.

Si mantiene invariata nel tempo l'integrità della comunità da un punto di vista zoogeografico; si conferma infatti la presenza di sole specie autoctone, anche se con un incremento della ricchezza di specie rispetto al passato, per cui l'indice IIQual assume il valore massimo. Tale totale integrità della comunità ittica andrebbe tutelata, mediante l'adozione delle idonee misure di conservazione atte a ridurre la possibilità che delle specie alloctone possano essere introdotte dall'uomo o riescano a propagarsi dai settori fluviali posti più a valle. Si registra rispetto al passato anche un cospicuo aumento dei valori di densità e standing crop, che risultano nettamente al di sopra del valore che definisce come copioso il popolamento di un corso d'acqua ciprinicolo, posto a 40 g/m² di biomassa ittica (Coles *et al.*, 1988).

Per quanto riguarda le caratteristiche delle singole popolazioni analizzate, si rileva sia per la rovela che per il cavedano etrusco la totale assenza dei giovani dell'anno, imputabile probabilmente alla coincidenza tra periodo di campionamento e riproduzione delle specie analizzate (Gandolfi *et al.*, 1991); risulta invece buona in entrambi i casi la dotazione di esemplari in grado di riprodursi.

4.17 Stazione Rio Grande d'Amelia 06GRAA01: località ponte strada Orte - Amelia

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		33
Bacino sotteso (km ²)		145,40
Altitudine (m s.l.m.)		87
Pendenza dell'alveo (‰)		5
Portata (m ³ /sec)	0,01	0,01 - 0,01
Bilancio ambientale	Dubbio	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	6,5 - III classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,44	0,50 - 0,45
Indice di diversità	1,37	1,68 - 1,29
Indice di dominanza	0,33	0,23 - 0,40
Evenness	0,60	0,81 - 0,54
Densità (ind/m ²)	1,76	1,12 - 1,56
Standing crop (g/m ²)	37,05	48,22 - 29,12
Numero di specie ittiche	9	8 - 11
Specie dominanti	Cavedano comune, Barbo tiberino	Cavedano comune, Carassio
Area riproduttiva	-	Cavedano comune

Il Rio Grande d'Amelia è uno degli affluenti più lunghi del fiume Tevere, in cui confluisce all'altezza di Orte; è comunque caratterizzato da modesti valori di portata e lungo il suo decorso è presente un piccolo invaso artificiale. Per quanto riguarda il mesohabitat, le tipologie fluviali maggiormente rappresentate sono le buche (pool = 50%), seguite immediatamente dai tratti a scorrimento uniforme (run = 45%); alla tipologia corrispondente ai tratti ad elevata turbolenza superficiale (riffle) viene attribuita soltanto una frequenza pari al 5% del totale. Il bilancio ambientale è dubbio in quanto l'I.B.E. risulta in III classe di qualità (ambiente inquinato), con un peggioramento rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando rientrava nella II classe (ambiente in cui sono evidenti alcuni

Tab. 4.17.1 - Dati di sintesi della stazione

effetti dell'inquinamento); i valori dei parametri fisico - chimici analizzati sono tutti idonei per i salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto risultato idoneo per i più tolleranti ciprinidi.

Il settore fluviale viene attribuito alla zona del barbo: la comunità ittica è composta da 9 spe-

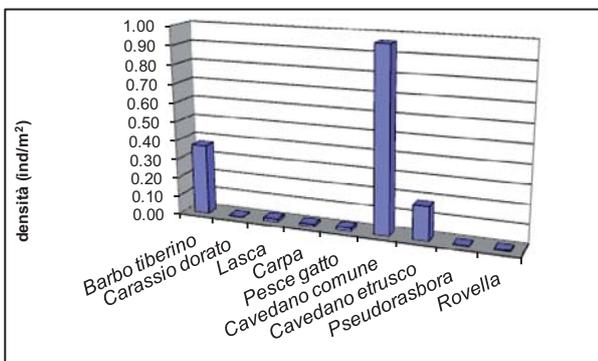


Fig. 4.17.1 - Densità ripartita per specie

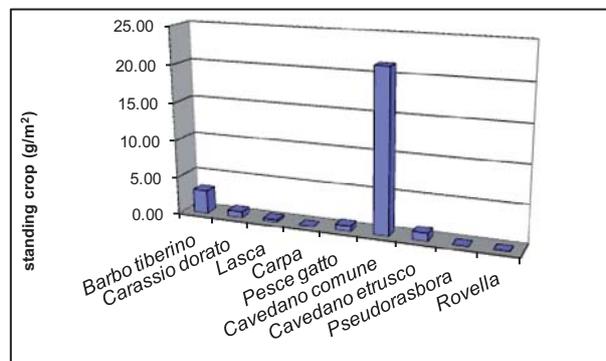


Fig. 4.17.2 - Standing crop ripartito per specie

cie ittiche di cui 8 appartengono alla famiglia dei ciprinidi reofili. Soltanto 4 specie sono autoctone, con un peggioramento dell'IIQual (pari a 0,44) rispetto al passato: cavedano comune e barbo tiberino rappresentano le specie dominanti. C'è da registrare, inoltre, che fra i cavedani ce ne erano alcuni che avevano le caratteristiche tipiche del cavedano europeo (*Leuciscus cephalus s.s.*): secondo alcuni autori, infatti, (Kottelat e Freyhoff, 2007) i cavedani italiani andrebbero separati da quelli transalpini *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) in una specie distinta e denominata *Squalius squalus* (Bonaparte, 1837). Gli altri indici di comunità sono tutti rimasti inalterati nel tempo, con i valori attuali che rientrano nell'intervallo di variazione registrati nel corso delle due fasi della Carta Ittica di II livello.

Dal punto di vista quantitativo, si evidenzia un aumento nel tempo dell'abbondanza ittica in termini numerici, mentre per quanto riguarda la biomassa areale il valore attuale è compreso nel range rilevato in occasione delle due fasi di campionamento della Carta Ittica di II livello.

4.17.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione risulta composto da 263 esemplari aventi una lunghezza media pari a 10,93 cm, un peso medio di 26,80 g e un'età media di 1,54 anni. Le singole osservazioni di lunghezza variano fra 4,5 e 33,50 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,50 e un massimo di 264,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,41 e 6,41 anni (Tab. 4.17.2).

La struttura per età appare alterata per la presenza di un numero troppo ridotto di classi rispetto alla longevità della specie e di un eccesso di giovani, anche se i nati dell'anno risultano assenti probabilmente perché il periodo in cui è stato effettuato il campionamento (giugno) è troppo prossimo al periodo riproduttivo della specie (Gandolfi *et al.*, 1991) (Fig. 4.17.3). Il valore del PSD, pari a 8,33, denota l'esistenza di uno squilibrio nella popolazione (Tab. 4.17.3) dovuto ad un eccesso di esemplari giovani, in questo caso rappresentati soprattutto dalla classe 1+ che risulta nettamente dominante sulle altre classi presenti. Discreta la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi (27,50%), mentre insufficiente appare la frequenza dei cavedani di dimensioni superiori alla taglia legale di 25 cm, pari soltanto allo 0,003% del totale delle catture. Nel corso della Carta Ittica di II livello la

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	263	213	263
Media	10,93	26,80	1,54
Minimo	4,50	1,50	0,41
Massimo	33,50	264,00	6,41
Deviazione standard	8,40	114,88	1,71

Tab. 4.17.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,40
Densità totale (ind/m ²)	0,77
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,21
% maturi	27,50
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,003
% taglia legale	0,03
PSD	8,33

Tab. 4.17.3 - Indici di struttura

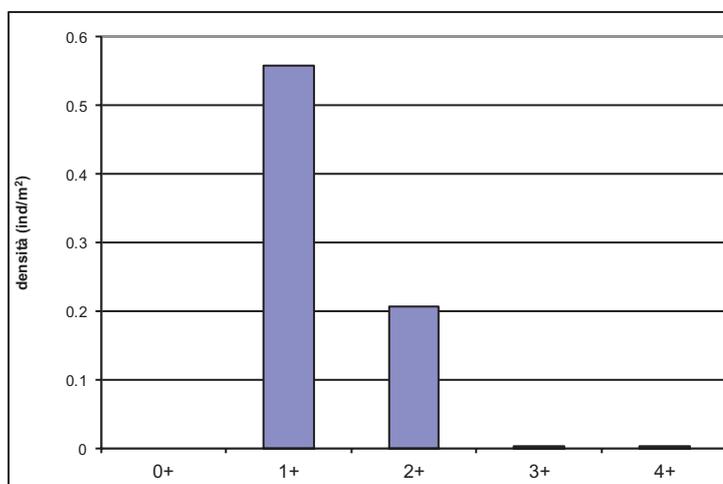


Fig. 4.17.3 - Struttura per età della popolazione

qualità della struttura per età della popolazione era risultata migliore rispetto a quella attuale per il numero maggiore di classi di età (7 - 8), per la più alta continuità (0,71 - 1,00) e per la presenza degli esemplari 0+ che nella fase II rappresentavano il 61,30% della popolazione.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.17.4) è la seguente:

$$P = 0,00891LT^{3,0311} (R^2 = 97,04\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,03 e pertanto indica condizioni di crescita leggermente migliori rispetto all'isometria, con esemplari che si accrescono privilegiando leggermente sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio (allometria positiva), incrementando in modo più che proporzionale il proprio peso rispetto all'accrescimento lineare.

Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era superiore a quello attuale, in quanto pari a 3,06. Il valore di b che caratterizza l'attuale popolazione risulta superiore a quello calcolato per il campione complessivo dei cavedani comuni del bacino del fiume Tevere utilizzato per l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,98$).

La figura 4.17.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza stimata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

La figura 4.17.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza stimata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 47,089 \{1 - e^{-0,1939(t)}\} (R^2 = 97,70\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti

abbastanza sovrapponibile alle condizioni di riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri, con valori medi di lunghezza che risultano più bassi rispetto agli standard soltanto nelle prime classi di età; la taglia legale di 25 cm viene raggiunta nel corso del 4° anno di vita. Il valore di Φ' attuale calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,63. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 41,34$ cm, $k = 0,196$ anni⁻¹, $t_0 = -0,193$ anni e $\Phi' = 2,55$: l'accrescimento attuale, quindi, può essere giudicato nel suo complesso migliore rispetto a quello descritto nella Carta Ittica di II livello, nei confronti della quale sono aumentate le dimensioni massime degli individui della popolazione, la velocità di accrescimento è rimasta pressochè invariata ed è aumentato anche il valore di Φ' .

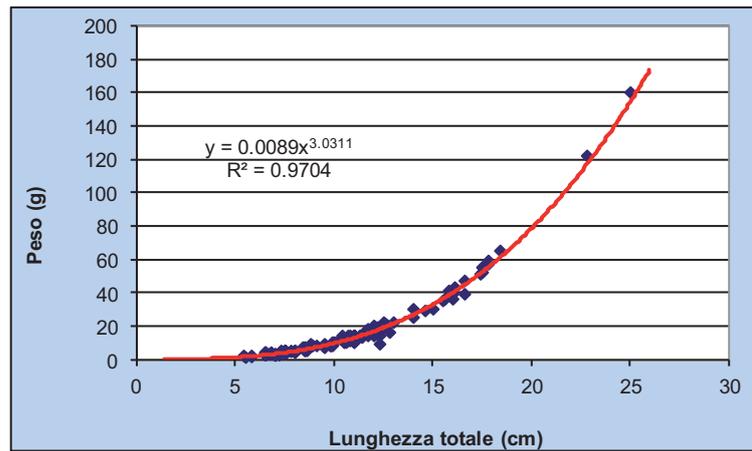


Fig. 4.17.4 - Regressione lunghezza-peso

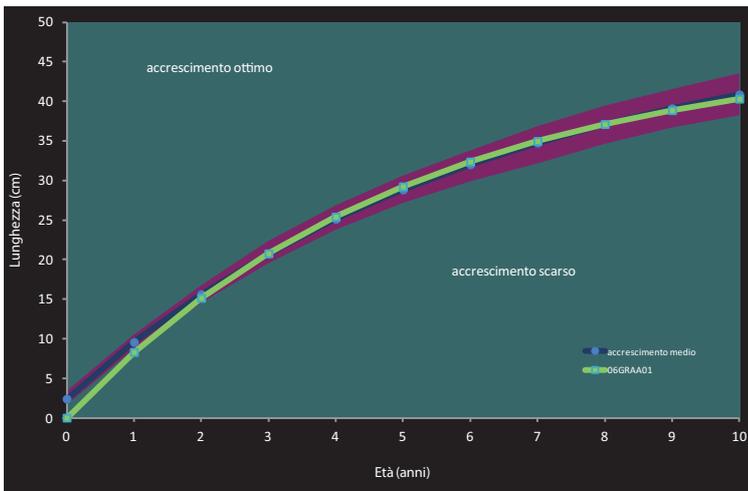


Fig. 4.17.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.17.2 Analisi di popolazione: cavedano etrusco

Il campione risulta composto da 46 cavedani etruschi che presentano una lunghezza media pari a 7,72 cm e singole osservazioni che variano fra un minimo di 5,50 e un massimo di 15,60 cm; il peso medio è di 6,63 g e i valori oscillano nel range 1,00 - 43,00 g; l'età media è di 1,41 anni, con valori oscillanti fra un minimo di 1,08 e un massimo di 3,08 anni (Tab. 4.17.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	46	46	46
Media	7,72	6,63	1,41
Minimo	5,50	1,00	1,08
Massimo	15,60	43,00	3,08
Deviazione standard	2,38	8,16	0,56

Tab. 4.17.4 - Statistica descrittiva del campione

Come per la specie precedente, anche per il cavedano etrusco la struttura per età appare non ottimale per la totale assenza dei giovani dell'anno (0+), assenza attribuibile anche in questo caso alla quasi coincidenza del periodo di campionamento con la riproduzione della specie; in questo caso il numero di classi di età, anche se ridotto, è giustificato dalla minore longevità della specie: la classe dominante è quella degli individui 1+ con abbondanze che man mano diminuiscono con il progredire dell'età (Fig. 4.17.6). Discreta è la percentuale degli esemplari in grado di riprodursi (21,69%) (Tab. 4.17.5), mentre nessun individuo raggiunge la taglia legale di 25 cm, ma soprattutto come conseguen-

Numero classi	3
Continuità	0,43
Densità totale (ind/m ²)	0,179
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,04
% maturi	21,69
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	-

Tab. 4.17.5 - Indici di struttura

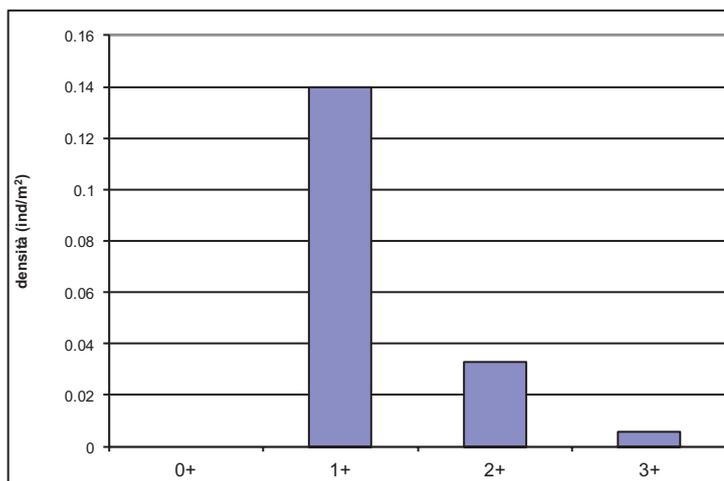


Fig. 4.17.6 - Struttura per età della popolazione

za della misura scelta che appare eccessiva per questa specie. Non è possibile effettuare confronti con i risultati della Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione in esame (Fig. 4.17.7) è la seguente:

$$P = 0,01121LT^{2,9667} \quad (R^2 = 85,35\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,97 e risulta pertanto poco eleva-

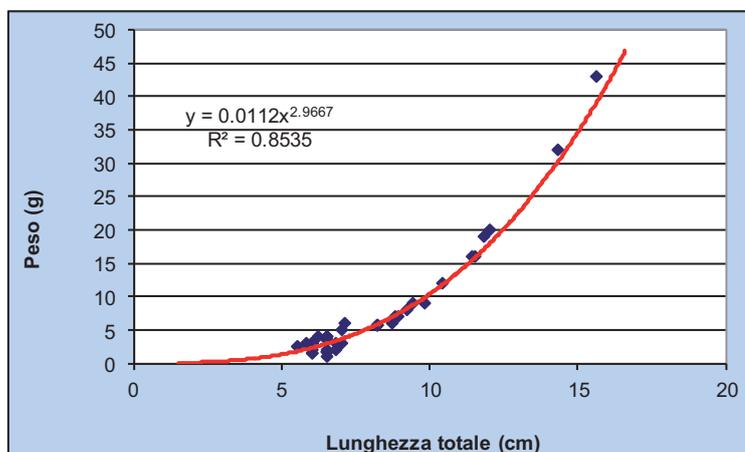


Fig. 4.17.7 - Regressione lunghezza-peso

to e tale da indicare condizioni di crescita tipiche dell'allometria negativa: gli esemplari appaiono esili e slanciati in quanto si accrescono privilegiando la lunghezza rispetto alle altre dimensioni dello spazio. Il valore attuale di b risulta inferiore a quello del campione di tutti i cavedani etruschi catturati nel bacino del fiume Tevere nel corso dell'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 3,08$). Nessun confronto è possibile con i dati pregressi.

4.17.3 Indicazioni per la gestione

Il settore fluviale indagato è caratterizzato dal peggioramento nel tempo della qualità ambientale, testimoniato dal valore dell'indice IBE che attualmente risulta in III classe di qualità (ambiente inquinato), a differenza della Carta Ittica di II livello per la quale la stazione rientrava in II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Anche per quanto riguarda la qualità della comunità ittica, composta da 9 specie ittiche di cui 5 di origine esotica, si assiste ad un leggero scadimento rispetto al passato, infatti il valore dell'indice IQual risulta ulteriormente diminuito nell'attuale censimento; probabilmente il grado di integrità dal punto di vista conservazionistico è influenzato negativamente dalla presenza di un invaso artificiale a monte della stazione di campionamento.

L'analisi di popolazione, condotta per il cavedano comune e il cavedano etrusco, denota per entrambe le specie uno squilibrio nella struttura per età dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani; in tutti e 2 i casi risultano assenti i giovani dell'anno, ma tale fenomeno va probabilmente attribuito al periodo in cui sono stati effettuati i campionamenti, cioè troppo in prossimità del periodo riproduttivo delle specie indagate (Gandolfi *et al.*, 1991). L'assenza di un numero adeguato di esemplari di dimensioni elevate potrebbe essere la conseguenza dell'assenza di condizioni ambientali adeguate (deflusso minimo vitale), ma lascia anche ipotizzare la possibilità che possa essere dovuto ad un prelievo eccessivo o illegale da parte dell'uomo: si consiglia di intensificare le azioni di sorveglianza.

Nel caso specifico del cavedano comune si osserva un miglioramento nell'accrescimento teorico in lunghezza rispetto al passato.

Si ritiene in questo caso importante il monitoraggio della qualità dell'acqua attraverso il rilievo dei parametri fisico - chimici e dell'I.B.E., così come l'avvio di un eventuale programma di risanamento ambientale. Sarebbe anche importante prevedere un monitoraggio delle portate nel periodo estivo, per verificare il mantenimento in alveo di quantità di acqua almeno sufficiente a garantire il deflusso minimo vitale. Andrebbe dimostrata, mediante analisi comparative sia morfologiche che genetiche, la presenza del cavedano europeo: si tratterebbe della prima segnalazione di questo *taxon* per l'Umbria. Se la sua presenza fosse confermata, andrebbe intrapresa quanto prima una drastica opera di eradicazione. Si consiglia anche l'adozione di tutte le opportune pratiche gestionali per scongiurare l'eventuale introduzione delle specie alloctone (divieto di ripopolamento e uso del pesce vivo) e l'attuazione delle più idonee misure per il contenimento di quelle già presenti nell'invaso artificiale di Amelia. Per la presenza del cavedano etrusco, specie considerata a rischio critico di estinzione nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini *et al.*, 2013), sono da evitare i ripopolamenti con la trota fario.

4.18 Stazione Rio Grande di Bosco 06GRAB01: località Bosco

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		9
Bacino sotteso (km ²)		9
Altitudine (m s.l.m.)		-
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,17 - 0,08
Bilancio ambientale	Negativo	Dubbio
I.B.E.	6 - III classe	6,5 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,38	1,12 - 0,78
Indice di dominanza	0,28	0,40 - 0,63
Evenness	0,77	0,70 - 0,43
Densità (ind/m ²)	1,19	1,00 - 2,04
Standing crop (g/m ²)	12,60	8,98 - 14,31
Numero di specie ittiche	6	5 - 6
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune	Rovella, Cavedano comune
Area riproduttiva	Cavedano comune	Rovella

Il Rio Grande di Bosco è un piccolo corso d'acqua lungo 9 chilometri. Il tratto indagato si trova poco a monte della confluenza nel fiume Tevere, in corrispondenza dell'abitato di Bosco, nei pressi di Ponte Felcino. Il corso d'acqua è caratterizzato da un regime idrologico molto variabile e nel periodo in cui il campionamento è stato effettuato la portata è risultata estremamente esigua.

La tipologia fluviale risulta costituita dalla successione di tutte le categorie di mesohabitat previste, anche se i tratti ad elevata turbolenza prevalgono leggermente (riffle = 40%), seppur di poco, sulle zone a scorrimento uniforme (run = 30%) e sulle buche (pool = 30%).

La qualità dell'acqua è scadente e peggiorata rispetto al passato, quando risultava un bilancio dubbio in quanto tutti i parametri fisico - chimici risultavano idonei per i salmonidi, mentre l'indice IBE denotava una III classe di qualità (ambiente inquinato); attualmente il bilancio è negativo poiché la concentrazione di fosforo totale è talmente elevata da non risultare compatibile con la vita della fauna

Tab. 4.18.1 - Dati di sintesi della stazione

bio in quanto tutti i parametri fisico - chimici risultavano idonei per i salmonidi, mentre l'indice IBE denotava una III classe di qualità (ambiente inquinato); attualmente il bilancio è negativo poiché la concentrazione di fosforo totale è talmente elevata da non risultare compatibile con la vita della fauna

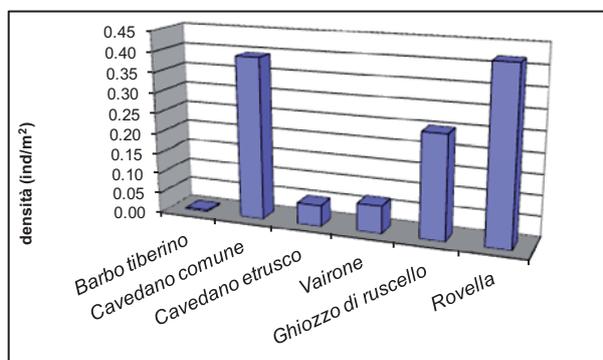


Fig. 4.18.1 - Densità ripartita per specie

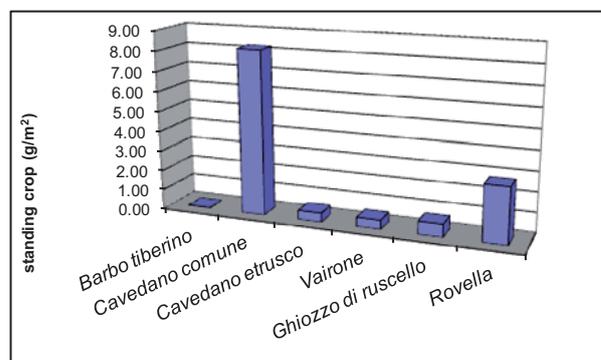


Fig. 4.18.2 - Standing crop ripartito per specie

ittica e il valore dell'indice IBE conferma, come in occasione del precedente monitoraggio, la presenza di una III classe di qualità. Il corso d'acqua, in continuità rispetto al passato, viene attribuito alla zona del barbo. La comunità ittica è formata da 6 specie, risultate tutte di origine autoctona: la qualità dal punto di vista dell'integrità zoogeografica è quindi assoluta, come rilevato in occasione della Carta Ittica di II livello; tra tutte le specie presenti prevalgono, come nel passato, il cavedano comune e la rovela.

La diversità risulta in aumento rispetto al passato, mentre il modesto valore della dominanza e l'elevato valore dell'indice di evenness indicano che non ci sono specie nettamente dominanti sulle altre e le risorse disponibili per la comunità sono ripartite in modo abbastanza equo. Dal punto di vista quantitativo, si osserva che le abbondanze ittiche rilevate attualmente rientrano nell'intervallo dei valori osservati in occasione della Carta Ittica di II livello.

4.18.1 Analisi di popolazione: rovela

Nel tratto indagato complessivamente sono state catturate 62 rovelle, la cui lunghezza media è di 7,92 cm, con valori che oscillano fra un minimo di 3,70 e un massimo di 15,00 cm; il peso medio del campione è pari a 7,32 g, con valori compresi nell'intervallo 0,50 - 42,00 g; l'età media raggiunta dagli esemplari catturati è di 1,42 anni, con valori che variano fra 1,08 e 4,08 anni (Tab. 4.18.2).

Gli indici della struttura per età della popolazione indagata sono riportati nella tabella 4.18.3, mentre l'istogramma della figura 4.18.3 riporta la ripartizione percentuale degli individui nelle classi di età che costituiscono la popolazione: entrambe le analisi denunciano la presenza di uno squilibrio abbastanza pronunciato nella struttura, che è costituita da 4 coorti che vanno dalla 1+ alla 4+ e vede il prevalere degli esemplari di giovane età, soprattutto appartenenti alla classe 1+. Il PSD conferma il giudizio negativo sulla qualità della struttura, denunciando la presenza di un eccesso di giovani esemplari: il valore calcolato è infatti di 6,00, nettamente al di sotto del range ottimale (35 - 65). Gli esemplari in grado di riprodursi rappresentano una frazione discreta della popolazioni (19,54%); la

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	62	61	62
Media	7,92	7,32	1,42
Minimo	3,70	0,50	1,08
Massimo	15,00	42,00	4,08
Deviazione standard	2,26	7,06	0,63

Tab. 4.18.2 - Statistica descrittiva del campione

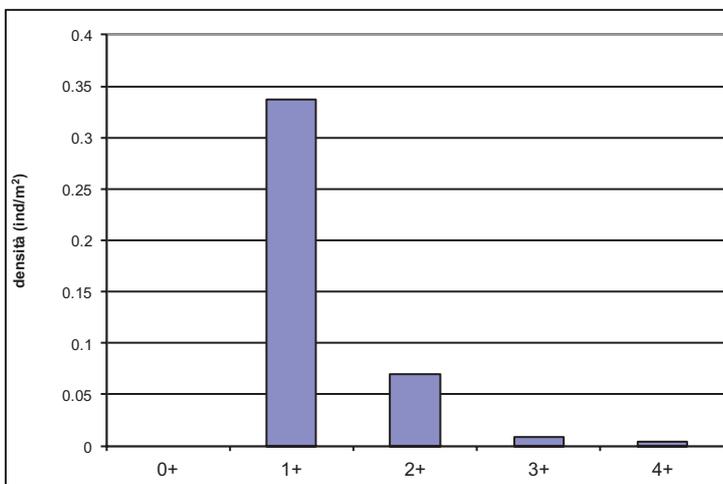


Fig. 4.18.3 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m²)	0,42
Densità 0+ (ind/m²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m²)	0,08
% maturi	19,54
Densità taglia legale (ind/m²)	-
% taglia legale	-
PSD	6

Tab. 4.18.3 - Indici di struttura

totale assenza dei giovani dell'anno (0+) va con molta probabilità attribuita al periodo in cui si sono svolti i campionamenti, praticamente in concomitanza (o quasi) con la riproduzione della specie. Per la Carta Ittica di II livello le condizioni della popolazione apparivano in uno stato nettamente migliore: la struttura era caratterizzata da un'elevata continuità (1,00 - 0,75) e gli esemplari nati nell'anno (0+) rappresentavano nella fase II una frazione elevata della popolazione (76,06%) a testimonianza della valenza riproduttiva del settore indagato.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione di rovello del Rio Grande di Bosco (Fig. 4.18.4) è la seguente:

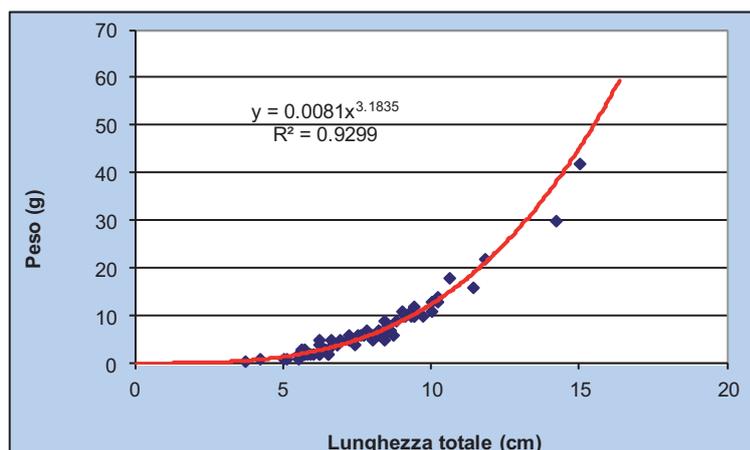


Fig. 4.18.4 - Regressione lunghezza-peso

$$P = 0,0081LT^{3,1835} \quad (R^2 = 92,99\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,18 ed è superiore a 3, valore indicativo di una crescita isometrica: gli esemplari si accrescono con il peso che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alla lunghezza (allometria positiva), risultando poco allungati e tozzi. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era nettamente superiore a quello attuale e pari a 3,47. Il valore di b della popolazione esaminata risulta invece superiore a quello calcolato per il campione complessivo di

tutte le rovelle catturate nel bacino del fiume Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica (b = 3,08).

La figura 4.18.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata.

La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 20,807 \{1 - e^{-0,3101(t+0,179)}\} \quad (R^2 = 99,99\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione del Rio Grande di Bosco risulti nei limiti che definiscono le condizioni medie di riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri, con l'eccezione delle età centrali in cui risulta migliore: il valore di Φ' calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,13. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 15,37$ cm, $k = 0,352$ anni⁻¹, $t_0 = -0,532$ anni e $\Phi' = 1,92$. L'accrescimento

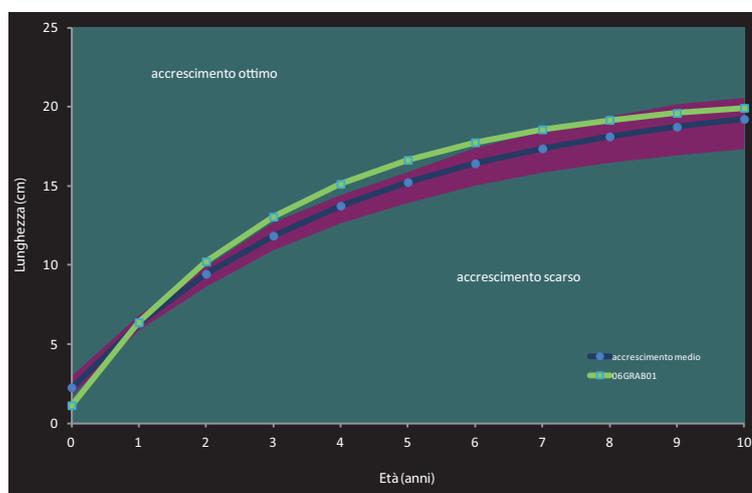


Fig. 4.18.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

attuale, quindi, nel suo complesso risulta migliorato rispetto alla Carta Ittica di II livello, come risulta evidente dall'aumento del valore di Φ' .

4.18.2 Analisi di popolazione: cavedano comune

In questo caso il campione è costituito da 83 cavedani, aventi valori medi di lunghezza totale, peso ed età pari rispettivamente a 9,58 cm, 20,17 g e 0,87 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 4,90 e 28,00 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1 e un massimo di 233,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,00 e 4 anni (Tab. 4.18.4).

L'analisi della struttura per età della popolazione evidenzia la presenza di 5 coorti che si estendono con un modesto grado di continuità (0,50) dalla 0+ alla 4+: il loro numero, infatti, è sottodimensionato rispetto alla longevità della specie. La classe di età prevalente risulta essere la 1+. La presenza dei nati nell'anno (0+), che rappresentano il 33,83% della popolazione, depone a favore della valenza riproduttiva del settore indagato. Il valore del PSD, pari a 21,43, denota la presenza di un certo squilibrio causato da un eccesso di giovani, essendo tale valore un poco al di sotto dell'intervallo ottimale previsto dal metodo (35 - 65). Scarso è il numero di esemplari che hanno raggiunto una dimensione pari o superiore alla taglia legale di 25 cm (0,08%). Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	83	81	83
Media	9,58	20,17	0,87
Minimo	4,90	1,00	0,00
Massimo	28,00	233,00	4,00
Deviazione standard	5,41	39,92	0,91

Tab. 4.18.4 - Statistica descrittiva del campione

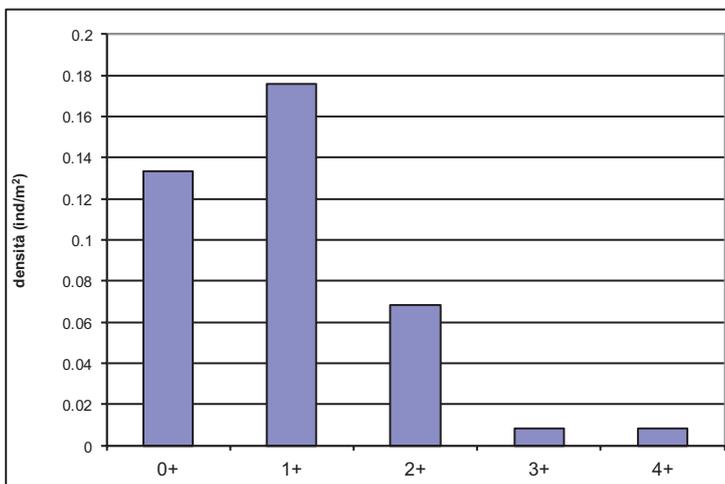


Fig. 4.18.6 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	5
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m²)	0,39
Densità 0+ (ind/m²)	0,13
% 0+	33,83
Densità maturi (ind/m²)	0,09
% maturi	21,5
Densità taglia legale (ind/m²)	0,01
% taglia legale	0,08
PSD	21,43

Tab. 4.18.5 - Indici di struttura

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione di cavedani della stazione indagata (Fig. 4.18.7) è la seguente:

$$P = 0,0139 \text{ LT}^{2,8755} \quad (R^2 = 97,88\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,88, risultando quindi nettamente inferiore a 3, valore indicativo di una crescita isometrica: gli esemplari in questione si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da apparire particolarmente esili e allungati (allometria negativa). Nessun confronto è possibile con i dati della Carta Ittica di Il livello, mentre il valore del coefficiente di regressione (b) della popolazione esaminata risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutti i cavedani del fiume Tevere catturati durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,98$).

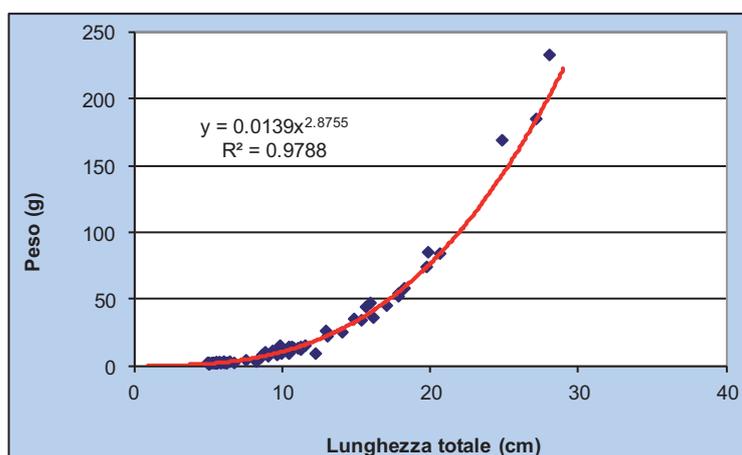


Fig. 4.18.7 - Regressione lunghezza-peso

4.18.3 Indicazioni per la gestione

I tratti salienti del Rio Grande di Bosco che emergono dall'analisi e che possono avere importanza dal punto di vista delle ricadute gestionali sono rappresentati dallo scadimento della qualità dell'acqua rispetto alle osservazioni della Carta Ittica di Il livello, dovuto a valori eccessivamente elevati di fosforo totale che risultano incompatibili con la presenza di fauna ittica e dall'integrità zoogeografica della comunità ittica, che si conferma assoluta per la presenza di 6 specie ittiche tutte di origine autoctona. Quindi in questo caso si ritiene opportuno da una parte intervenire con un piano di risanamento ambientale per recuperare la qualità dell'acqua, dall'altra occorre mettere in atto tutte le misure necessarie per limitare per quanto possibile il rischio che in questo corso d'acqua possano essere introdotte delle specie esotiche. In particolare, data la vicinanza della stazione indagata con l'asta fluviale principale, è possibile che esistano dei manufatti che attualmente impediscono la risalita delle specie ittiche esotiche più invasive fra quelle presenti nel Tevere, quali ad esempio il barbo del Danubio e il ghiozzo padano: fintanto che la comunità ittica del Rio Grande di Bosco avrà la composizione attuale tali manufatti non andranno rimossi. La portata rilevata nel corso della ricerca è risultata molto scarsa e per tale motivo appare auspicabile un monitoraggio della quantità di acqua presente in alveo durante il periodo estivo in modo da permettere il mantenimento di portate idriche tali da garantire il deflusso minimo vitale. Si consiglia anche l'intensificazione delle misure di sorveglianza.

4.19 Stazione Torrente Lama 06LAMA01: località Passano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		4,00
Bacino sotteso (km ²)		14,76
Altitudine (m s.l.m.)		406
Pendenza dell'alveo (‰)		4,16
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,07 - 0,09
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Dubbio
I.B.E.	9,5 - I/II classe	9 - II classe
Zonazione	Barbo	Inferiore della trota
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,16	1,06 - 1,25
Indice di dominanza	0,40	0,44 - 0,37
Evenness	0,64	0,59 - 0,70
Densità (ind/m ²)	1,70	0,19 - 0,47
Standing crop (g/m ²)	18,35	3,05 - 5,88
Numero di specie ittiche	6	6 - 6
Specie dominanti	Vairone, Cavedano etrusco	Trota fario, Vairone
Area riproduttiva	Vairone	Vairone

Il torrente Lama è un affluente di sinistra del fiume Tevere, in cui confluisce nei pressi di Selci (Città di Castello). La stazione è ubicata a circa 4 km di distanza dalla sorgente, immediatamente a valle della confluenza con il torrente Passano, suo principale affluente.

Il valore relativo alla portata (0,02 m³/s) risulta notevolmente più basso rispetto ai dati rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello. Il mesohabitat fluviale è rappresentato da tutte e tre le tipologie fluviali, con prevalenza dei tratti a scorrimento uniforme e delle buche, che si aggiudicano rispettivamente il 40%, sui tratti a maggiore turbolenza superficiale (riffle = 20%).

Il bilancio ambientale è positivo e leggermente migliorato rispetto a quanto osservato per la Carta Ittica di II livello: allo stato

Tab. 4.19.1 - Dati di sintesi della stazione

attuale è infatti risultato idoneo per ciprinidi, mentre l'IBE risulta a cavallo tra la I (ambiente non inquinato) e la II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento); nel precedente monitoraggio il settore era stato attribuito alla II classe di qualità. In particolare tutti i parametri

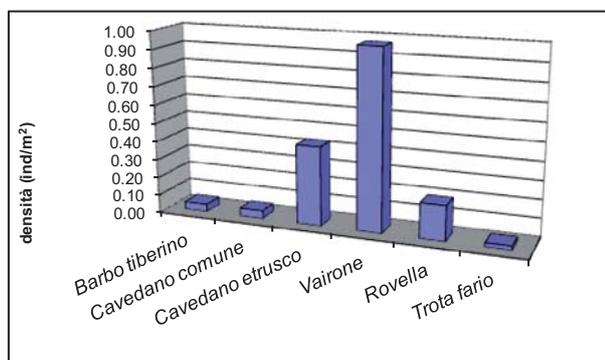


Fig. 4.19.1 - Densità ripartita per specie

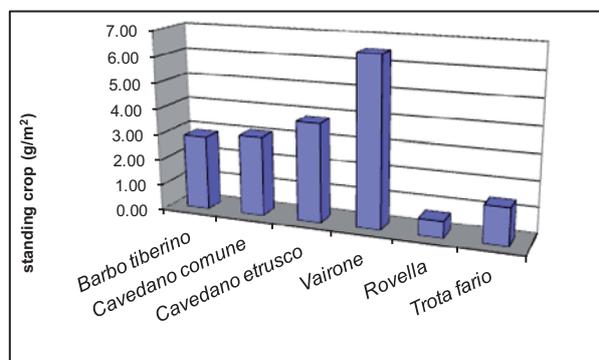


Fig. 4.19.2 - Standing crop ripartito per specie

fisico - chimici sono risultati compatibili con la presenza dei salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto le cui concentrazioni appaiono compatibili esclusivamente con i più tolleranti ciprinidi. Ciò non rappresenta, tuttavia, un problema, in quanto la stazione di campionamento è stata attribuita alla zona del barbo, mentre nel passato il settore era stato attribuito alla zona inferiore della trota.

La comunità ittica si caratterizza per la presenza di 6 specie ittiche, tutte di origine autoctona, per cui si conferma nel tempo un valore massimo dell'indice IIQual che denota la totale integrità dal punto di vista zoogeografico. Nessun cambiamento si registra negli altri indici di comunità, che si mantengono all'interno della variabilità osservata durante la Carta Ittica di II livello, mentre per quanto riguarda l'abbondanza del popolamento ittico, rispetto al passato si riscontra un notevole aumento dei valori relativi alla densità e allo standing crop complessivi.

4.19.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione è composto 107 vaironi che presentano lunghezze variabili fra 4,60 e 14,90 cm e pesi compresi nell'intervallo 0,70 - 44,00 g; l'età oscilla tra un minimo di 1,17 anni e un massimo di 4,17. I valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 8,11 cm, 9,44 g e 1,87 anni (Tab. 4.19.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	107	94	107
Media	8,11	9,44	1,87
Minimo	4,60	0,70	1,17
Massimo	14,90	44,00	4,17
Deviazione standard	2,42	8,88	0,84

Tab. 4.19.2 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici riportati nella tabella 4.19.3 e il grafico della figura 4.19.3 evidenziano la presenza di una struttura abbastanza equilibrata nella composizione per età, anche se numericamente si osserva la prevalenza della classe dei giovani dell'anno (0+) che complessivamente rappresentano il 36,03% della popolazione. Il leggero squilibrio dovuto alla presenza di un eccessivo numero di esemplari giovani è testimoniata dal valore del PSD (26,42) che risulta, anche se di poco, al di sotto dell'intervallo dei valori di riferimento ottimale (35 - 65). La presenza dei giovani dell'anno indica comunque che questo tratto fluviale rappresenta un sito di indubbio valore per la riproduzione della specie. La popolazione è costituita da un numero discreto di classi di età (5), presenti con la massima continuità dalla coorte degli 0+ ai 4+. Buona la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi, che costituiscono il 36,11% della popolazione. Dal confronto con la Carta Ittica di II livello non emerge la presenza di differenze sostanziali.

Numero classi	5
Continuità	1
Densità totale (ind/m ²)	0,97
Densità 0+ (ind/m ²)	0,35
% 0+	36,03
Densità maturi (ind/m ²)	0,35
% maturi	36,11
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	26,42

Tab. 4.19.3 - Indici di struttura

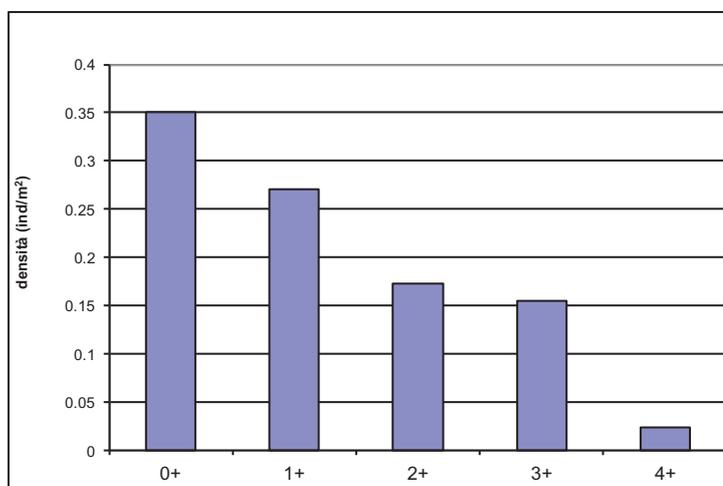


Fig. 4.19.3 - Struttura per età della popolazione

La regressione lunghezza - peso è rappresentata dalla seguente equazione (Fig. 4.19.4):

$$P = 0,00411LT^{3,4954} (R^2 = 94,14\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,5 e indica condizioni di crescita nettamente migliori rispetto all'isometria (allometria positiva). Tale valore risulta notevolmente superiore sia a quello rilevato nel precedente monitoraggio, quando il coefficiente b era risultato pari a 2,95, sia a quello del coefficiente di regressione del campione complessivo dei vaironi dell'intero bacino del fiume Tevere, che è pari a 2,99.

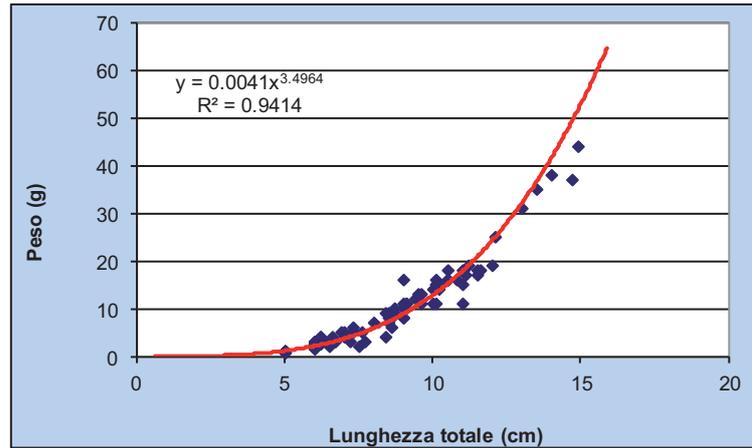


Fig. 4.19.4 - Regressione lunghezza-peso

4.19.2 Indicazioni per la gestione

In questo tratto fluviale il bilancio ambientale è risultato idoneo per ciprinidi e si osserva un miglioramento rispetto quanto osservato in occasione della Carta Ittica di II livello per quanto riguarda il mappaggio biologico: allo stato attuale infatti l'IBE risulta a cavallo tra la I e la II classe di qualità. Si conferma nel tempo la presenza di una comunità ittica composta da 6 specie e totalmente integra dal punto di vista conservazionistico. Rispetto al passato si assiste ad una diversa attribuzione del settore indagato alle zone ittiche previste dal modello di zonazione approntato per la Regione Umbria; difatti mentre nel precedente monitoraggio la stazione era stata attribuita alla zona inferiore della trota, data la presenza di una consistente popolazione di trota fario, attualmente il settore viene attribuito alla zona del barbo, dato che la comunità risulta composta prevalentemente da ciprinidi. Per quanto riguarda densità e standing crop, in entrambi i casi si registra un considerevole aumento dei valori rispetto al passato.

Si conferma nel tempo la valenza riproduttiva del settore per il vairone. Il settore fluviale indagato possiede i requisiti per ospitare una bandita di pesca. Occorre, inoltre, mettere in atto tutte le misure necessarie per limitare il rischio dell'introduzione delle specie esotiche. La portata rilevata nel corso della ricerca è risultata particolarmente scarsa e per tale motivo appare auspicabile un monitoraggio della quantità di acqua presente in alveo durante il periodo estivo in modo da permettere il mantenimento del deflusso minimo vitale.

4.20 Stazione Torrente Lanna 06LANN01: località Campo Reggiano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		6
Bacino sotteso (km ²)		23,80
Altitudine (m s.l.m.)		320
Pendenza dell'alveo (%)		1,81
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,02 - 0,01
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	8,5 - li classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,83	0,86 - 0,86
Indice di diversità	1,27	1,31 - 1,46
Indice di dominanza	0,39	0,38 - 0,28
Evenness	0,71	0,67 - 0,75
Densità (ind/m ²)	2,00	0,28 - 0,90
Standing crop (g/m ²)	9,01	3,71 - 7,40
Numero di specie ittiche	6	7 - 7
Specie dominanti	Cavedano comune	Cavedano comune, Vairone
Area riproduttiva	Cavedano comune	Cavedano comune

Il torrente Lanna è un piccolo tributario del torrente Assino; la stazione indagata è ubicata poco a monte della confluenza dei due corsi d'acqua, a 6 km di distanza dalla sorgente. I valori relativi alla portata risultano modesti, ma simili a quanto osservato nel corso della Carta Ittica di II livello.

Il mesohabitat fluviale è caratterizzato dalla prevalenza di tratti a scorrimento uniforme (run = 80%), mentre le buche (pool) rappresentano il 20% del totale; anche a causa delle scarse portate, assenti sono risultati i tratti con turbolenza superficiale (riffle = 0%).

Per i risultati ottenuti dall'I.B.E. la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello, infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di

Tab. 4.20.1 - Dati di sintesi della stazione

qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Il bilancio ambientale risulta positivo in quanto la zonazione attribuisce il settore indagato alla zona inferiore del barbo e tutti i parametri fisico - chimici risultano idonei per i salmonidi ad eccezione di temperatura e ossigeno disciolto nell'acqua che risultano comunque compatibili con la presenza dei più tolleranti ciprinidi.

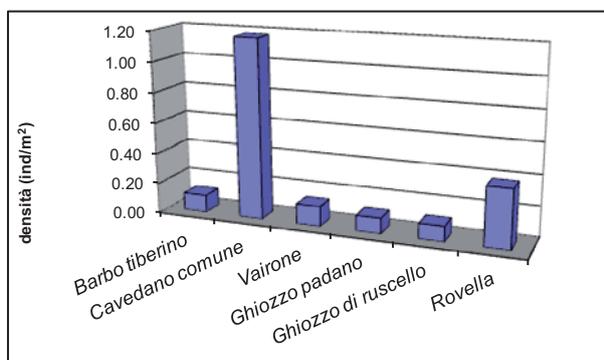


Fig. 4.20.1 - Densità ripartita per specie

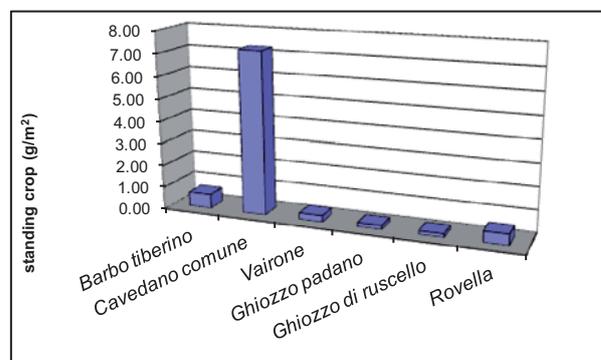


Fig. 4.20.2 - Standing crop ripartito per specie

La comunità ittica è composta da 6 specie ittiche: rispetto alla Carta Ittica di II livello si deve registrare la scomparsa della pseudorasbora, specie di origine alloctona, mentre si conferma nel tempo la presenza di un'altra specie introdotta, il ghiozzo padano: ciò impedisce il raggiungimento della massima integrità qualitativa per questa comunità (IIQual = 0,83). La presenza del ghiozzo padano rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello, a causa dei fenomeni di interazione competitiva che vanno a svantaggio della specie indigena (Mecatti *et al.*, 2010; Pompei *et al.*, 2014).

Il cavedano comune si conferma quale specie dominante. Gli indici di comunità calcolati per l'attuale monitoraggio non si discostano di molto dai valori calcolati nel precedente monitoraggio e, quindi, da questo punto di vista non si registrano variazioni degne di nota rispetto al passato. Dal punto di vista quantitativo si osservano invece cambiamenti significativi: sia per la densità che per lo standing crop si registra un notevole aumento dei valori rispetto alla Carta Ittica di II livello.

4.20.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione risulta costituito da 57 esemplari, caratterizzati da una lunghezza media pari a 10,46 cm, un peso medio di 19,00 g e un'età media di 1,50 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 5,00 e 24,50 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,50 e un massimo di 144,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,08 e 4,08 anni (Tab. 4.20.2).

La struttura per età della popolazione (Fig. 4.20.3) vede la presenza di 5 classi di età che si estendono dalla 0+ alla 4+; considerando però la longevità della specie l'indice di continuità assume un valore modesto (0,50). I rapporti numerici fra le diverse coorti sono abbastanza equilibrati e caratterizzati dalla netta prevalenza dei giovani nati nell'anno (0+), che raggiungono il 68,20% del totale; tale presenza attesta la valenza riproduttiva del settore indagato per questa specie ittica. Comunque la qualità complessiva della struttura di questa popolazione è molto prossima a quella ottimale, anche se con una leggera sovrabbondanza di esemplari in giovane età: infatti il valore raggiunto dal PSD, che è pari a 33,33, risulta leggermente inferiore al range di riferimento di 35 - 65. La frequenza degli esemplari in età riproduttiva è modesta e pari al 8,58%, mentre la percentuale relativa agli individui

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	57	57	57
Media	10,46	19,00	1,50
Minimo	5,00	0,50	1,08
Massimo	24,50	144,00	4,08
Deviazione standard	4,90	33,54	0,80

Tab. 4.20.2 - Statistica descrittiva del campione

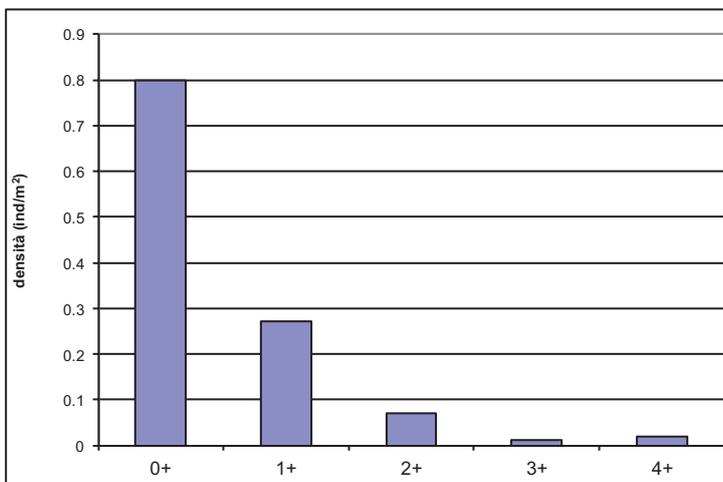


Fig. 4.20.3 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	5
Continuità	0,5
Densità totale (ind/m²)	1,17
Densità 0+ (ind/m²)	0,80
% 0+	68,20
Densità maturi (ind/m²)	0,10
% maturi	8,58
Densità taglia legale (ind/m²)	0,02
% taglia legale	0,19
PSD	33,33

Tab. 4.20.3 - Indici di struttura

che raggiungono la taglia minima legale di 25 cm è ancora più esigua (0,19%) (Tab. 4.20.3). Nella Carta Ittica di II livello era stata registrata una situazione complessivamente peggiore rispetto all'attuale, per il minor numero di classi presenti (4), la minore abbondanza dei giovani dell'anno (21,04% nella fase II), di individui maturi (7,63 - 4,41%) e per la totale assenza degli individui di taglia legale. E' possibile che il settore fluviale indagato rappresenti per il cavedano comune un'area di frega, nella quale i riproduttori risalgono provenienti dal torrente Assino per la deposizione delle uova e dal quale si allontanano immediatamente dopo.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.20.4) è la seguente:

$$P = 0,0049 LT^{3,2292} \quad (R^2 = 96,69\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,23 e indica condizioni di crescita lontane e migliori rispetto all'isometria, con esemplari che si accrescono privilegiando sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio (allometria positiva). Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era risultato minore di quello attuale (2,98), così come anche minore è il valore di b del campione complessivo di tutti i cavedani del bacino del fiume Tevere catturati durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,98$).

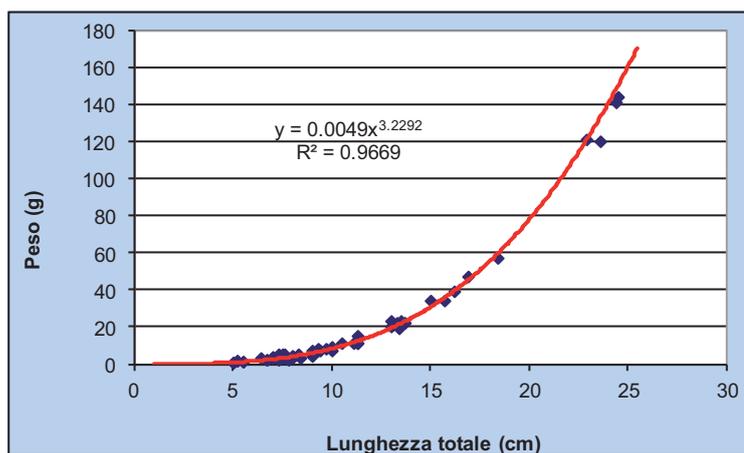


Fig. 4.20.4 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.20.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza stimata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 49,973 \{1 - e^{-0,1652(t)}\} \quad (R^2 = 99,53\%).$$

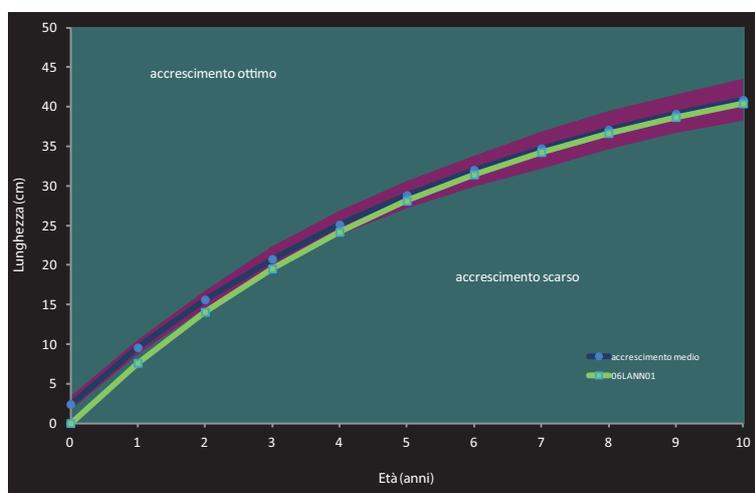


Fig. 4.20.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Il valore di Φ' attuale calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,62. Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti nelle prime classi di età inferiore ai limiti delle condizioni riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri, mentre dalla terza classe in poi la curva risulta rientrare nell'intervallo dei valori standard calcolati. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 55,079$ cm, $k = 0,116$ anni⁻¹, $t_0 = -0,524$ anni e $\Phi' = 2,55$. L'ac-

crescimento attuale, quindi, nel suo complesso risulta migliorato rispetto a quello che caratterizzava la popolazione nel passato, come risulta evidente dall'aumento del valore di Φ' : la diminuzione della taglia massima degli individui della popolazione rispetto al precedente monitoraggio è stata compensata dall'aumento della velocità di accrescimento (k).

4.20.2 Indicazioni per la gestione

Per questo settore si conferma la zonazione adottata nel precedente monitoraggio, infatti la stazione viene attribuita alla zona del barbo; anche la qualità ambientale risulta pressoché inalterata, dato che il bilancio ambientale risulta idoneo per i ciprinidi come nel passato e per l'IBE si conferma l'attribuzione alla II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Per quanto riguarda le abbondanze ittiche si registra un notevole aumento dei valori rispetto alla Carta Ittica di II livello. Risulta buono lo stato della popolazione del cavedano comune, caratterizzata dalla presenza di un notevole numero di giovani dell'anno che sta ad indicare la valenza riproduttiva del settore per questa specie; anche per l'accrescimento teorico in lunghezza si rileva un miglioramento rispetto al passato.

Un elemento di preoccupazione è costituito dalla conferma della presenza nel corso d'acqua indagato del ghiozzo padano, che rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello con il quale possono innescarsi meccanismi di interazione competitiva per il territorio (Mecatti et al., 2010) e per l'alimentazione (Pompei *et al.*, 2014). Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene opportuno adottare le misure necessarie per limitare la diffusione del ghiozzo padano o, meglio, per tentare di eradicarlo. Date le ridotte portate osservate si consiglia una verifica della presenza del deflusso minimo vitale durante i periodi critici estivi. Si propone anche l'istituzione di una zona di protezione per salvaguardare la riproduzione del cavedano comune.

4.21 Stazione torrente Mussino 01 06MUSS01: località Pierantonio

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		7
Bacino sotteso (km ²)		21,03
Altitudine (m s.l.m.)		231
Pendenza dell'alveo (‰)		2,14
Portata (m ³ /sec)	-	0,15 - 0,03
Bilancio ambientale	-	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	6 - III classe	-
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	-	0,83 - 0,83
Indice di diversità	-	1,42 - 1,54
Indice di dominanza	-	0,30 - 0,24
Evenness	-	0,79 - 0,86
Densità (ind/m ²)	-	0,14 - 2,18
Standing crop (g/m ²)	-	1,98 - 1,77
Numero di specie ittiche	-	6 - 6
Specie dominanti	-	Rovella, Cavedano etrusco
Area riproduttiva	-	Cavedano etrusco

Tab. 4.21.1 - Dati di sintesi della stazione

Il torrente Mussino è uno dei più brevi affluenti del Tevere, lungo appena 10 km. La stazione indagata è ubicata ad una distanza di 7 km dalla sorgente, all'interno dell'abitato di Pierantonio. Al momento del campionamento ittico il torrente risultava asciutto, quindi non è stato possibile rilevare i dati inerenti la fauna ittica e la qualità dell'acqua. Per quanto riguarda il mappaggio biologico il settore indagato ricade nella III classe di qualità IBE (ambiente inquinato); non è possibile effettuare un confronto con il passato in quanto in occasione della Carta Ittica di II livello il valore dell'indice IBE non era stato rilevato. Per continuità rispetto al passato, anche in assenza di dati inerenti il bilancio ambientale e la composizione della comunità ittica, il settore viene comunque attribuito alla zona del

barbo. Si ritiene urgente per questo corso d'acqua il monitoraggio delle portate con la verifica del mantenimento del deflusso minimo vitale.

4.22 Stazione Torrente Naia 06NAIA01: località Massa Martana

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		10
Bacino sotteso (km ²)		53,16
Altitudine (m s.l.m.)		252
Pendenza dell'alveo (%)		0,92
Portata (m ³ /sec)	0,01	0,14 - 0,05
Bilancio ambientale	negativo	Dubbio
I.B.E.	4,5 - IV classe	6,5 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,83	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,22	1,44 - 1,25
Indice di dominanza	0,35	1,60 - 0,94
Evenness	0,68	0,90 - 0,52
Densità (ind/m ²)	7,35	1,49 - 3,32
Standing crop (g/m ²)	26,52	29,76 - 24,40
Numero di specie ittiche	6	6 - 6
Specie dominanti	Ghiozzo di ruscello, Rovella, Vairone	Barbo tiberino, Cavedano comune, Rovella
Area riproduttiva	Rovella, Vairone	Cavedano comune, Rovella

Il settore indagato è situato nei pressi dell'abitato di Massa Martana, a 10 km di distanza dalla sorgente. Si tratta della stazione più a monte delle tre dislocate lungo il torrente Naia, uno dei più importanti affluenti della sinistra idrografica del fiume Tevere che vi confluisce nei pressi di Todi. I valori relativi alla portata idrica del settore indagato non sono molto elevati e appaiono inferiori a quanto rilevato nel corso della Carta Ittica di II livello. La tipologia fluviale del tratto indagato risulta costituita dalla contemporanea presenza delle tre categorie previste e quindi il mesohabitat è eterogeneo: prevalgono comunque i tratti caratterizzati dalla presenza di turbolenza superficiale (riffle = 50%), mentre alle buche (pool) e ai tratti a scorrimento uniforme (run) sono state attribuite rispettivamente percentuali pari al 30% e

Tab. 4.22.1 - Dati di sintesi della stazione

20%.

Si assiste ad un peggioramento della qualità ambientale rispetto al passato: mentre in occasione della

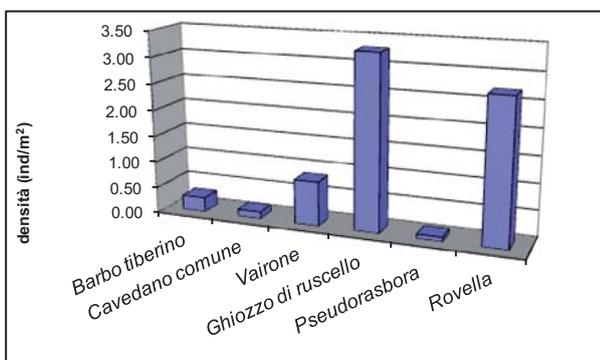


Fig. 4.22.1 - Densità ripartita per specie

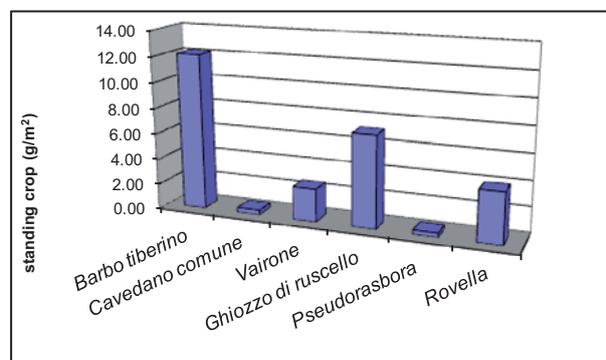


Fig. 4.22.2 - Standing crop ripartito per specie

Carta Ittica di II livello il bilancio ambientale risultava dubbio in quanto tutti i parametri fisico - chimici erano idonei per i salmonidi, ma l'IBE denotava una III classe di qualità (ambiente inquinato), attualmente si è in presenza di un bilancio ambientale negativo per l'insufficiente quantità di ossigeno disciolto nell'acqua e l'eccessiva concentrazione di fosforo totale; tale situazione di degrado, che denota incompatibilità con la presenza della fauna ittica, viene confermata dal risultato negativo del mappaggio biologico, che classifica il settore fluviale nella IV classe di qualità IBE (ambiente molto inquinato).

La comunità ittica risulta composta, come nel passato, da 6 specie ittiche tipiche della zona del barbo. La presenza di una specie esotica (la pseudorasbora) impedisce il raggiungimento della massima integrità qualitativa della comunità, infatti l'indice IIQual assume un valore pari a 0,83; anche in questo caso si rileva un peggioramento rispetto al passato, quando l'indice IIQual raggiungeva il proprio valore massimo (1,00). Il modesto valore dell'indice di dominanza indica che nessuna specie fra quelle presenti risulta prevalere nettamente sulle altre. Rispetto alla Carta Ittica di II livello si registra un notevole aumento del valore relativo alla densità totale rispetto a quanto riscontrato nel passato, mentre per quanto riguarda la biomassa areale non si rilevano sostanziali variazioni: ciò è probabilmente la conseguenza della presenza di un numero maggiore di individui appartenenti a specie con dimensioni medie poco elevate o di esemplari in giovane età. La rovello si conferma tra le specie dominanti, mentre barbo tiberino e cavedano comune, che nello scorso monitoraggio comparivano nell'elenco delle specie maggiormente rappresentate, attualmente vengono superati in termini numerici da ghiozzo di ruscello e vairone.

4.22.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta abbondante, infatti complessivamente sono state catturate 321 rovelle; la loro lunghezza media è pari a 4,56 cm, mentre le singole osservazioni oscillano fra un minimo di 3,00 e un massimo di 11,80 cm; il peso medio è pari a 3,67 g, con valori compresi nell'intervallo 0,30 - 20,00 g; l'età media è di 0,52 anni con valori che variano fra 0,33 e 3,33 anni (Tab. 4.22.2).

Gli indici della struttura per età della popolazione indagata sono riportati nella tabella 4.22.3, mentre l'istogramma della figura 4.22.3 riporta la riparti-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	321	106	321
Media	4,56	3,67	0,52
Minimo	3,00	0,30	0,33
Massimo	11,80	20,00	3,33
Deviazione standard	1,64	3,82	0,44

Tab. 4.22.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	2,71
Densità 0+ (ind/m ²)	2,35
% 0+	86,47
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	0,98
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,00

Tab. 4.22.3 - Indici di struttura

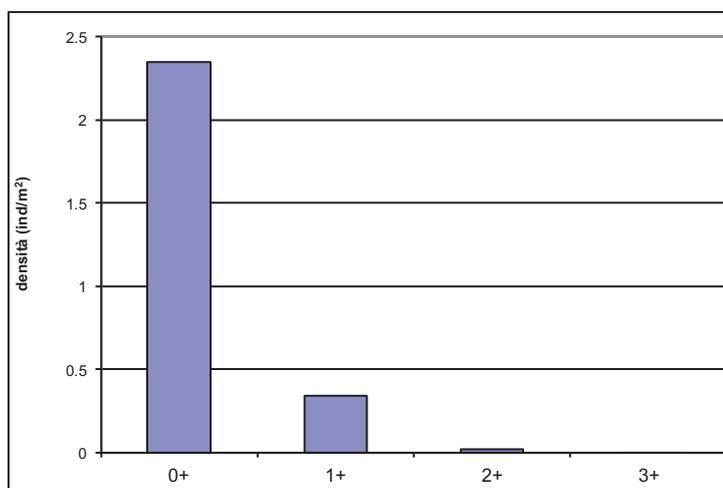


Fig. 4.22.3 - Struttura per età della popolazione

zione percentuale degli individui nelle 4 classi di età che costituiscono la popolazione: entrambe le analisi denotano la presenza di un evidente squilibrio nella struttura, che è costituita prevalentemente da esemplari giovani, soprattutto nati dell'anno (0+) che complessivamente rappresentano l'86,47% della popolazione totale; tale sbilanciamento a favore degli individui giovani è avvalorato dal valore del PSD, che risulta pari a 0. La presenza di un notevole numero di individui 0+ testimonia comunque che il settore indagato riveste il ruolo di importante area riproduttiva per questa specie, anche se gli esemplari in grado di riprodursi rappresentano una esigua frazione della popolazione (0,98%): è possibile che il settore indagato rappresenti un'area di frega per la specie dalla quale i riproduttori si allontanano a deposizione avvenuta. Dal confronto con la Carta Ittica di II livello emerge che il numero massimo di classi di età presenti rimane invariato (4), mentre i valori relativi alla densità risultano attualmente più elevati rispetto ad entrambe le fasi di campionamento; risulta inoltre attualmente molto più elevato il numero dei giovani dell'anno, che nel passato costituivano il 23,09% della popolazione. La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione del tratto indagato (Fig. 4.22.4) è la seguente:

$$P = 0,0093LT^{3,1177} \quad (R^2 = 93,10\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,12, nettamente superiore a 3, indicando quindi la presenza di una crescita allometrica positiva, con esemplari che si accrescono privilegiando nettamente sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era inferiore a quello attuale e pari a 3,09. Il valore di b della popolazione esaminata risulta anche superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutte le rovelle catturate nel bacino del

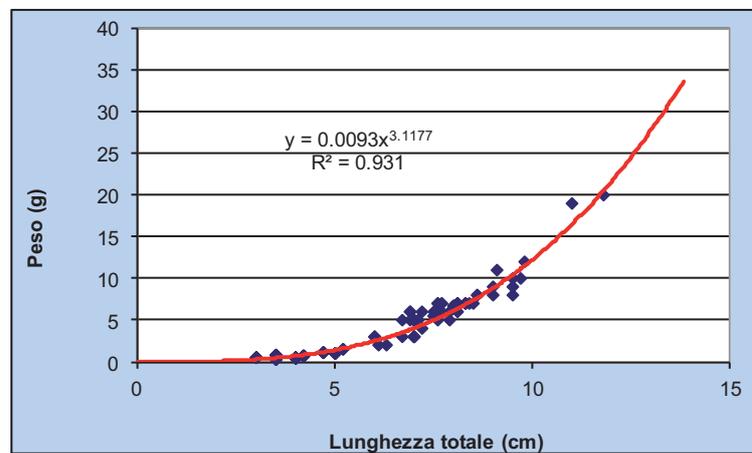


Fig. 4.22.4 - Regressione lunghezza-peso

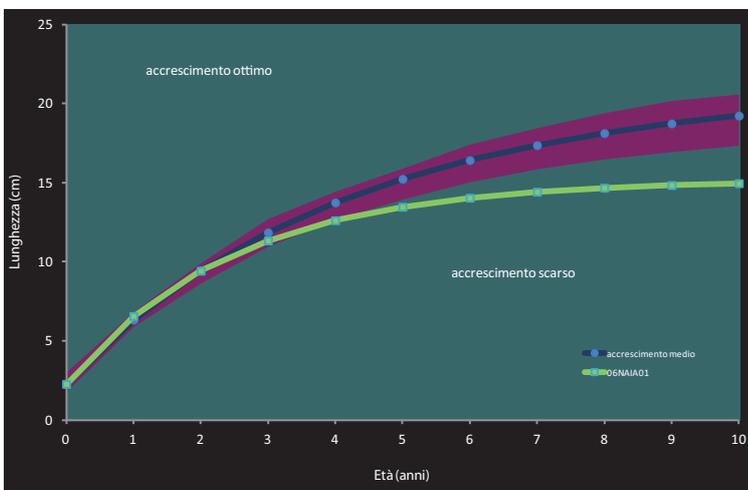


Fig. 4.22.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

fiume Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 3,08$).

La figura 4.22.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata, parametrata rispetto agli standard calcolati per la specie nell'intero bacino del fiume Tevere. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 15,18 \{1 - e^{-0,404(t+0,401)}\} \quad (R^2 = 100,00\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti qua-

si sempre al di sotto delle condizioni medie di riferimento, con l'eccezione dei primi tre anni di vita per i quali le dimensioni degli individui della popolazione esaminata risultano coincidenti con le condizioni tipiche della specie nei corsi d'acqua umbri. Il valore di Φ' calcolato è pari a 1,97. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 23,50$ cm, $k = 0,184$ anni⁻¹, $t_0 = -0,415$ anni e $\Phi' = 2,01$; rispetto ad allora, quindi, è diminuita notevolmente la taglia massima raggiungibile dagli individui della popolazione ed è aumentata, al contrario, la velocità di accrescimento: nel suo complesso la situazione attuale può essere giudicata peggiore rispetto al passato, come si deduce dalla riduzione del valore di Φ' .

4.22.2 Analisi di popolazione: vairone

Il campione è costituito da 82 vaironi, che presentano una lunghezza media pari a 5,67 cm e valori che oscillano fra un minimo di 3,00 e un massimo di 10,70 cm; il peso medio è pari a 6,71 g, con valori compresi nell'intervallo 0,50 - 15,00 g; l'età media è di 0,67 anni con osservazioni che variano fra 0,41 e 1,41 anni (Tab. 4.22.4).

L'analisi della struttura per età della popolazione indagata indica la presenza di una situazione non ottimale: la popolazione risulta strutturata in 2 sole classi di età, 0+ e 1+, valore che è sicuramente sottodimensionato in relazione alla longevità della specie; nella popolazione domina nettamente la classe dei giovani dell'anno (0+), che rappresentano l'81,67% della popolazione totale. Il PSD, comunque, è pari a 37,50 e come tale rientra nell'intervallo ottimale 35 - 65. La presenza di un cospicuo numero di giovani dell'anno (0+) depone a favore della valenza riproduttiva del settore indagato. Risultano assenti gli esemplari in età riproduttiva. Non è possibile effettuare il confronto con la Carta Ittica di II livello (Tab. 4.22.5) e (Fig. 4.22.6).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	82	42	82
Media	5,67	6,71	0,67
Minimo	3,00	0,50	0,41
Massimo	10,70	15,00	1,41
Deviazione standard	2,43	4,70	0,44

Tab. 4.22.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	2,00
Continuità	0,40
Densità totale (ind/m ²)	0,79
Densità 0+ (ind/m ²)	0,64
% 0+	81,67
Densità maturi (ind/m ²)	0,00
% maturi	0,00
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	37,50

Tab. 4.22.5 - Indici di struttura

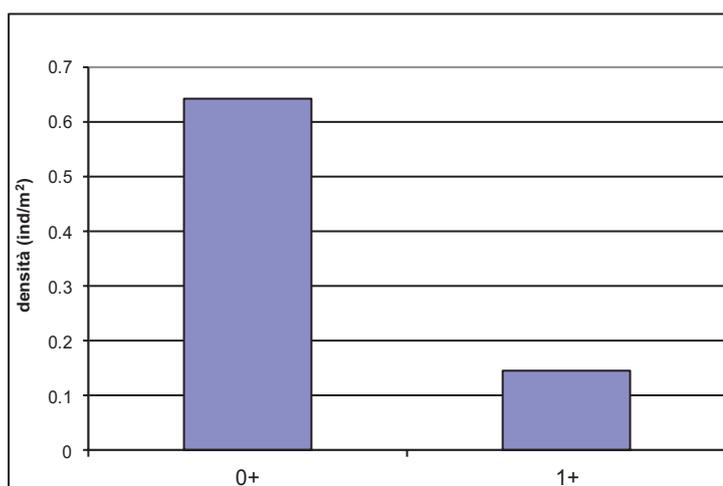


Fig. 4.22.6 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione del tratto indagato (Fig. 4.22.7) è la seguente:

$$P = 0,0144LT^{2,9111} \quad (R^2 = 95,16\%).$$

Il valore del coefficiente risulta inferiore a 3 e come tale indica condizioni di crescita allometrica negativa, con esemplari che si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. Nessun confronto è possibile con i dati pregressi e, dato il ridotto numero di classi di età, non si è potuta neanche realizzare l'analisi dell'accrescimento.

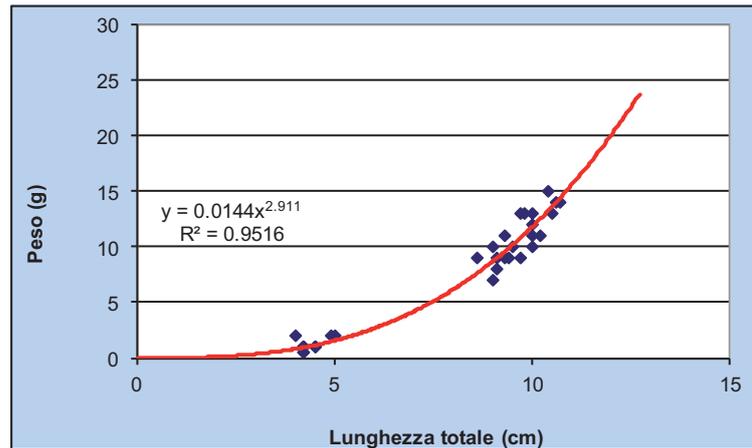


Fig. 4.22.7 - Regressione lunghezza-peso

4.22.5 Indicazioni per la gestione

Il tratto risulta caratterizzato da una cattiva qualità ambientale, per la quale si rileva anche un peggioramento rispetto al passato. L'integrità qualitativa della comunità ittica risulta alterata per la presenza di una specie esotica invasiva, la pseudorasbora, tale specie, che fortunatamente risulta scarsamente rappresentata, costituisce una delle 100 specie invasive più pericolose d'Europa (DAISIE, 2008), in quanto riconosciuta vettore di un agente patogeno (*Sphaerotectum destruens*), in grado di causare pericolose infezioni in molte specie ittiche indigene di ciprinidi europei, con i quali la pseudorasbora può anche competere per il cibo. Se la presenza della pseudorasbora fosse confermata anche per il futuro, sarebbe opportuna l'adozione di un piano di eradicazione o di contenimento della specie.

Nel settore indagato la rovello si conferma specie dominante. Le analisi di popolazione, effettuate per rovello e vairone, evidenziano la spiccata valenza riproduttiva del settore per entrambe le specie.

Dal punto di vista gestionale si ritiene necessario incentivare, oltre il monitoraggio della fauna ittica e il controllo delle specie esotiche, soprattutto l'adozione di un piano di risanamento della qualità ambientale. La presenza soprattutto di esemplari di giovane età lascerebbe ipotizzare la presenza di periodici fenomeni di bracconaggio e/o di occasionali morie nella fauna ittica: utile intensificare la sorveglianza.

4.23 Stazione Torrente Naia 06NAIA02: località Colvalenza

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		16
Bacino sotteso (km ²)		140,64
Altitudine (m s.l.m.)		193
Pendenza dell'alveo (‰)		0,41
Portata (m ³ /sec)	0,09	0,11 - 0,26
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	-	7 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,71	0,83 - 0,86
Indice di diversità	1,38	1,38 - 1,27
Indice di dominanza	0,28	0,31 - 0,34
Evenness	0,71	0,77 - 0,66
Densità (ind/m ²)	3,35	0,66 - 1,19
Standing crop (g/m ²)	26,14	7,80 - 16,44
Numero di specie ittiche	7	6 - 7
Specie dominanti	Cavedano comune, Rovella, Barbo tiberino	Cavedano comune, Rovella
Area riproduttiva	Cavedano comune, Rovella, Barbo tiberino	Cavedano comune, Rovella

Questa stazione di campionamento è rappresentativa del tratto intermedio del torrente Naia ed è ubicata in prossimità della località Colvalenza, a 16 km di distanza dalla sorgente. Il valore della portata attualmente risulta leggermente inferiore rispetto a quanto rilevato in occasione della Carta Ittica di II livello. Il mesohabitat fluviale è risultato eterogeneo, con leggera predominanza dei tratti a flusso uniforme (run = 40%), sulle aree più turbolente (riffle = 30%) e sulle buche (pool = 30%). Si conferma l'esistenza di un bilancio ambientale negativo, con la differenza che nel passato tutti i parametri risultavano compatibili con i salmonidi, ad eccezione del fosforo totale la cui concentrazione eccedeva il limite previsto per la fauna ittica, mentre

Tab. 4.23.1 - Dati di sintesi della stazione

attualmente il parametro che non rientra negli standard previsti risulta l'ossigeno disciolto. Il mappaggio biologico non è stato effettuato nel corso dell'aggiornamento, mentre nel passato si erano riscontrati i valori di I.B.E. propri di un ambiente inquinato (III classe di qualità dell'acqua).

Si conferma nel tempo l'attribuzione del settore fluviale alla zona del barbo: la comunità ittica (7 specie

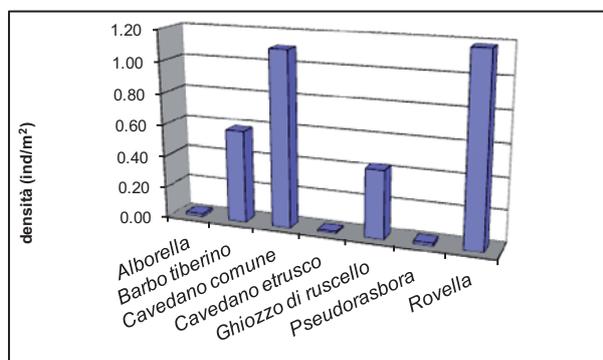


Fig. 4.23.1 - Densità ripartita per specie

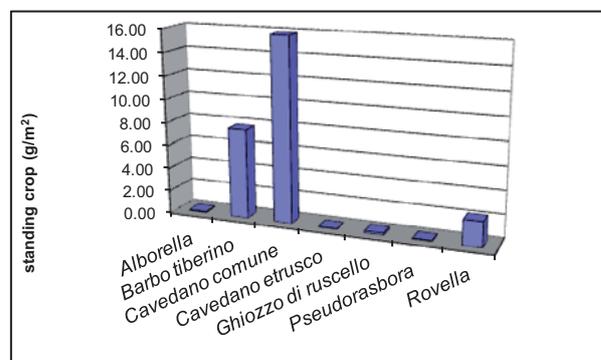


Fig. 4.23.2 - Standing crop ripartito per specie

ittiche) è composta da ciprinidi reofili ai quali sia aggiunge il ghiozzo di ruscello; tra le specie rilevate risultano maggiormente consistenti le popolazioni di cavedano comune, rovela e barbo tiberino. Due delle specie presenti (alborella e pseudorasbora) sono di origine alloctona: si osserva, quindi, un peggioramento dell'IIQual rispetto al passato, quando l'unica specie esotica presente era rappresentata dall'alborella. Le variazioni nel tempo degli altri indici di comunità sono molto contenute: si osserva una leggera diminuzione del valore attuale della dominanza rispetto al passato, mentre l'indice di diversità di Shannon e l'indice di equipartizione rientrano negli intervalli calcolati in occasione della Carta Ittica di II livello. Anche per quanto riguarda la ricchezza di specie, si conferma il valore rilevato nella II fase di campionamento del monitoraggio svolto in precedenza. Dal punto di vista quantitativo, si evidenzia un notevole aumento dell'abbondanza ittica, anche se i valori attuali sono nettamente inferiori al valore di 40 g/m² che permette di definire abbondante la fauna ittica di un ambiente ciprinicolo (Coles *et al.*, 1988).

4.23.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Nel tratto indagato complessivamente sono stati prelevati 70 cavedani utili per l'analisi di popolazione: la loro lunghezza media è di 11,40 cm, con singoli dati che oscillano compresi fra un minimo di 3,20 e un massimo di 38,60 cm; il peso medio è pari a 34,52 g, con valori compresi nell'intervallo 0,30 - 616,00 g; l'età media raggiunta dal campione è di 1,54 anni, con valori che variano fra 0,33 e 8,33 anni (Tab. 4.23.2). Gli indici della struttura confermano quanto già descritto dalla statistica descrittiva del campione, rilevando che si è in presenza di una popolazione non proprio ottimale per quanto riguarda la propria composizione per età (Tab. 4.23.3; Fig. 4.23.3) La popolazione è costituita da un numero non discreto di classi di età (6) in relazione alla longevità della specie (indice di continuità = 0,60) e vede la dominanza assoluta degli esemplari di giovane età, rappresentati soprattutto dalla coorte degli 0+ (72,24%). Il PSD, con un valore di 17,39, conferma tale analisi, rimanendo abbondantemente al di sotto del range ottimale di 35 - 65. Gli esemplari in grado di riprodursi rappresentano una quota non particolarmente elevata (11,47%) dell'intera popolazione, mentre ancora più sottorappresentati sono gli esemplari che hanno raggiunto

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	70	70	70
Media	11,40	34,52	1,54
Minimo	3,20	0,30	0,33
Massimo	38,60	616,00	8,33
Deviazione standard	7,11	80,03	1,28

Tab. 4.23.2 - Statistica descrittiva del campione

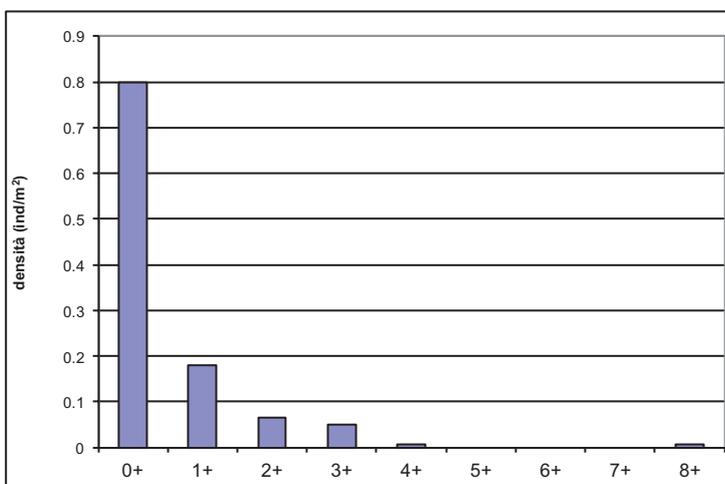


Fig. 4.23.3 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	6
Continuità	0,60
Densità totale (ind/m ²)	1,11
Densità 0+ (ind/m ²)	0,80
% 0+	72,24
Densità maturi (ind/m ²)	0,13
% maturi	11,47
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,01
% taglia legale	0,12
PSD	17,39

Tab. 4.23.3 - Indici di struttura

la taglia legale di 25 cm che costituiscono solo lo 0,12% del totale. La presenza di un cospicuo numero di giovani nati nell'anno (0+) conferma che, come nel passato, il settore indagato rappresenta un sito riproduttivo per il cavedano. La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.23.4) è la seguente:

$$P = 0,0115LT^{2,9203} \quad (R^2 = 98,59\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,92, risultando inferiore a 3, valore indicativo di una crescita isometrica: gli esemplari in questione si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da apparire esili e allungati (allometria negativa). In occasione della Carta Ittica di Il livello il valore del coefficiente di regressione (b) risultava notevolmente superiore rispetto a quello attuale e pari a 3,29. Il coefficiente b della popolazione esaminata risulta anche inferiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutte i cavedani del bacino del fiume Tevere catturati durante l'aggiornamento della Carta Ittica (b = 2,98).

La figura 4.23.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni tipiche della specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

$$LT_t = 51,619 \{1 - e^{-0,164(t+0,133)}\} \quad (R^2 = 99,49\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre nella norma, con l'eccezione soltanto per le primissime età, quando le dimensioni degli individui della popolazione esaminata appaiono leggermente inferiori a quelle di riferimento. Il valore di Φ' calcolato è pari a 2,64. Non è possibile effettuare un confronto con la Carta Ittica di Il livello.

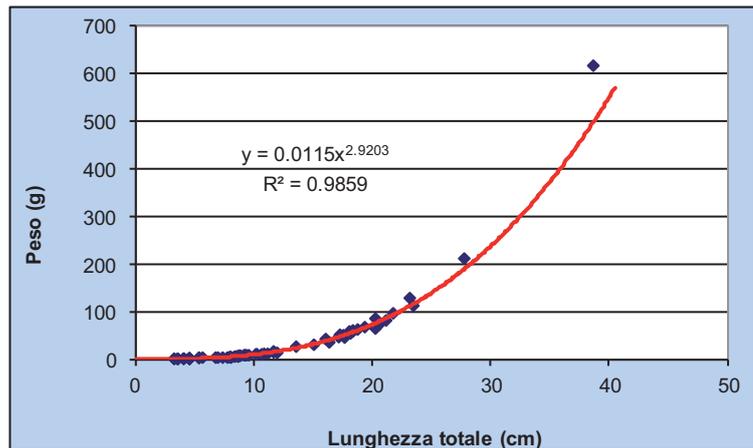


Fig. 4.23.4 - Regressione lunghezza-peso

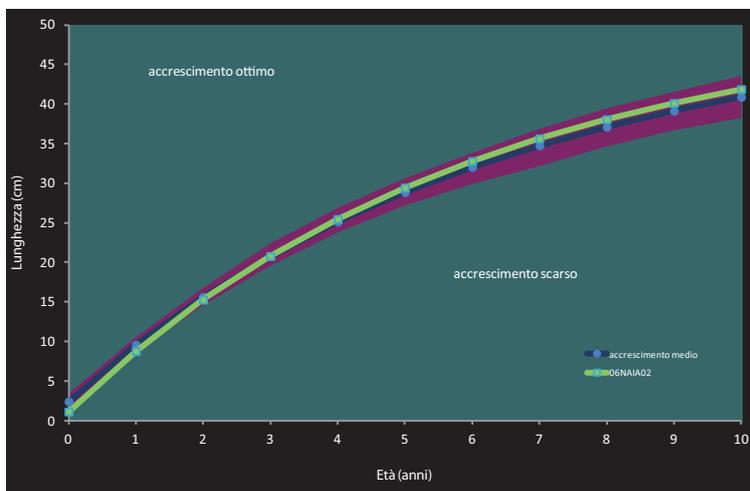


Fig. 4.23.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.23.2 Analisi di popolazione: rovela

Il campione è costituito da 75 rovelle, i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 6,44 cm, 3,70 g e 1,18 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 3,20 e 10,30 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,30 e un massimo di 14,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,33 e 2,33 anni (Tab. 4.23.4).

L'analisi della struttura per età della popolazione conferma la presenza di una situazione anche in questo caso non proprio ottimale: dal grafico della figura 4.23.6 si evidenzia come le classi di età siano presenti in numero di 3 (continuità = 0,50), con una ripartizione degli individui abbastanza caratterizzata dalla prevalenza dei nati dell'anno (0+ = 67,68%), la cui presenza è comunque testimonianza della capacità della popolazione di riprodursi nel sito indagato. La popolazione soffre per l'esiguo numero di esemplari di dimensioni più elevate,

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	75	75	75
Media	6,44	3,70	1,18
Minimo	3,20	0,30	0,33
Massimo	10,30	14,00	2,33
Deviazione standard	1,49	2,34	0,39

Tab. 4.23.4 - Statistica descrittiva del campione

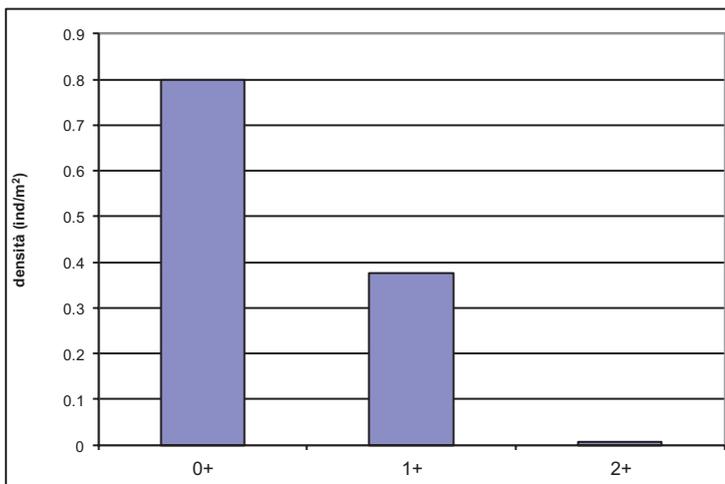


Fig. 4.23.6 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	3
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m²)	1,18
Densità 0+ (ind/m²)	0,80
% 0+	67,68
Densità maturi (ind/m²)	0,01
% maturi	0,50
Densità taglia legale (ind/m²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,00

Tab. 4.23.5 - Indici di struttura

come è evidente data l'assenza di individui di età superiore a 3 anni e in seguito alla scarsissima abbondanza degli esemplari 2+: il valore del PSD, infatti, è pari a 0,00 e denuncia l'eccesso di individui in giovane età (Tab. 4.23.5). Tale analisi conferma il dato della Carta Ittica di II livello, nella quale la popolazione già mostrava di soffrire delle stesse carenze, anche se le classi di età allora presenti erano 4: la coorte degli individui 1+, in quel caso, prevaleva nettamente su tutte le altre.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione di rovelle della stazione indagata (Fig. 4.23.7) è la seguente:

$$P = 0,0092 \text{ LT}^{3,1265} \quad (R^2 = 91,74\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b risulta elevato e pari a 3,13 e quindi l'accrescimento risulta avvenire secondo modalità nettamente allometriche positive. Per la stessa popolazione la Carta

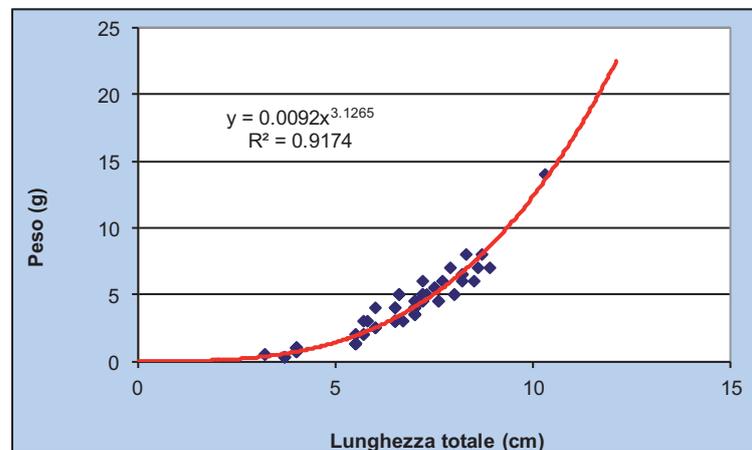


Fig. 4.23.7 - Regressione lunghezza-peso

Ittica di II livello aveva rilevato un valore di b superiore a quello attuale ($b = 3,29$). Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza le rovelle di questo settore del torrente Naia risulta maggiore rispetto a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 3,08. La curva di accrescimento teorico in lunghezza per questa popolazione non è stata calcolata a causa dell'esiguo numero di classi di età.

4.23.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta costituito da 49 esemplari aventi una lunghezza media di 11,16 cm e singole osservazioni comprese nell'intervallo 1,00 - 21,10 cm; il peso medio è pari a 24,63 g con valori variabili fra 0,33 e 95,00 g; l'età media è pari a 1,31 anni e i valori rilevati oscillano fra 0,33 e 3,33 anni (Tab. 4.23.6).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	49	49	49
Media	11,16	24,63	1,31
Minimo	1,00	0,33	0,33
Massimo	21,10	95,00	3,33
Deviazione standard	5,83	26,62	0,90

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di Tab. 4.23.6 - Statistica descrittiva del campione

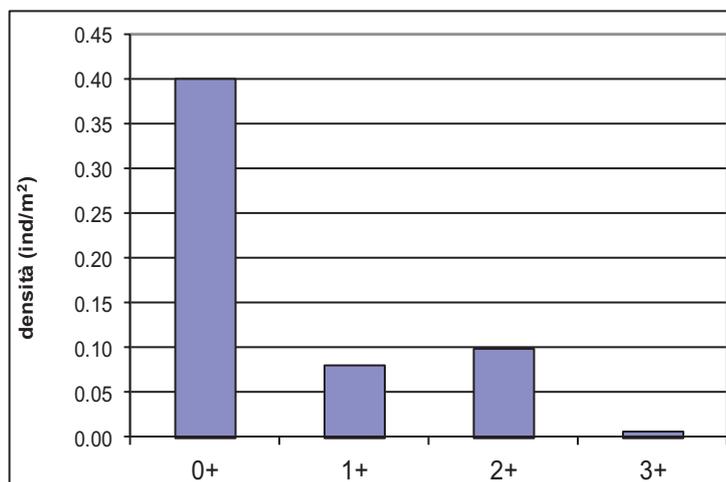


Fig. 4.23.8 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	4
Continuità	0,40
Densità totale (ind/m²)	0,58
Densità 0+ (ind/m²)	0,40
% 0+	68,59
Densità maturi (ind/m²)	0,01
% maturi	1,02
Densità taglia legale (ind/m²)	0,01
% taglia legale	1,02
PSD	0,00

Tab. 4.23.7 - Indici di struttura

4 classi di età presenti, che si estendono dalla 0+ alla 3+ evidenziando una scarsa continuità (0,40) in relazione soprattutto con l'elevata longevità della specie (Tab. 4.23.7). La popolazione è dominata dalla coorte degli 0+ (68,59%) (Fig. 4.23.8), mentre esigua è la presenza di esemplari maturi la cui percentuale coincide con quella degli esemplari di dimensioni superiori alla taglia legale di 20 cm (1,02%). Il PSD riesce a sintetizzare bene la presenza di tale evidente squilibrio e, con un valore pari a 0,00, conferma il giudizio negativo sulla struttura della popolazione per la sovrabbondanza di giovani e la penuria degli esemplari di taglia più elevata. Non è possibile effettuare il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.23.9) è la seguente:

$$P = 0,0152 \text{ LT}^{2,8365} \text{ (R}^2 = 99,28\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,84 e quindi risulta inferiore a 3 e tale da caratterizzare un accrescimento di tipo fortemente allometrico negativo. Non è possibile effettuare confronti

con la Carta Ittica di II livello. Il coefficiente di regressione (b) che attualmente caratterizza i barbi di questo settore del torrente Naia risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,92.

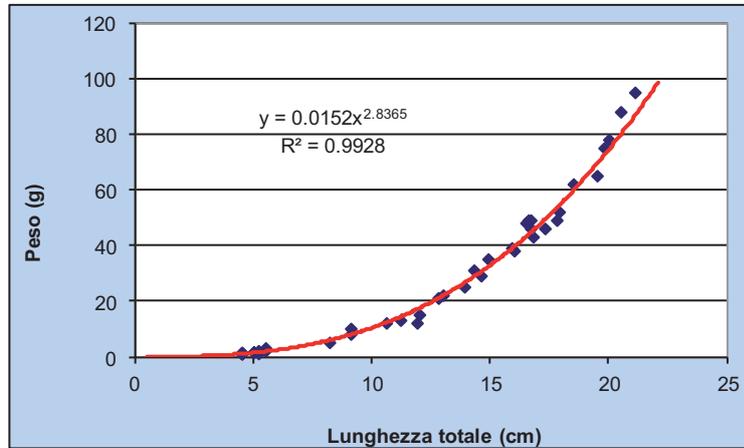


Fig. 4.23.9 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.23.10 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento determinate per i corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 31,637 \{1 - e^{-0,316(t+0,183)}\} \quad (R^2 = 99,92\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti nella norma fino alla sesta classe di età, mentre successivamente la curva si colloca notevolmente al di sotto dei valori standard di riferimento; il valore di Φ calcolato è pari a 2,5 e la taglia legale di 20 cm viene raggiunta in corrispondenza del 3° anno di vita. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

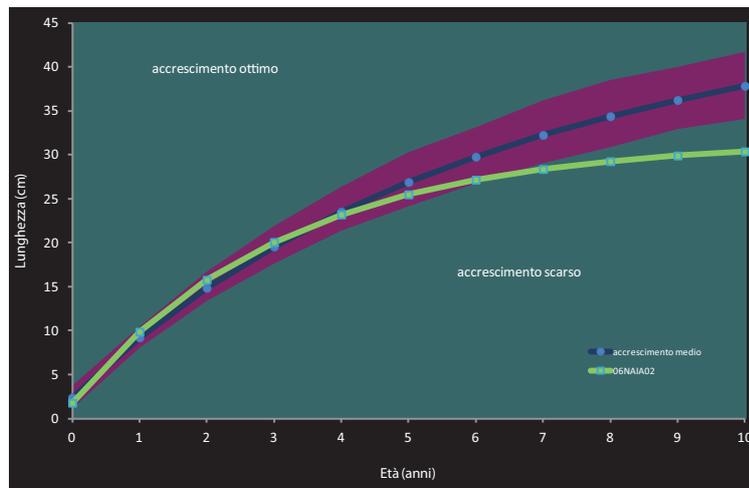


Fig. 4.23.10 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.23.4 Indicazioni per la gestione

Il torrente Naia in questo tratto fluviale presenta una qualità dell'acqua scadente, infatti si conferma nel tempo un bilancio ambientale negativo e incompatibile con la vita della fauna ittica, così come era già stato riscontrato in occasione della Carta Ittica di II livello. Andrebbero quindi approfondite e rimosse le cause che sono alla base di tale degrado: sicuramente le scarse portate che caratterizzano il corso d'acqua non favoriscono le capacità di diluizione dei carichi inquinanti; importante è anche il monitoraggio dei prelievi che insistono su tale torrente e la verifica del rispetto del deflusso minimo vitale.

Un dato positivo emerso dal presente aggiornamento consiste nell'aumento notevole dell'abbondanza ittica, anche se dal punto di vista qualitativo l'analisi di popolazione, effettuata per le specie cavedano comune, barbo tiberino e rovello, evidenzia la presenza di sensibili alterazioni nella struttura delle popolazioni indagate dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani. E' possibile che la presenza di condizioni di elevato degrado della qualità dell'acqua si ripercuota negativamente sui popolamenti ittici: utile intensificare la sorveglianza.

L'integrità qualitativa della comunità ittica risulta alterata per la presenza di due specie esotiche, una delle quali, la pseudorasbora, particolarmente pericolosa e invasiva: tale specie, fortunatamente ancora scarsamente rappresentata, costituisce una delle 100 specie invasive più pericolose d'Europa (DAISIE, 2008), in quanto riconosciuta vettore di un agente patogeno (*Sphaerotecum destruens*), in grado di causare pericolose infezioni in molte specie ittiche indigene di ciprinidi europei, con i quali la pseudorasbora può anche competere per il cibo. Se la presenza della pseudorasbora fosse confermata anche per il futuro, sarebbe opportuna l'adozione di un piano di eradicazione o di contenimento della specie.

4.24 Stazione Torrente Naia 06NAIA03: località Ponte Naia

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		29
Bacino sotteso (km ²)		171
Altitudine (m s.l.m.)		140
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,06	0,14 - 0,32
Bilancio ambientale	Dubbio	Non idoneo
I.B.E.	II classe	6 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,50	0,56 - 0,50
Indice di diversità	1,36	1,04 - 1,10
Indice di dominanza	0,31	0,40 - 0,40
Evenness	0,65	0,47 - 0,53
Densità (ind/m ²)	4,08	0,84 - 1,55
Standing crop (g/m ²)	53,20	18,95 - 19,69
Numero di specie ittiche	8	9 - 8
Specie dominanti	Cavedano comune, Barbo tiberino, Rovella	Cavedano comune, Barbo tiberino, Rovella
Area riproduttiva	Cavedano comune, Barbo tiberino, Rovella	Cavedano comune, Barbo tiberino, Rovella

La stazione indagata rappresenta quella collocata più a valle delle tre poste in successione lungo il gradiente longitudinale del torrente Naia. E' posizionata ad una distanza di 5 km dalla confluenza con il fiume Tevere. Il valore della portata rilevato in occasione del campionamento risulta anche in questo caso nettamente inferiore ai valori registrati nel precedente monitoraggio.

Il bilancio ambientale è dubbio, in quanto l'I.B.E. risulta come nel passato in III classe di qualità (ambiente inquinato) mentre i valori dei parametri fisico-chimici analizzati risultano tutti idonei per i salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto risultato idoneo per i più tolleranti ciprinidi; si rileva comunque un miglioramento rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il bilancio

Tab. 4.24.1 - Dati di sintesi della stazione

era risultato negativo per la elevata concentrazione di fosforo totale.

Il mesohabitat fluviale è caratterizzato dalla prevalenza di buche (pool = 50%) e tratti a scorrimento veloce (run = 40%) rispetto ai tratti ai tratti con elevata turbolenza (riffle) che rappresentano

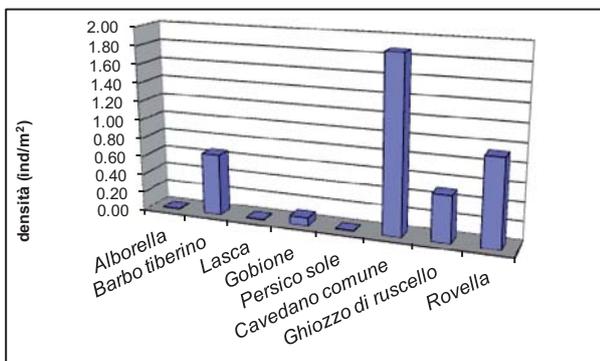


Fig. 4.24.1 - Densità ripartita per specie

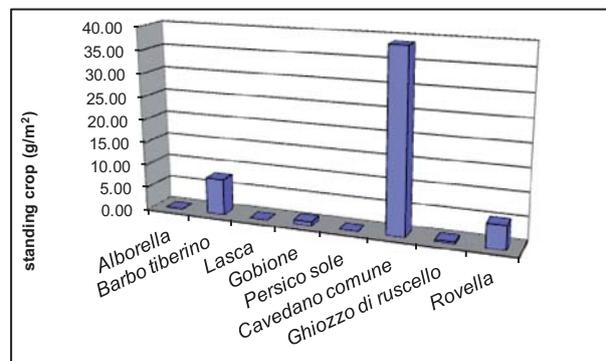


Fig. 4.24.2 - Standing crop ripartito per specie

solo il 10% del totale.

La comunità ittica è composta da 8 specie ittiche, tra le quali prevalgono il cavedano comune, la rovello e il barbo tiberino. Rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando la ricchezza di specie variava fra 8 e 9, si deve registrare la scomparsa di 2 specie autoctone (anguilla e scardola) e di 3 esotiche (carassio dorato, cobite e carpa); contemporaneamente si osserva l'aggiunta di due nuove specie, l'alborella e il persico sole, entrambe alloctone. Tali variazioni nella composizione della comunità non hanno determinato sostanziali cambiamenti dal punto di vista dell'integrità qualitativa, infatti l'IIQual assume sempre un valore modesto (0,50) a causa della presenza di un numero elevato di specie esotiche. Rispetto alla Carta Ittica di II livello si registra un aumento della equipartizione e una riduzione della dominanza: ciò sta ad indicare che non c'è una specie nettamente dominante sulle altre e le risorse disponibili sono ripartite equamente tra le specie presenti. Anche dal punto di vista quantitativo si osservano alcuni cambiamenti significativi avvenuti nel tempo: la densità e soprattutto la biomassa areale è molto elevata e superiore rispetto al passato, in quanto viene oltrepassato il valore considerato ottimale per i tratti fluviali classificati nella zona dei ciprinidi (40 g/m²).

4.24.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione risulta costituito da un numero molto elevato di esemplari (248) e composto prevalentemente da individui di piccola taglia; gli esemplari catturati si contraddistinguono per possedere lunghezze comprese nell'intervallo 3,00 - 35,00 cm e pesi variabili fra 0,40 e 426,00; per il primo parametro il valore medio calcolato è pari a 8,28 cm, mentre il secondo è pari a 26,17 g. L'età risulta compresa tra 0,33 e 7,33 anni, con un valore medio pari a 0,98. (Tab. 4.24.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	248	184	248
Media	8,28	26,17	0,98
Minimo	3,00	0,40	0,33
Massimo	35,00	426,00	7,33
Deviazione standard	6,23	62,38	1,13

Tab. 4.24.2 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di numerose classi di età (7) che dimostrano di avere una considerevole continuità (0,70) anche in relazione all'elevata longevità della specie (Tab. 4.24.3): la struttura è dominata tuttavia da sole 2 coorti (0+ e 1+) (Fig. 4.24.3), mentre modesta risulta la presenza di esemplari maturi (10,79%) e abbastanza esigua la percentuale di esemplari di dimensioni superiori alla taglia legale di 25 cm (0,79%).

Il PSD riesce a sintetizzare bene la qualità della struttura della popolazione e, con un valore di 34,38,

Numero classi	7
Continuità	0,70
Densità totale (ind/m ²)	1,88
Densità 0+ (ind/m ²)	1,08
% 0+	57,78
Densità maturi (ind/m ²)	0,20
% maturi	10,79
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,08
% taglia legale	0,79
PSD	34,38

Tab. 4.24.3 - Indici di struttura

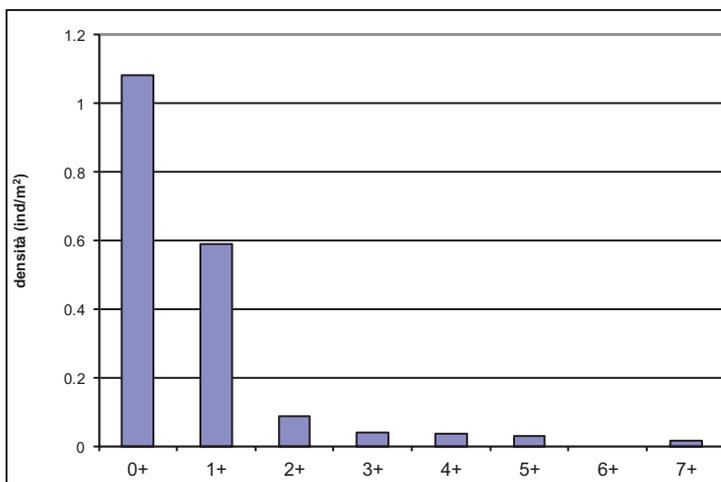


Fig. 4.24.3 - Struttura per età della popolazione

conferma il giudizio nel complesso buono in quanto solo appena al di sotto dell'intervallo ottimale (35 - 65). La presenza dei giovani dell'anno conferma la valenza riproduttiva di questo settore fluviale per il cavedano comune. Il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello evidenzia come la situazione attuale sia migliore rispetto al passato soprattutto per il maggior numero di classi presenti rispetto al precedente monitoraggio, quando le classi di età rilevate erano 5 nella fase I e 4 nella fase II. La relazione lunghezza - peso della popolazione (Fig. 4.24.4) è descritta dalla seguente equazione:

$$P = 0,0106LT^{2,9685} \quad (R^2 = 98,50\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,97 e risulta quindi inferiore a 3, valore indice di crescita isometrica: in questo caso gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da apparire esili e allungati (allometria negativa). Per la Carta Ittica di II livello era stato calcolato un coefficiente della regressione lunghezza - peso pari a 3,26 e quindi nettamente più elevato di quello attuale e tale da configurare una situazione di allometria positiva (b > 3). Il valore di b della popolazione

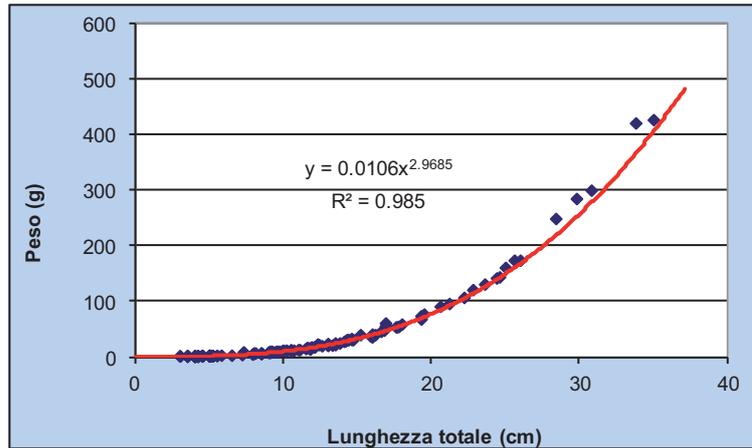


Fig. 4.24.4 - Regressione lunghezza-peso

esaminata risulta leggermente inferiore anche a quello calcolato per il campione complessivo di tutti i cavedani catturati durante l'aggiornamento della Carta Ittica del bacino del fiume Tevere (b = 2,98). La figura 4.24.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata confrontata con le condizioni tipiche della specie proprie dei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

$$LT_t = 45,608\{1 - e^{[-0,186(t+0,203)]}\} \quad (R^2 = 99,80\%).$$

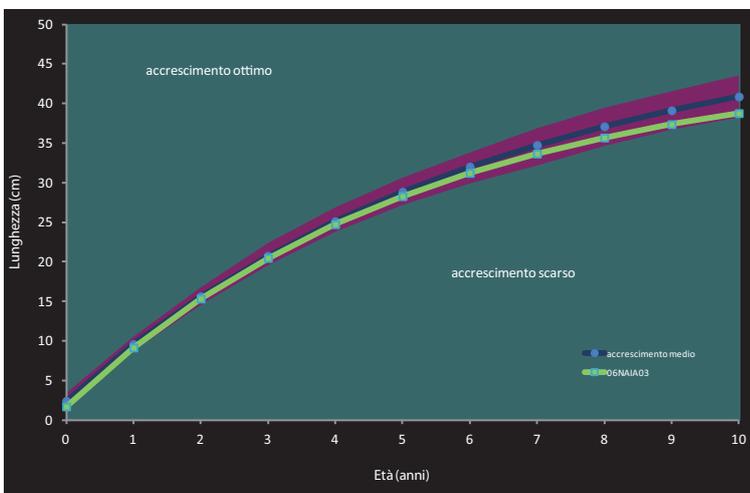


Fig. 4.24.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 2,59 ed è, quindi, di poco superiore a quello stimato durante la Carta Ittica di II livello per la quale era risultato pari a 2,58: rispetto ad allora è aumentata leggermente la taglia massima teorica della popolazione che nel passato era pari a 44 cm ed è leggermente diminuito il tasso di accrescimento, che nel passato risultava pari a 0,196. In ogni caso l'accrescimento attuale della popolazione esaminata è abbastanza conforme agli standard tipici della specie in Umbria.

4.24.2 Analisi di popolazione: rovello

Il campione è costituito da 113 rovelle, i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 6,62 cm, 7,95 g e 1,29 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 2,50 e 13,40 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,50 e un massimo di 31,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,33 e 3,33 anni (Tab. 4.24.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	113	64	113
Media	6,62	7,95	1,29
Minimo	2,50	0,50	0,33
Massimo	13,40	31,00	3,33
Deviazione standard	2,66	4,40	0,83

Tab. 4.24.4 - Statistica descrittiva del campione

L'analisi della struttura per età della popolazione conferma la presenza di una situazione non esattamente ottimale: dal grafico della figura 4.24.6 si evidenzia come le classi di età siano presenti in numero di 4 (continuità = 0,67), con una ripartizione degli individui abbastanza equilibrata. La coorte maggiormente dotata di esemplari è quella degli 1+; ben rappresentata risulta anche la classe dei giovani dell'anno (0+), che costituiscono il 29,87% della popolazione totale a testimonianza della capacità della popolazione di riprodursi nel sito indagato. Discreta la percentuale di individui maturi, che si aggiudicano una percentuale del 23,45%. La popolazione soffre dell'assenza di esemplari di dimensioni più elevate, come è evidente data l'assenza di individui di età superiore a 4 anni e in seguito alla scarsissima abbondanza degli esemplari 3+: il valore del PSD, infatti, è pari a 6,90 e, essendo nettamente al di sotto del range ottimale di 35 - 65, denuncia l'eccesso di individui in giovane età (Tab. 4.24.5). Tale analisi conferma il dato della Carta Ittica di II livello, nella quale la popolazione già mostrava di soffrire delle stesse carenze, con percentuali relative alla presenza di individui maturi meno elevate rispetto alla situazione attuale; la coorte degli individui 1+, anche in quel caso, prevaleva nettamente su tutte le altre.

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	0,94
Densità 0+ (ind/m ²)	0,28
% 0+	29,87
Densità maturi (ind/m ²)	0,22
% maturi	23,45
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	6,90

Tab. 4.24.5 - Indici di struttura

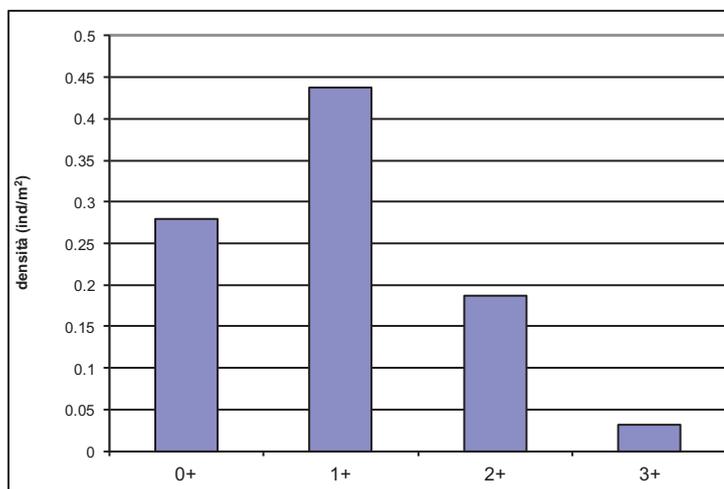


Fig. 4.24.6 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione di rovelle della stazione indagata (Fig. 4.24.7) è la seguente:

$$P = 0,0121 LT^{2,9929} (R^2 = 97,82\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b appare elevato e pari a 2,99 e quindi l'accrescimento risulta avvenire secondo modalità allometriche negative. Per la stessa popolazione la Carta Ittica di Il livello aveva rilevato un valore di b notevolmente superiore a quello attuale ($b = 3,21$). Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza le rovelle di questo settore del torrente Naia risulta inferiore anche rispetto a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 3,08.

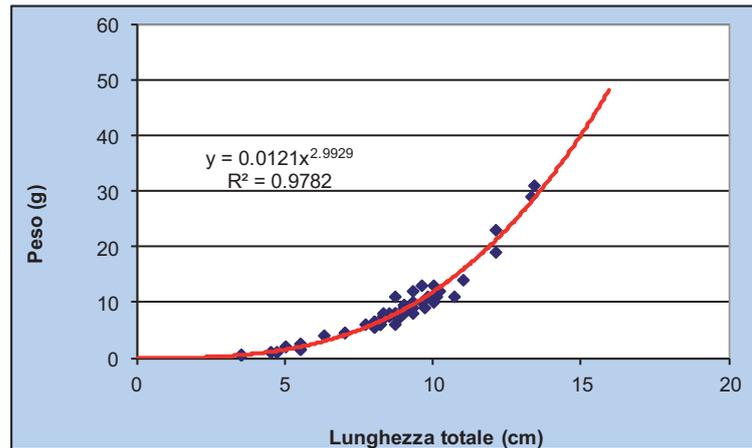


Fig. 4.24.7 - Regressione lunghezza-peso

4.24.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta costituito da 85 individui, aventi una lunghezza media di 7,77 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 0,50 - 24,00 cm; il peso medio è pari a 16,93 g, con valori variabili fra 0,33 e 138,00 g; l'età media è pari a 0,89 anni e i valori rilevati oscillano fra 0,33 e 4,33 anni (Tab. 4.24.6).

L'analisi della struttura per età della popolazione evidenzia la presenza di una situazione che non può definirsi adeguata: dal grafico della figura 4.24.8 si evidenzia come le classi di età siano soltanto 5 (continuità = 0,50), con una ripartizione degli individui molto poco equilibrata e una forte prevalenza delle coorti 0+ e 1+ rispetto alle altre classi di età; la presenza dei giovani dell'anno (0+ = 57,45%) è comunque indice della capacità della popolazione di riprodursi nelle condizioni ambientali presenti nel settore indagato. La classe più anzia-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	85	57	85
Media	7,77	16,93	0,89
Minimo	0,50	0,33	0,33
Massimo	24,00	138,00	4,33
Deviazione standard	4,71	27,01	0,87

Tab. 4.24.6 - Statistica descrittiva del campione

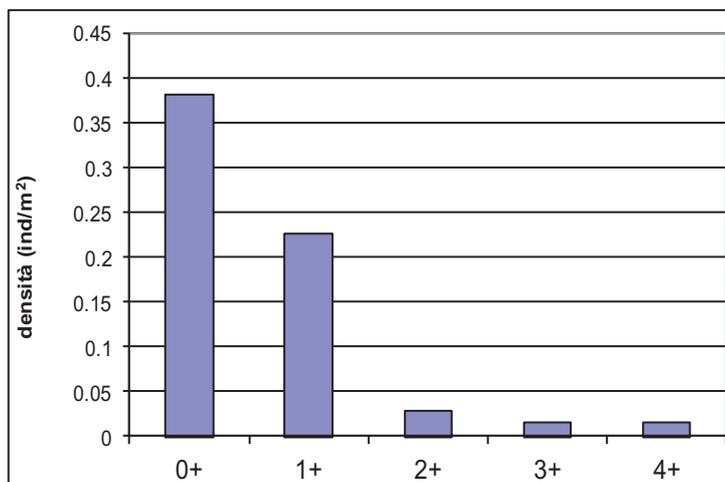


Fig. 4.24.8 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	5
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m²)	0,66
Densità 0+ (ind/m²)	0,38
% 0+	57,45
Densità maturi (ind/m²)	0,03
% maturi	4,31
Densità taglia legale (ind/m²)	0,03
% taglia legale	4,31
PSD	16,67

Tab. 4.24.7 - Indici di struttura

na è quella degli individui aventi quattro inverni (4+) e la popolazione soffre, quindi, dell'assenza degli esemplari di maggiori dimensioni, come risulta anche evidente dal valore raggiunto dal PSD: con un indice pari a 16,67, la popolazione è infatti nettamente al di sotto del range ottimale di 35 - 65, denotando un eccesso di individui in giovane età (Tab. 4.24.7). La Carta Ittica di II livello aveva rilevato nella popolazione condizioni abbastanza simili, ad eccezione del minor numero di individui appartenenti alla classe 1+ e delle maggiori percentuali relative agli esemplari maturi e di taglia legale (13 -14%) rispetto alla situazione attuale (4,31%).

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.24.9) è la seguente:

$$P = 0,013 LT^{2,9152} (R^2 = 98,07\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,92 e indica condizioni di crescita diverse e peggiori rispetto dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa) e gli esemplari appaiono esili e longilinei. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione era risultato notevolmente superiore a quello attuale (3,30), mentre il valore di b del campione complessivo di tutti i barbi tiberini catturati nel bacino del fiume Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica quasi coincide con quello rilevato attualmente (b = 2,92). La figura 4.24.10 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

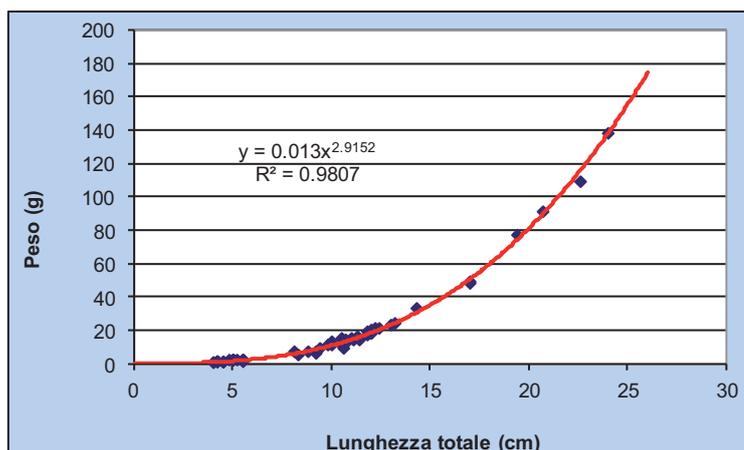


Fig. 4.24.9 - Regressione lunghezza-peso

$$LT_t = 35,95\{1 - e^{-0,228(t+0,249)}\} (R^2 = 99,99\%).$$

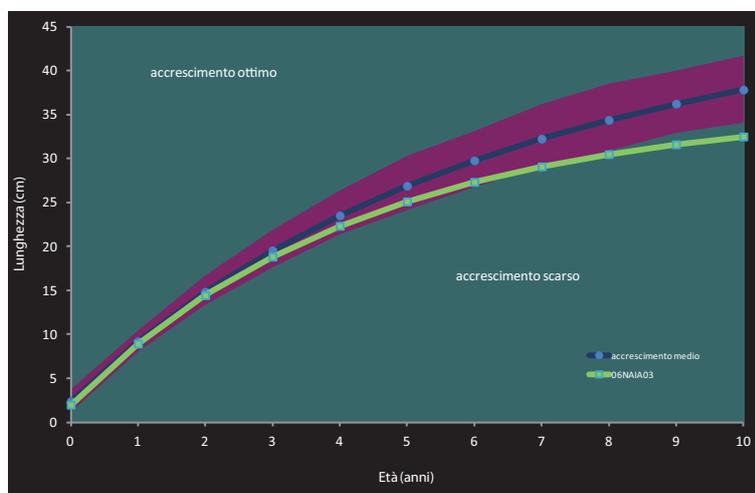


Fig. 4.24.10 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti fino a 6 anni compresa nell'intervallo di riferimento per la specie, per poi successivamente risultare inferiore alla norma; il valore di Φ' calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,47. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 35,207$ cm, $k = 0,319$ anni⁻¹, $t_0 = -0,014$ anni e $\Phi' = 2,60$. L'accrescimento attuale, quindi, nel suo complesso appare peggiorato nel tempo, come risul-

ta evidente dalla riduzione del valore di Φ' : la massima lunghezza teorica era risultata nel precedente monitoraggio leggermente meno elevata di quella attuale, ma molto più veloce era il tasso di accrescimento (k): come risultato il valore di Φ' è diminuito. La taglia legale di 20 cm viene oggi raggiunta durante il 4° anno di età.

4.24.4 Indicazioni per la gestione

Il torrente Naia in questa parte terminale del suo corso risulta alterato nelle proprie caratteristiche ambientali, avendo una qualità dell'acqua compromessa, come evidenziato dal valore della classe IBE che corrisponde ad un ambiente inquinato e una comunità ittica fortemente modificata nella propria composizione originaria dalla presenza di un elevato numero di specie esotiche, come evidenziato dal basso valore dell'indice IIQual. Fra le specie di recente comparsa, il gobione è probabilmente quella da tenere maggiormente sotto osservazione, perché in rapida diffusione in tutto il bacino del Tevere: è molto probabile che questa specie sia in grado di espandere ulteriormente il proprio areale. Nonostante la cattiva qualità dell'acqua, le abbondanze ittiche risultano molto elevate e superiori rispetto al passato, superando il valore di biomassa areale considerato ottimale per i tratti fluviali classificati nella zona dei ciprinidi (40 g/m^2) (Coles *et al.*, 1988).

L'analisi di popolazione, svolta per il cavedano comune, la rovela e il barbo tiberino, evidenzia che il tratto fluviale risulta particolarmente idoneo per la riproduzione di tutte le specie indagate. Relativamente al cavedano comune si denotano buone condizioni della popolazione da un punto di vista strutturale, mentre le altre specie denotano uno squilibrio dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani.

Per questo tratto fluviale risulta assolutamente necessaria l'adozione dei necessari interventi di risanamento che permettano il ristabilirsi di condizioni ambientali più adeguate, creando i presupposti per il ripristino di una comunità ittica più simile a quella originaria. Importante anche il monitoraggio delle portate presenti in estate nel torrente, per garantire il rispetto del deflusso minimo vitale in quello che è il periodo più critico dell'anno per la sopravvivenza della fauna ittica.

4.25 Stazione Torrente Nestore 06NEST01: località Petroia

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		19
Bacino sotteso (km ²)		88,50
Altitudine (m s.l.m.)		274
Pendenza dell'alveo (‰)		0,17
Portata (m ³ /sec)	-	0,15 - 0,81
Bilancio ambientale	-	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	-	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	-	0,45 - 0,67
Indice di diversità	-	1,59 - 1,05
Indice di dominanza	-	0,27 - 0,44
Evenness	-	0,66 - 0,59
Densità (ind/m ²)	-	2,16 - 0,22
Standing crop (g/m ²)	-	12,43 - 2,14
Numero di specie ittiche	-	11 - 6
Specie dominanti	-	Rovella, Cavedano comune, Gobione
Area riproduttiva	-	Cavedano comune

Tab. 4.24.1 - Dati di sintesi della stazione

Il torrente Nestore è un corso d'acqua di dimensioni medio - piccole, affluente della destra idrografica del Tevere. La stazione indagata è ubicata ad una distanza di 19 km dalla sorgente, presso la località denominata Petroia. Al momento del campionamento ittico il torrente risultava asciutto, quindi non è stato possibile rilevare i dati inerenti la fauna ittica e la qualità dell'acqua.

Per continuità rispetto al passato, anche in assenza di dati inerenti il bilancio ambientale e l'attuale composizione della comunità ittica, il settore viene comunque attribuito alla zona del barbo. Si ritiene urgente per questo corso d'acqua il monitoraggio delle portate con la verifica del mantenimento del deflusso minimo vitale.

4.26 Stazione Torrente Niccone 06NICC02: località Palazzetto

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		19
Bacino sotteso (km ²)		91,58
Altitudine (m s.l.m.)		260
Pendenza dell'alveo (‰)		0,36
Portata (m ³ /sec)	0,02	-
Bilancio ambientale	Dubbio	-
I.B.E.	7 - III classe	-
Zonazione	Barbo	-
IIQual	0,64	-
Indice di diversità	1,87	-
Indice di dominanza	0,17	-
Evenness	0,78	-
Densità (ind/m ²)	7,70	-
Standing crop (g/m ²)	48,63	-
Numero di specie ittiche	11	-
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino, Lasca, Cavedano etrusco	-
Area riproduttiva	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino	-

La stazione indagata si trova nel tratto terminale del torrente Niccone, a 19 km di distanza dalla sorgente, pochi km a monte della confluenza nel fiume Tevere. Per la portata si riscontra un valore molto ridotto, anche se non è possibile fare paragoni con i dati pregressi, in quanto il torrente Niccone non è stato compreso nell'elenco dei corsi d'acqua considerati nel precedente monitoraggio.

Il mesohabitat fluviale è in questo caso caratterizzato dalla netta prevalenza dei tratti a flusso uniforme (run = 80%), mentre i tratti ad elevata turbolenza (riffle) e le buche (pool) si aggiudicano rispettivamente il 5% e il 15%.

La qualità ambientale del sito risulta dubbia, in quanto l'IBE è pari a 7 e quindi risulta in III classe (ambiente inquinato), mentre i parametri fisico-

Tab. 4.26.1 - Dati di sintesi della stazione

chimici risultano compatibili con la presenza dei salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto la cui concentrazione risulta però idonea per i più tolleranti ciprinidi.

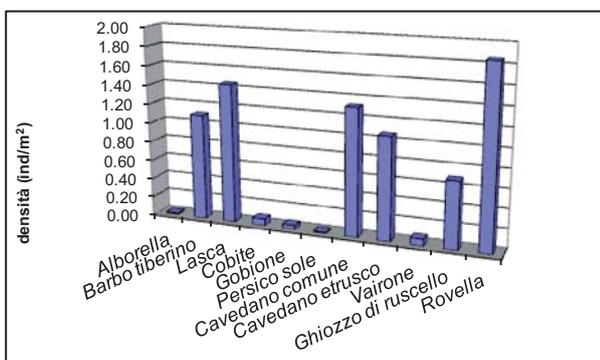


Fig. 4.26.1 - Densità ripartita per specie

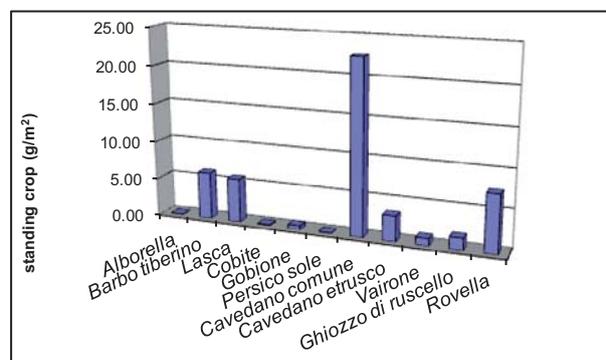


Fig. 4.26.2 - Standing crop ripartito per specie

La comunità ittica risulta composta da 11 specie ittiche, tra cui si osserva la prevalenza sia in termini numerici che di biomassa areale di rovello, cavedano comune, barbo tiberino, lasca e cavedano etrusco. L'integrità qualitativa dell'ittocenosi è piuttosto bassa, con un valore dell'indice pari a 0,64, da imputare alla presenza di 5 specie esotiche: alborella, lasca, cobite, gobione, persico sole. Relativamente ai parametri che descrivono la comunità, il modesto valore dell'indice di dominanza e l'elevato valore dell'indice di equipartizione indicano che nessuna specie prevale sulle altre e le risorse disponibili sono ripartite equamente fra tutte le specie presenti.

Per quanto riguarda l'abbondanza ittica si può osservare che i valori risultano elevati sia per lo standing crop che per la densità: soprattutto il primo parametro eccede il valore di 40 g/m² che viene considerato indice di un popolamento ciprinicolo quantitativamente elevato (Coles et al., 1988).

4.26.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta costituito da 324 esemplari aventi una lunghezza media di 7,51 cm e singole osservazioni comprese nell'intervallo 3,00 - 14,50 cm; il peso medio è pari a 8,91 g con valori variabili fra 1,50 e 39,00 g; l'età media è pari a 1,43 anni e i valori rilevati oscillano fra 0,17 e 5,17 anni (Tab. 4.26.2).

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di alcune alterazioni nei rapporti quantitativi fra le diverse classi di età presenti, che sono molto numerose (6) e presentano la massima continuità (1,00) (Tab. 4.26.3): la struttura è dominata tuttavia da sole 2 coorti (0+, 1+) (Fig. 4.26.3), fra le quali quella degli 1+ è in netta maggioranza; abbastanza consistenti sono i giovani nati nell'anno (37,76%), mentre gli esemplari maturi rappresentano l'11,75% della popolazione totale. Il basso valore del PSD (4,48) conferma la presenza di una situazione squilibrata a causa dell'eccessiva presenza di esemplari di piccola taglia e della scarsa presenza di individui di dimensioni più elevate: dal grafico della figura 4.26.3 si evidenzia come le classi di età superiori alla 2+ siano rappresentate da un numero esiguo di esemplari. La presenza degli 0+ è comunque testimonianza della capacità della popolazione di riprodursi nel sito indagato.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	324	122	324
Media	7,51	8,91	1,43
Minimo	3,00	1,50	0,17
Massimo	14,50	39,00	5,17
Deviazione standard	1,82	8,20	0,65

Tab. 4.26.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	6
Continuità	1,00
Densità totale (ind/m ²)	1,85
Densità 0+ (ind/m ²)	0,70
% 0+	37,76
Densità maturi (ind/m ²)	0,22
% maturi	11,75
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	4,48

Tab. 4.26.3 - Indici di struttura

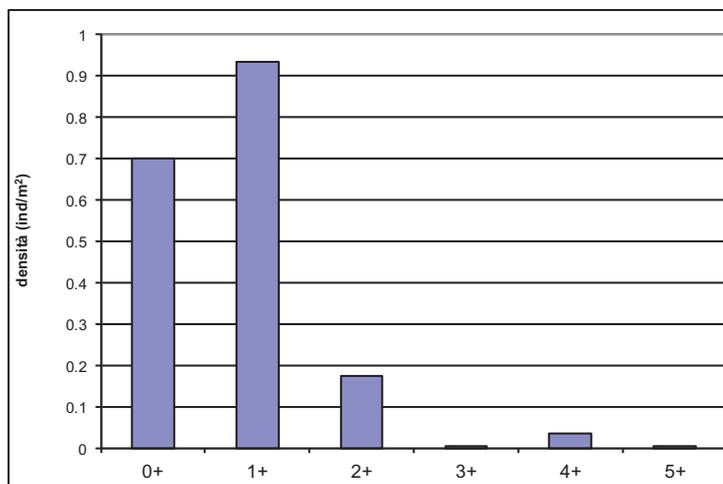


Fig. 4.26.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione di rovelle della stazione indagata (Fig. 4.26.4) è la seguente:

$$P = 0,008 LT^{3,1516} \quad (R^2 = 96,01\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b appare elevato e pari a 3,15 e quindi l'accrescimento sembra avvenire secondo modalità nettamente allometriche positive. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza le rovelle di questo settore del torrente Niccone risulta maggiore rispetto

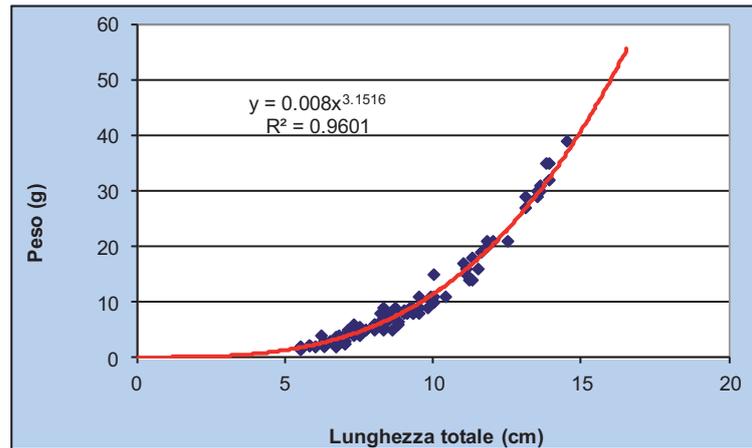


Fig. 4.26.4 - Regressione lunghezza-peso

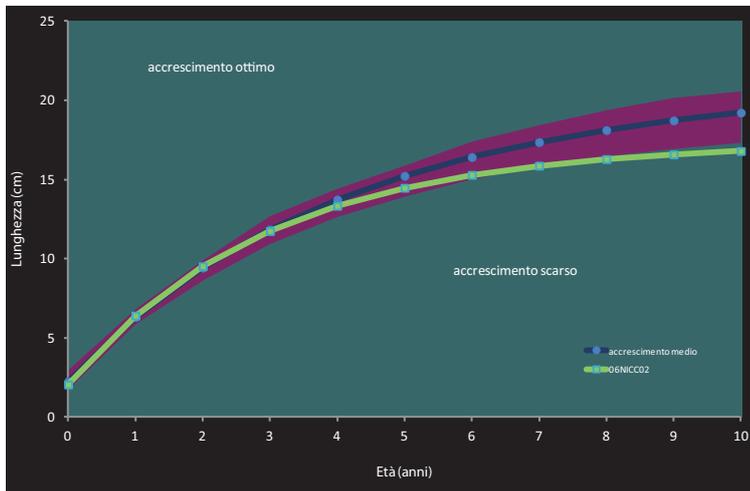


Fig. 4.26.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

dimensioni degli individui della popolazione esaminata appaiono leggermente inferiori a quelle di riferimento. Il valore di Φ' calcolato è pari a 2,00. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

4.26.2 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione risulta abbondante in quanto costituito da 167 esemplari, aventi una lunghezza media di 13,35 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 5,20 - 28,20 cm; il peso medio è pari a 41,75 g, con valori variabili fra 1,00 e 234,00 g; l'età media è pari a 1,95 anni e i valori rilevati oscillano fra 1,17 e 6,17 anni (Tab. 4.26.4).

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di una alterazione nei rapporti quantitativi fra le di-

a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 3,08.

La figura 4.26.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni tipiche della specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

$$LT_t = 17,33 \{1 - e^{-3354(t+0,376)}\} \quad (R^2 = 99,70\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre nella norma fino all'età di 6 anni, a partire dalla quale le di-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	167	137	167
Media	13,35	41,75	1,95
Minimo	5,20	1,00	1,17
Massimo	28,20	234,00	6,17
Deviazione standard	5,29	42,70	1,06

Tab. 4.26.4 - Statistica descrittiva del campione

verse classi di età presenti, che sono abbastanza numerose (7) e dimostrano di avere una continuità discreta (0,70) (Tab. 4.26.5): la struttura è dominata tuttavia dalla coorte degli individui dell'anno (0+) (Fig. 4.26.6), che testimoniano la capacità della popolazione di riprodursi in questo settore fluviale; sono invece scarsi gli esemplari di dimensioni superiori alla taglia legale di 25 cm, con una percentuale però che risulta sicuramente insufficiente, in quanto pari soltanto allo 0,29% del totale. Il PSD evidenzia la presenza di uno squilibrio nella popolazione, dimostrato dal valore raggiunto dall'indice che è pari a 7,81 e quindi abbondantemente al di sotto dell'intervallo ottimale (35 - 65): ciò conferma pertanto che si è in presenza di un eccesso dei giovani esemplari, con penuria di quelli di maggiori dimensioni. La dotazione degli esemplari in grado di riprodursi è comunque discreta e corrisponde al 18,67% dell'intera popolazione. Non è possibile effettuare il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello.

Numero classi	7
Continuità	0,70
Densità totale (ind/m ²)	1,32
Densità 0+ (ind/m ²)	0,70
% 0+	52,98
Densità maturi (ind/m ²)	0,25
% maturi	18,67
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,03
% taglia legale	0,29
PSD	7,81

Tab. 4.26.5 - Indici di struttura

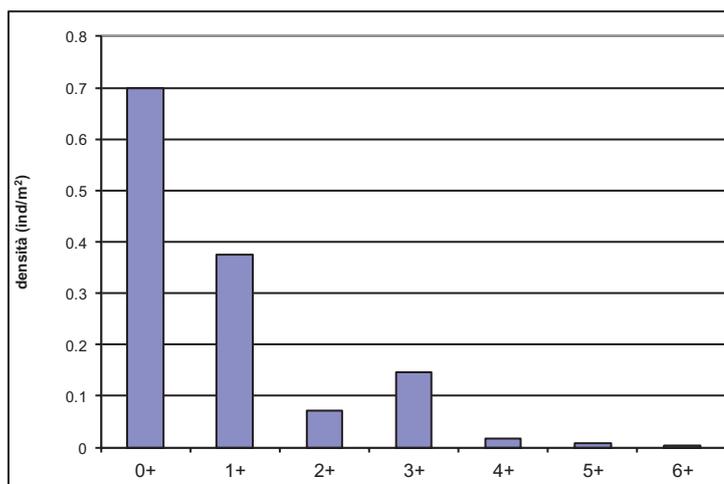


Fig. 4.26.6 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.26.7) è la seguente:

$$P = 0,008 LT^{3,0836} (R^2 = 98,67\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,08 e indica condizioni di crescita diverse rispetto dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria positiva). Il coefficiente b risulta più elevato di quello del campione complessivo di tutti i cavedani catturati nel bacino del Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica (b = 2,98).

La curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confron-

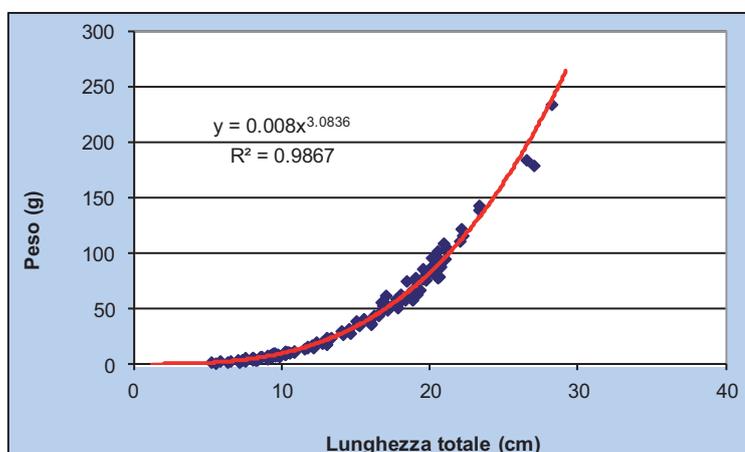


Fig. 4.26.7 - Regressione lunghezza-peso

tata con le condizioni di riferimento della specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente figura 4.26.8:

$$LT_t = 37,375 \{1 - e^{-0,225(t+0,143)}\} \quad (R^2 = 99,53\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre inferiore alle condizioni di riferimento tipiche del cavetano comune; il valore di Φ' osservato per la popolazione è pari a 2,50. Non è possibile effettuare il confronto con la Carta Ittica di II livello.

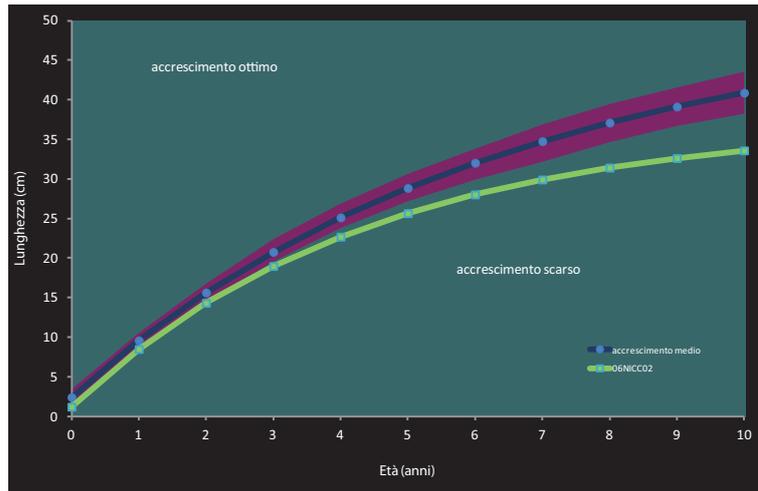


Fig. 4.26.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.26.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta costituito da 78 esemplari aventi una lunghezza media di 10,38 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 2,00 - 22,90 cm; il peso medio è pari a 17,41 g, con valori variabili fra 1,17 e 138,00 g; l'età media è pari a 1,41 anni e i valori rilevati oscillano tra 1,17 e 4,17 anni di età.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	78	78	78
Media	10,38	17,41	1,41
Minimo	2,00	1,17	1,17
Massimo	22,90	138,00	4,17
Deviazione standard	3,92	26,54	0,61

Tab. 4.26.6 - Statistica descrittiva del campione

La struttura della popolazione è penalizzata da alcuni elementi negativi, costituiti dallo scarso numero di coorti (5), dalla netta prevalenza delle classi di età più giovani (0+ e 1+) e dalla scarsa presenza degli esemplari più anziani. In particolare i giovani dell'anno rappresentano la maggior parte della popolazione (63,23%), mentre gli esemplari maturi (la cui abbondanza coincide in questa specie con

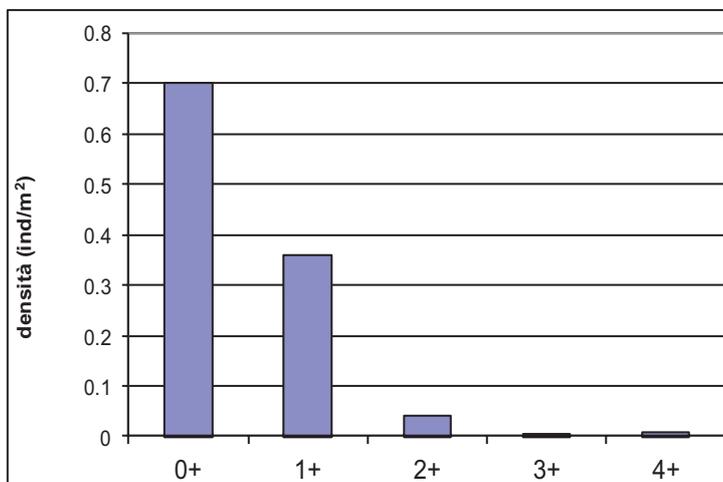


Fig. 4.26.9 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	5
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m²)	1,11
Densità 0+ (ind/m²)	0,70
% 0+	63,23
Densità maturi (ind/m²)	0,01
% maturi	0,97
Densità taglia legale (ind/m²)	0,01
% taglia legale	0,97
PSD	0,00

Tab. 4.26.7 - Indici di struttura

quella degli esemplari che superano la taglia legale) rappresentano soltanto lo 0,97% del totale. Tale situazione di squilibrio nella struttura è evidenziato dal valore del PSD, che in questo caso è pari a 0. La cospicua presenza di esemplari 0+ denota che nel settore indagato sussistono le condizioni per la specie di riprodursi, mentre esiste l'impossibilità per gli esemplari più anziani di permanere, forse per la presenza di un'eccessiva mortalità o per la presenza di fattori che ne determinano lo spostamento in altri siti a riproduzione avvenuta.

La relazione lunghezza - peso analizzata è la seguente (Fig. 4.26.10):

$$P = 0,0081 LT^{3,0856} (R^2 = 96,50\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,09 ed è quindi superiore a 3, valore indice di crescita isometrica: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da apparire corti e tozzi (allometria positiva). Il valore di b della popolazione esaminata risulta superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutti i barbi del fiume Tevere catturati durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,92$).

La figura 4.26.11 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento della specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

$$LT_t = 32,807 \{1 - e^{-0,311(t)}\} (R^2 = 96,66\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti nei limiti delle condizioni di

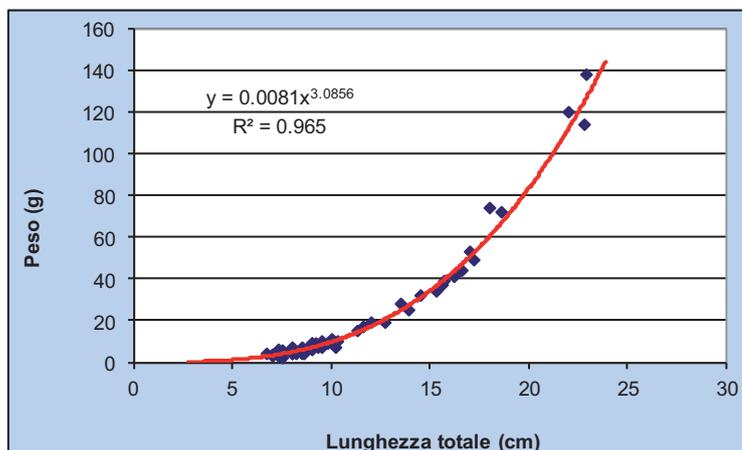


Fig. 4.26.10 - Regressione lunghezza-peso

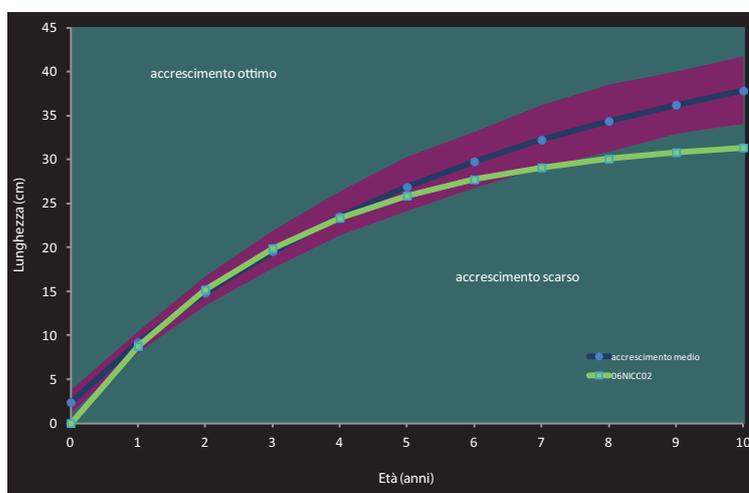


Fig. 4.26.11 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

riferimento tipiche del barbo tiberino per le classi di età comprese tra la 1+ e la 6+, mentre per le altre classi le lunghezze calcolate ricadono al di sotto dei limiti utilizzati per il confronto; il valore di Φ' osservato per la popolazione è pari a 2,52.

4.26.4 Indicazioni per la gestione.

Questo settore fluviale è caratterizzato da una qualità ambientale dubbia per il basso valore dell'IBE che risulta in III classe (ambiente inquinato), mentre i parametri fisico - chimici risultano idonei per la fauna ittica che popola il corso d'acqua indagato. La comunità ittica è molto numerosa, ma la sua integrità qualitativa è compromessa dalla presenza di ben 5 specie esotiche. Fra queste, il gobione è probabilmente quella da tenere maggiormente sotto osservazione, perché è una specie di recente comparsa in Umbria e risulta in rapida diffusione in tutto il bacino del Tevere: è molto probabile che questa specie sia in grado di espandere ulteriormente il proprio areale.

Nonostante la qualità ambientale non sia ottimale, per quanto riguarda l'abbondanza ittica si può osservare che i valori risultano elevati sia per lo standing crop che per la densità: soprattutto il primo parametro eccede il valore di 40 g/m² che viene considerato indice di un popolamento ciprinicolo quantitativamente elevato (Coles *et al.*, 1988).

L'analisi di popolazione, effettuata per la rovella, il cavedano comune e il barbo tiberino, evidenzia che il corso d'acqua presenta le caratteristiche idonee per la riproduzione di queste specie, come testimoniato dalla presenza dei giovani dell'anno; in tutti e tre i casi si denotano squilibri nella struttura per età dovuti alla eccessiva presenza di esemplari di piccola taglia. E' possibile che il sito rappresenti un'area di frega per i ciprinidi in risalita dal fiume Tevere che viene tuttavia abbandonata dai riproduttori a deposizione avvenuta. Non è però neanche possibile escludere che sul settore indagato sussista una pressione di pesca troppo elevata, forse anche esercitata con mezzi illegali: è auspicabile un'intensificazione delle azioni di sorveglianza.

Anche in questo caso si consiglia l'adozione dei necessari interventi di risanamento che permettano il ristabilirsi di condizioni ambientali più adeguate, creando i presupposti per il ripristino di una comunità ittica più simile a quella originaria.

4.27 Stazione Torrente Passano 06PASS01: località Passano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		4
Bacino sotteso (km ²)		8,76
Altitudine (m s.l.m.)		405
Pendenza dell'alveo (‰)		4
Portata (m ³ /sec)	0,01	0,1 - 0,10
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	10 - I classe	9 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,83	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,11	0,97 - 1,08
Indice di dominanza	0,35	0,43 - 0,38
Evenness	0,62	0,60 - 0,67
Densità (ind/m ²)	3,50	5,51 - 2,05
Standing crop (g/m ²)	16,34	32,34 - 12,28
Numero di specie ittiche	6	5 - 5
Specie dominanti	Vairone, Rovella, Cavedano etrusco	Vairone, Rovella, Cavedano etrusco
Area riproduttiva	Vairone, Rovella	Rovella, Cavedano etrusco

Il torrente Passano è un piccolo affluente del torrente Lama, presente nella porzione più settentrionale del bacino del fiume Tevere ed è caratterizzato da un buon grado di naturalità. Le portate, ancor più che in passato, risultano molto modeste. Il mesohabitat fluviale si presenta eterogeneo per la presenza delle 3 tipologie previste presenti con prevalenza dei tratti a flusso uniforme (run = 65%) sui tratti ad elevata turbolenza (riffle = 5%) e sulle buche (pool = 30%).

Rispetto al passato si assiste ad un miglioramento della qualità dell'acqua: l'I.B.E. è pari a 10 e quindi risulta in I classe (ambiente non inquinato), con un progresso rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il valore dell'indice era risultato pari a 9 corrispondente alla II classe

Tab. 4.27.1 - Dati di sintesi della stazione

se di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Ottimo anche il giudizio ambientale che è tale da risultare idoneo per i salmonidi, mentre nel precedente monitoraggio i parametri fisico - chimici risultavano idonei per i ciprinidi. Si conferma l'attribuzione del corso d'acqua alla zona del barbo.

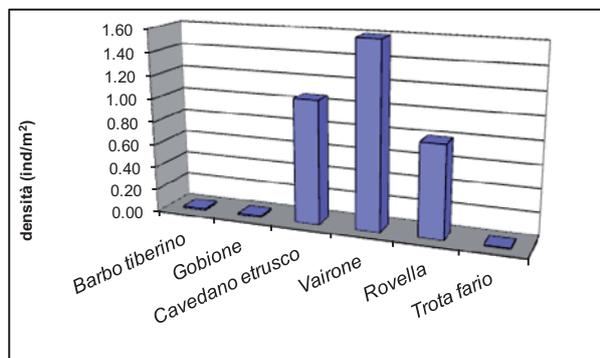


Fig. 4.27.1 - Densità ripartita per specie

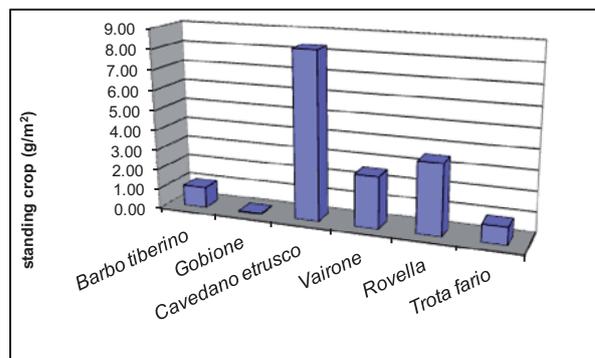


Fig. 4.27.2 - Standing crop ripartito per specie

La comunità ittica risulta composta da 6 specie ittiche, la maggior parte delle quali rappresentata da ciprinidi reofili tipici della zona del barbo, ad eccezione della trota fario appartenente alla famiglia dei salmonidi, analogamente a quanto rilevato anche nelle due fasi della Carta Ittica di II livello, con la differenza che attualmente è stata rilevata una specie esotica, il gobione, assente nel passato. La comparsa della specie esotica determina uno scadimento dell'integrità qualitativa e incide negativamente sull'indice IIQual, che si abbassa passando dal valore 1 al valore di 0,83. Comunque è molto positivo il fatto che, come nel precedente monitoraggio, sono dominanti 3 specie autoctone, cioè vairone, rovela e cavedano etrusco. I valori di densità e standing crop rilevati attualmente non sono molto elevati, ma rientrano comunque negli intervalli dei valori riscontrati in occasione delle due fasi di campionamento della Carta Ittica di II livello.

4.27.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione è abbondante e costituito da 162 esemplari, i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 5,35 cm, 2,40 g e 1,31 anni. La lunghezza totale degli esemplari varia fra 3,50 e 11,00 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,70 e un massimo di 14,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,17 e 3,17 anni (Tab. 4.27.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	162	122	162
Media	5,35	2,40	1,31
Minimo	3,50	0,70	1,17
Massimo	11,00	14,00	3,17
Deviazione standard	1,55	2,50	0,38

Tab. 4.27.2 - Statistica descrittiva del campione

L'analisi della struttura per età della popolazione denota la presenza di una situazione non proprio ottimale, caratterizzata dalla presenza di 4 classi di età che si estendono con un elevato grado di continuità (0,80) dalla 0+ alla 3+, tra le quali prevalgono le coorti degli individui più giovani (0+ e 1+)(Fig. 4.27.3). Si osserva inoltre il sottodimensionamento degli individui maturi, che rappresentano soltanto l'8,76% della popolazione totale. La presenza dei nati dell'anno (0+ = 31,29%) testimonia, comunque, della valenza riproduttiva che il settore indagato può assumere nei confronti della specie esaminata. Il PSD sintetizza molto bene lo stato della popolazione, dal momento che il valore dell'indice risulta molto al di sotto rispetto a quello indicativo di una situazione ottimale (35 -65), essendo pari a 2,44 (Tab. 4.27.3) e denotando quindi la presenza di uno squilibrio dovuto all'eccesso di esemplari di piccola taglia. Il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello evidenzia che la struttura è rimasta pressoché inalterata nel tempo: anche in passato si ca-

Numero classi	4
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	1,60
Densità 0+ (ind/m ²)	0,50
% 0+	31,29
Densità maturi (ind/m ²)	0,14
% maturi	8,76
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	2,44

Tab. 4.27.3 - Indici di struttura

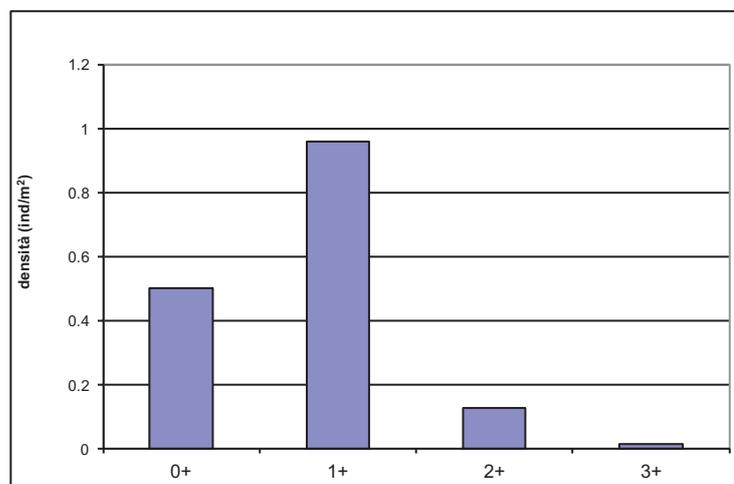


Fig. 4.27.3 - Struttura per età della popolazione

ratterizzava per lo stesso numero di classi presenti e per la prevalenza di individui giovani; inoltre si nota la notevole diminuzione nel tempo degli individui in grado di riprodursi, che nel passato rappresentavano il 30,12% della popolazione nella fase 1 e il 9,69% nella fase 2.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.27.4) è la seguente:

$$P = 0,0169 LT^{2,7288} \quad (R^2 = 88,50\%).$$

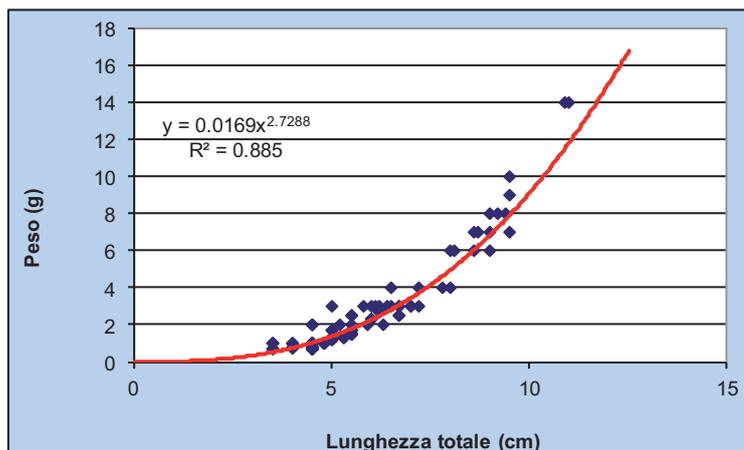


Fig. 4.27.4 - Regressione lunghezza-peso

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,73 e quindi risulta piuttosto basso e tale da caratterizzare un accrescimento di tipo allometrico negativo: gli esemplari risulteranno pertanto particolarmente esili e slanciati.

Per la stessa popolazione la Carta Ittica di II livello aveva rilevato un valore di b nettamente superiore a quello attuale ($b = 3,28$). Il coefficiente di regressione (b) che attualmente caratterizza i vaironi di questo torrente risulta anche più basso di quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,99.

La figura 4.27.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento determinate per i corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 22,097 \{1 - e^{-0,217(t)}\} \quad (R^2 = 99,85\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre scarso e al di sotto della norma, ad eccezione delle classi di età più vecchie e superiori a 6 anni; il valore di Φ' calcolato è pari a 2,00. Non è possibile effettuare il confronto con la Carta Ittica di II livello.

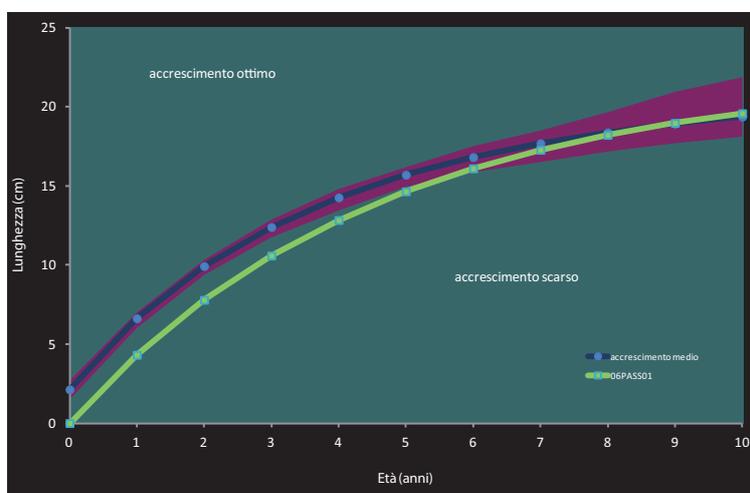


Fig. 4.27.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.27.2 Analisi di popolazione: rovello

Il campione in questo caso non è molto numeroso e risulta anche composto soprattutto da esemplari di taglia ridotta (Tab. 4.27.4). Infatti, complessivamente sono state prelevate 51 rovelle utili per l'analisi di popolazione: la loro lunghezza media è di 7,88 cm, con singole osservazioni che oscillano comprese fra un minimo di 4,20 e un massimo di 11,90 cm; il peso medio è pari a 6,90 g, con valori compresi nell'intervallo 2,00 -19,00 g; l'età media raggiunta dal campione è di 1,37 anni, con valori che variano fra 1,08 e 2,08 anni.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	51	41	51
Media	7,88	6,90	1,37
Minimo	4,20	2,00	1,08
Massimo	11,90	19,00	2,08
Deviazione standard	1,84	4,41	0,46

Tab. 4.27.4 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici riportati nella tabella 4.27.5 e il grafico della figura 4.27.6 evidenziano la presenza di una struttura composta da soltanto 3 coorti che si estendono dalla 0+ alla 2+ con una continuità pari a 0,50: è evidente nella popolazione l'assenza degli esemplari più anziani. La classe più abbondante risulta essere la 1+, anche se nella popolazione sono anche presenti con frequenze elevate (37,50%) i giovani dell'anno (0+), a testimonianza della capacità della specie di riprodursi nel tratto indagato. Discreta l'abbondanza degli esemplari che hanno raggiunto la maturità sessuale (22,30%). Il valore del PSD, che in questo caso è pari a 0, indica la presenza di un forte squilibrio nella popolazione dovuto alla eccessiva presenza di esemplari di piccola taglia.

Numero classi	3
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	0,80
Densità 0+ (ind/m ²)	0,30
% 0+	37,50
Densità maturi (ind/m ²)	0,18
% maturi	22,30
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,00

Tab. 4.27.5 - Indici di struttura

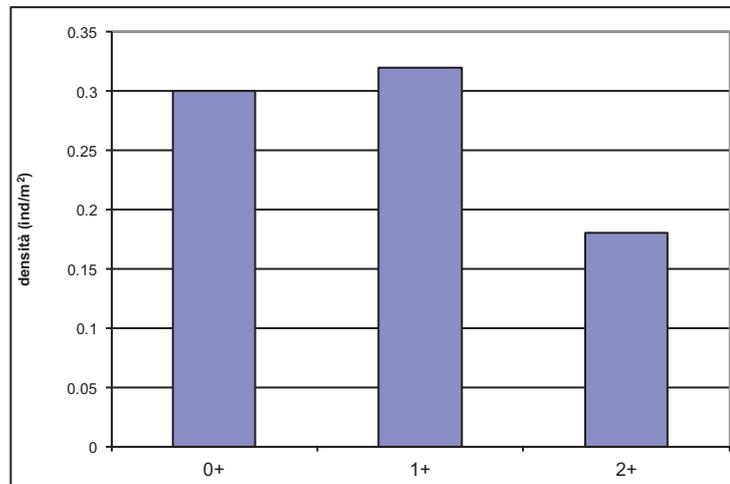


Fig. 4.27.6 - Struttura per età della popolazione

Il confronto con quanto osservato nel corso della Carta Ittica di Il livello non fa emergere sostanziali differenze avvenute nel tempo. Nel passato era stato osservato infatti lo stesso numero di classi di età con la dominanza della classe 1+, ma era presente anche una percentuale meno elevata di individui in età riproduttiva (8,54 - 7,73%).

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente (Fig. 4.27.7):

$$P = 0,007LT^{3,1838} (R^2 = 90,87\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,18 e quindi risulta superiore a 3, valore indice di crescita isometrica: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da apparire corti e tozzi (allometria positiva). La Carta Ittica di II livello aveva rilevato un coefficiente della regressione lunghezza - peso superiore a quello attuale, nettamente allometrico positivo e pari a 3,22. Il valore di b della popolazione esaminata risulta superiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutte le rovelle del bacino del fiume Tevere catturate durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 3,08$).

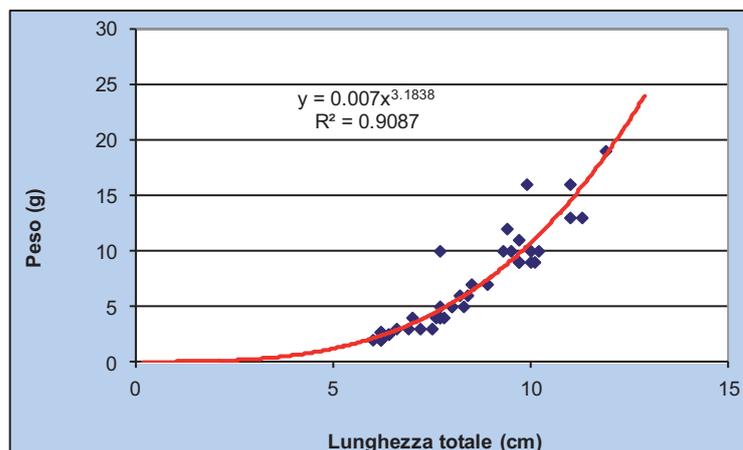


Fig. 4.27.7 - Regressione lunghezza-peso

4.27.3 Indicazioni per la gestione

Rispetto al passato si assiste ad un miglioramento della qualità dell'acqua, testimoniato dal valore dell'indice IBE che corrisponde alla I classe di qualità. Positivo anche il giudizio ambientale basato sui parametri fisico - chimici che è tale da risultare idoneo per i salmonidi. La comunità ittica risulta composta da 6 specie ittiche che, ad eccezione della trota fario, rappresentano ciprinidi reofili tipici della zona del barbo; viene pertanto confermata l'attribuzione di tale segmento fluviale alla zona del barbo. Un elemento negativo e preoccupante che scaturisce dal confronto con quanto rilevato nel corso della Carta Ittica di II livello consiste nella comparsa del gobione, una specie esotica che è causa del peggioramento della comunità ittica dal punto di vista dell'integrità qualitativa: la sua presenza è un elemento di preoccupazione perché è una specie di recente comparsa e risulta in rapida diffusione in tutto il bacino del Tevere ed è molto probabile, quindi, che questa specie sia in grado di diffondere ulteriormente ampliando il proprio areale in Umbria. Proprio per l'impatto che il gobione potrebbe avere sulle specie indigene deve essere valutata la possibilità dell'adozione di un piano di eradicazione di tale specie esotica.

La composizione della comunità ittica, con numerose specie endemiche e degne di particolari misure di conservazione, e l'analisi di popolazione, effettuata per vairone e rovello che evidenzia la presenza per entrambe le specie di giovani dell'anno, giustificherebbe la realizzazione di una zona di protezione nel settore indagato.

Sempre importante appare il monitoraggio delle portate presenti in estate nel torrente per garantire il rispetto del deflusso minimo vitale durante quello che è il periodo più critico dell'anno per la sopravvivenza della fauna ittica.

4.28 Stazione Torrente Puglia 06PUGL01: località Ponte di ferro

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		10
Bacino sotteso (km ²)		81
Altitudine (m s.l.m.)		260
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,09	0,17 - 0,28
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	5 - IV classe	7 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	0,67 - 0,71
Indice di diversità	1,20	1,65 - 1,07
Indice di dominanza	0,33	0,21 - 0,46
Evenness	0,75	0,75 - 0,55
Densità (ind/m ²)	7,18	1,04 - 1,02
Standing crop (g/m ²)	73,75	17,70 - 3,25
Numero di specie ittiche	5	9 - 7
Specie dominanti	Ghiozzo di ruscello, Cavedano comune, Rovella	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino
Area riproduttiva	Cavedano comune, Rovella	Rovella, Barbo tiberino

Il tratto indagato si trova a 10 km di distanza dalla sorgente, in località Ponte di Ferro e poco a valle della centrale elettrica di Bastardo; rappresenta la stazione più a monte delle due ubicate sul torrente Puglia.

Rispetto al passato si riscontra una sensibile diminuzione dei valori della portata nel tempo. Il mesohabitat fluviale risulta abbastanza monotono, in quanto è presente la successione di due sole tipologie e la netta prevalenza dei tratti a flusso uniforme (run = 90%) sulle zone e le buche (pool = 10%). Rispetto alle osservazioni della Carta Ittica di II livello, la stazione indagata si caratterizza per un evidente scadimento della qualità dell'acqua: l'I.B.E. è pari a 5 e quindi risulta in IV classe (ambiente molto inquinato), con un regresso rispetto al passato

Tab. 4.28.1 - Dati di sintesi della stazione

quando il valore dell'indice era pari a 7 e quindi si riscontrava una III classe di qualità (ambiente inquinato). Per quanto riguarda i parametri fisico - chimici delle acque si conferma nel tempo una

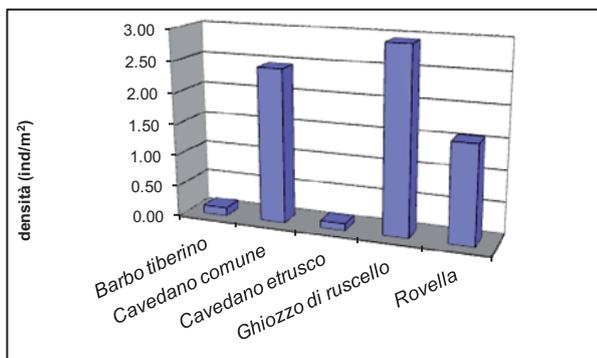


Fig. 4.28.1 - Densità ripartita per specie

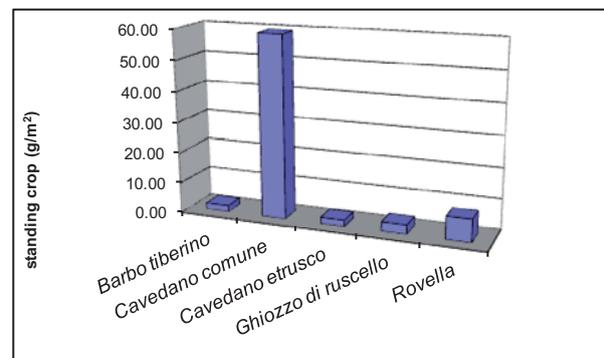


Fig. 4.28.2 - Standing crop ripartito per specie

condizione di incompatibilità con la vita dei pesci dovuta alla eccessiva concentrazione di fosforo totale. Il settore indagato viene attribuito, come nel precedente monitoraggio, alla zona del barbo.

La comunità ittica risulta attualmente composta da 5 specie ittiche autoctone, quindi si riscontra in questo caso una situazione di totale integrità dal punto di vista zoogeografico, per cui l'indice IIQual raggiunge il valore massimo (1,00). Tale miglioramento è dovuto alla scomparsa di 3 specie esotiche che erano state censite nel passato: carassio dorato, alborella e persico sole. Le specie più abbondanti sono rappresentate da ghiozzo di ruscello, cavedano comune e rovela. Abbastanza costanti appaiono tutti gli indici di comunità per i quali si registrano valori sempre all'interno della variabilità stagionale osservata nel passato. Sia per la densità che per lo standing crop si rilevano valori molto elevati e notevolmente superiori a quelli rilevati in occasione della carta ittica di II livello.

Per lo standing crop in particolare si rileva il valore più elevato di tutto il bacino del Tevere (73,75 g/m³), notevolmente superiore al valore riportato in letteratura (40 g/m³) come indice di popolamenti ciprinicoli abbondanti (Coles *et al.*, 1988).

4.28.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione è costituito da un numero molto consistente di esemplari (361) che presentano valori medi di lunghezza totale, peso ed età pari rispettivamente a 10,28 cm, 63,53 g e 1,26 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 3,80 e 33,00 cm, il peso è compreso fra un minimo di 2,00 e un massimo di 388,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,41 e 6,41 anni (Tab. 4.28.2).

L'analisi della struttura per età della popolazione conferma la presenza di una situazione abbastanza

buona anche se non del tutto ottimale a causa di una ridotta presenza degli esemplari di maggiori dimensioni; il grafico della figura 4.28.3 e i dati della tabella 4.28.3 evidenziano la presenza di 6 classi di età con una continuità pari a 0,60. La classe prevalente è quella degli 0+ che rappresentano il 45,04% del totale e testimoniano la valenza riproduttiva del settore indagato. Modesto il numero di individui in età riproduttiva che è pari al 18,03% del totale, mentre estremamente esigua risulta la percentuale individui che supera la taglia legale (0,60%). Il PSD, pari a 19,44, sintetizza molto bene lo stato della popolazione che risulta al di sotto dei valori ottimali a causa della eccessiva presenza di esemplari di

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	361	72	361
Media	10,28	63,53	1,26
Minimo	3,80	2,00	0,41
Massimo	33,00	388,00	6,41
Deviazione standard	6,15	66,37	1,01

Tab. 4.28.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	6
Continuità	0,60
Densità totale (ind/m ²)	2,44
Densità 0+ (ind/m ²)	1,10
% 0+	45,04
Densità maturi (ind/m ²)	0,44
% maturi	18,03
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,06
% taglia legale	0,60
PSD	19,44

Tab. 4.28.3 - Indici di struttura

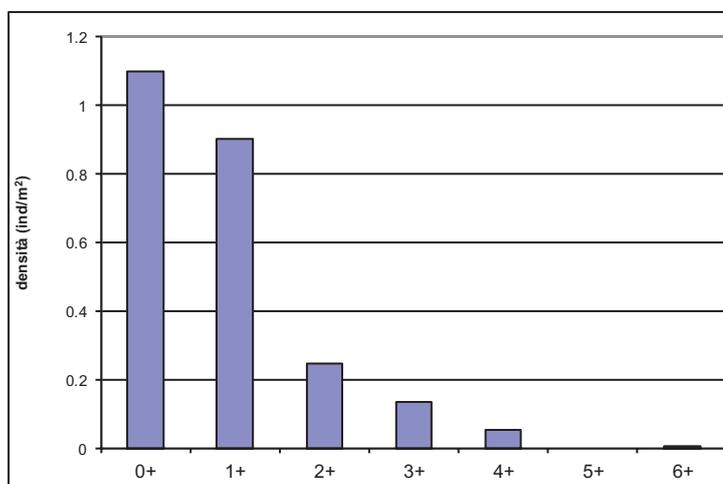


Fig. 4.28.3 - Struttura per età della popolazione

piccola taglia (Tab. 4.28.3). Non è possibile effettuare il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione in esame (Fig. 4.28.4) è la seguente:

$$P = 0,0091 LT^{3,0063}(R^2 = 99,32\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,01 e quindi è solo di poco superiore a 3, valore per il quale esistono condizioni di isometria, tali per cui l'accrescimento avviene in modo perfettamente proporzionale nelle 3 dimensioni dello spazio. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza i cavedani di questo settore del torrente Puglia è più elevato di quello calcolato per il campione complessivo del bacino indagato, risultato pari a 2,98.

La figura 4.28.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri.

La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 46,027 \{1 - e^{-189(t+0,176)}\} (R^2 = 99,65\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre nella norma; la taglia legale di 25 cm viene raggiunta al termine del 4° anno di età; il valore di Φ' calcolato è pari a 2,60. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

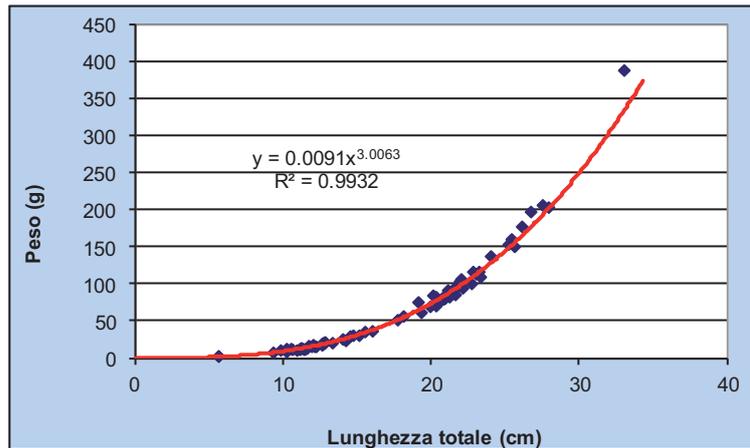


Fig. 4.28.4 - Regressione lunghezza-peso

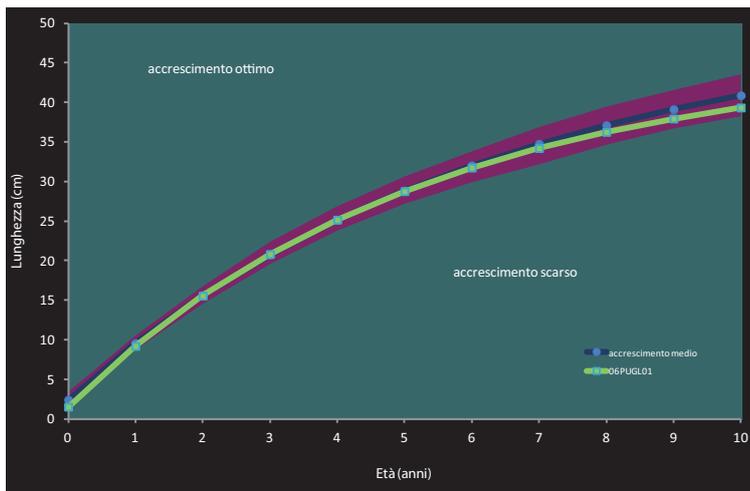


Fig. 4.28.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.28.2 Analisi di popolazione: rovela

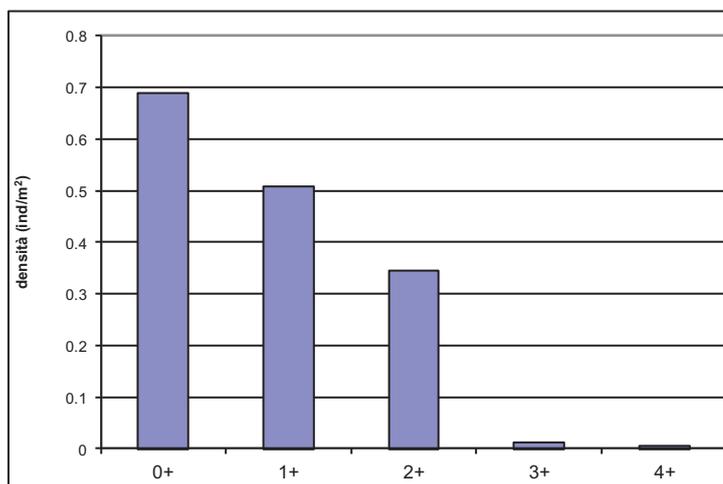
Nel tratto indagato sono state prelevate complessivamente 231 rovelle: la loro lunghezza media è di 6,37 cm, con singoli valori che oscillano compresi fra un minimo di 2,50 e un massimo di 14,20 cm; il peso medio è pari a 5,93 g, con valori compresi nell'intervallo 0,33-34,00 g; l'età media è pari a 1,22 anni con valori che variano fra 0,41 e 4,41 anni (Tab. 4.28.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	231	152	231
Media	6,37	5,93	1,22
Minimo	2,50	0,33	0,41
Massimo	14,20	34,00	4,41
Deviazione standard	2,78	5,91	0,84

Tab. 4.28.4 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici riportati nella tabella 4.28.5 e il grafico della figura 4.28.6 evidenziano la presenza di una struttura composta da 5 classi di età che si estendono con un buon grado di continuità (0,83) dalla 0+ alla 4+; i rapporti numerici fra le diverse classi di età non risultano ben proporzionati a causa della netta prevalenza degli esemplari delle prime 3 coorti (0+ - 2+), mentre si denota il sottodimensionamento degli esemplari più anziani, come viene anche evidenziato efficacemente dal valore del PSD (4,76) notevolmente inferiore al range ottimale di 35 - 65. Particolarmente abbondanti nella po-

Numero classi	4
Continuità	0,83
Densità totale (ind/m ²)	1,57
Densità 0+ (ind/m ²)	0,69
% 0+	44,07
Densità maturi (ind/m ²)	0,37
% maturi	23,39
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	4,76



Tab. 4.28.5 - Indici di struttura

Fig. 4.28.6 - Struttura per età della popolazione

polazione sono i giovani dell'anno (0+) che raggiungono frequenze elevate (44,07%), a testimonianza di come il tratto indagato probabilmente rappresenti un'ottima area di frega per la specie. Discreta la quota raggiunta dagli esemplari in età riproduttiva, pari al 23,39% dell'intera popolazione. Il confronto con quanto osservato nel corso della Carta Ittica di II livello fa emergere la presenza di alcune differenze, con una struttura che in precedenza era caratterizzata dalla netta prevalenza di esemplari 0+ nella fase 2 (94,58%) e risultava composta da un minor numero di classi (4 - 3) e da un minor valore della densità totale (0,27 - 0,65 ind/m²): nel complesso quindi attualmente la struttura risulta migliore rispetto al passato.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione in esame è la seguente (Fig. 4.28.7):

$$P = 0,01185LT^{2,9779} (R^2 = 97,04\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,98 è solo leggermente inferiore a 3, valore indice di crescita isometrica, che si realizza quando gli esemplari si accrescono in modo perfettamente proporzionale nelle tre dimensioni dello spazio, tanto da mantenere invariata la propria forma e le proporzioni fra le diverse parti del corpo. Nel monitoraggio della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza-peso era risultato net-

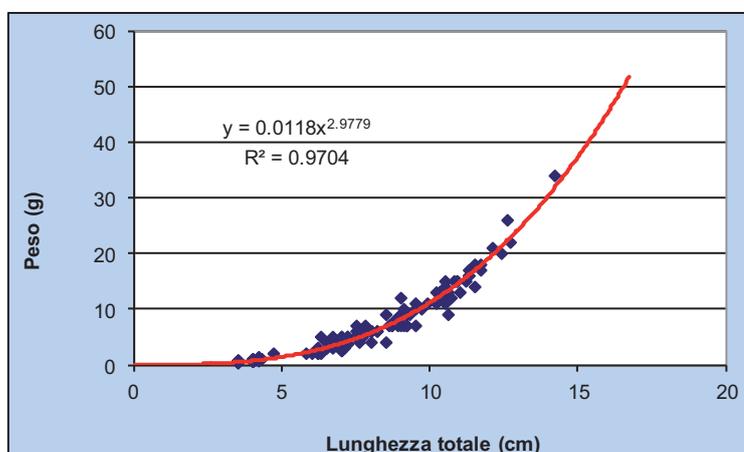
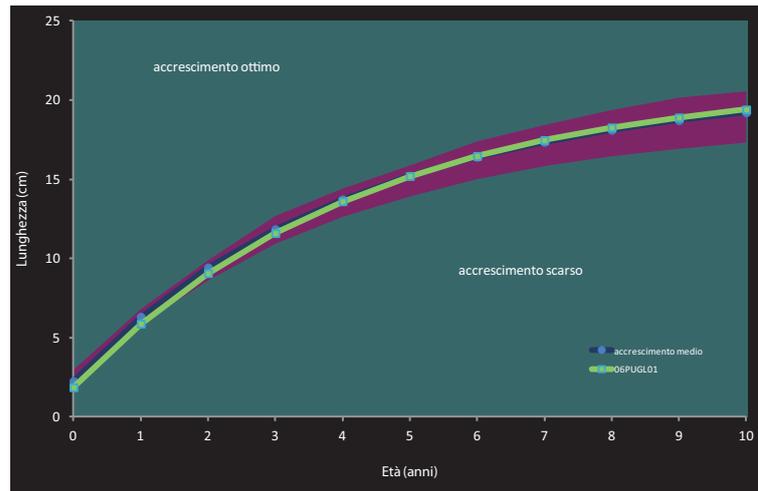


Fig. 4.28.7 - Regressione lunghezza-peso

tamente superiore a quello attuale e di tipo allometrico positivo ($b = 3,35$). Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza le rovelle di questo settore del torrente Puglia, tuttavia, è anche più scarso di quello calcolato per il campione complessivo del bacino del Tevere, risultato pari a 3,08. La figura 4.28.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata.



La relazione trovata è la seguente:

Fig. 4.28.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

$$L_{t_i} = 21,333 \{1 - e^{[-0,231 (t_i + 0,396)]}\} \quad (R^2 = 99,89\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti sempre all'interno dei limiti delle condizioni normali di riferimento della specie nei corsi d'acqua umbri: il valore di Φ' calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,02. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 14,221$ cm, $k = 0,724$ anni⁻¹, $t_0 = -0,081$ anni e $\Phi' = 2,16$. L'accrescimento attuale, quindi, nel suo complesso appare quindi leggermente peggiorato rispetto a quello che caratterizzava la stessa popolazione nel passato, come risulta evidente dalla riduzione del valore di Φ' : rispetto ad allora, la taglia massima degli individui della popolazione è aumentata, come pure la velocità di accrescimento (k).

4.28.3 Indicazioni per la gestione

Per questa stazione si evidenzia una scadente qualità dell'acqua: l'I.B.E. in IV classe e l'eccessiva concentrazione di fosforo totale confermano nel tempo una condizione di incompatibilità con la vita dei pesci. Il settore indagato viene comunque attribuito, come nel precedente monitoraggio, alla zona del barbo. Nonostante la pessima qualità ambientale, lo stato della fauna ittica è migliorato rispetto a quanto rilevato in precedenza, infatti sia per la densità che per lo standing crop si rilevano valori molto elevati e notevolmente superiori a quelli rilevati in occasione della carta ittica di II livello. Per lo standing crop in particolare si rileva il valore più elevato di tutto il bacino del Tevere (73,75 g/m³), notevolmente superiore al valore riportato in letteratura (40 g/m³) come indice di popolamenti ciprinicoli abbondanti (Coles *et al.*, 1988).

Un altro aspetto positivo riguarda la comunità ittica che risulta caratterizzata dalla totale integrità dal punto di vista zoogeografico, infatti in questo caso si evidenzia un miglioramento grazie alla scomparsa di 3 specie esotiche che erano state censite nel passato.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, emerge la necessità di attuare interventi di recupero e risanamento della qualità dell'acqua. L'elevata integrità della comunità ittica che caratterizza tale settore di campionamento andrebbe tutelata mediante l'adozione di tutte le precauzioni in grado di limitare l'espansione delle specie alloctone dai tratti limitrofi e di impedire la loro introduzione accidentale.

La presenza dei giovani dell'anno di rovella e cavedano comune fa assumere al tratto indagato una buona valenza riproduttiva, per favorire la quale si propone l'istituzione di un'area di protezione durante il periodo di frega di tali specie.

4.29 Stazione Torrente Puglia 06PUGL02: località Molino Torrione

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		
Bacino sotteso (km ²)		
Altitudine (m s.l.m.)		
Pendenza dell'alveo (‰)		
Portata (m ³ /sec)	0,05	0,39 - 0,31
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	6 - II classe	6,5 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,75	0,60 - 0,50
Indice di diversità	1,56	1,68 - 1,71
Indice di dominanza	0,25	0,23 - 0,21
Evenness	0,75	0,73 - 0,74
Densità (ind/m ²)	0,80	0,52 - 0,53
Standing crop (g/m ²)	25,96	31,60 - 29,87
Numero di specie ittiche	8	10 - 10
Specie dominanti	Cavedano comune, Lasca	Cavedano comune, Rovella, Lasca
Area riproduttiva	Cavedano comune, Lasca	Cavedano comune

E' la stazione localizzata più a valle lungo il profilo longitudinale del torrente Puglia, pochi chilometri a monte della confluenza nel Tevere. La portata è anche qui molto ridotta e notevolmente inferiore rispetto a quelle rilevate in occasione della Carta Ittica di II livello. Il mesohabitat fluviale presenta una successione pressoché costante di zone a flusso uniforme (run = 50%) alternate alle buche (pool = 40%), mentre i tratti ad elevata turbolenza sono molto meno frequenti (rif-
fle = 10%).

Dal punto di vista delle analisi fisico - chimiche si conferma, come in passato, la presenza di una situazione di degrado dovuto alle elevate concentrazioni di fosforo totale; ciò è anche confermato anche dal valore dell'IBE che è tale da rientrare nel-

Tab. 4.29.1 - Dati di sintesi della stazione

la III classe di qualità (ambiente inquinato). Anche la Carta Ittica di II livello aveva giudicato il tratto indagato come non idoneo per la fauna ittica, come conseguenza di una concentrazione di fosforo totale superiore agli standard previsti dal D.Lgs. 152/99; per quanto riguarda il mappaggio biologico in passato la stazione era sempre risultata in III classe di qualità IBE anche se con un valore dell'indice leggermente maggiore (IBE = 6,5) rispetto a quello attuale (IBE = 6).

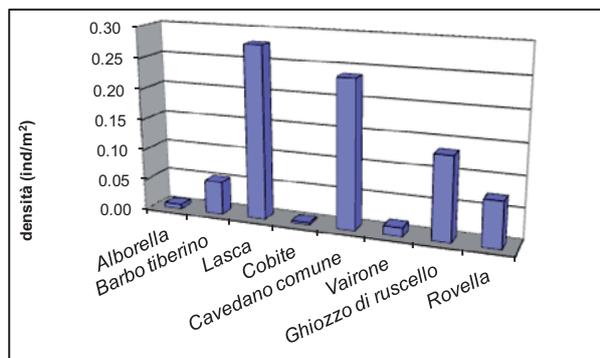


Fig. 4.29.1 - Densità ripartita per specie

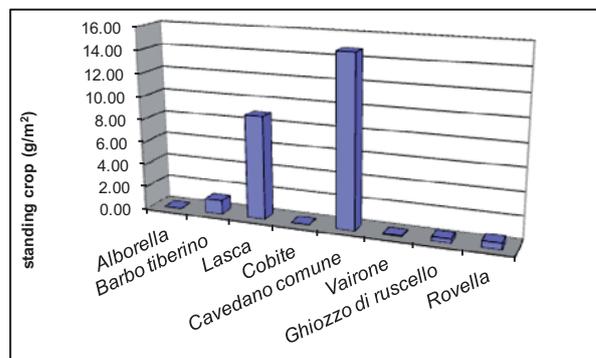


Fig. 4.29.2 - Standing crop ripartito per specie

La comunità ittica risulta composta da 8 specie ittiche e quindi risulta meno ricca rispetto al passato. L'indice di integrità qualitativa è pari a 0,75 con 3 delle specie presenti che sono di origine esotica: alborella, lasca e cobite; questo valore risulta più elevato se confrontato con i risultati della Carta Ittica di II livello, denotando un miglioramento della comunità dal punto di vista dell'integrità zoogeografica, dovuto alla scomparsa di altre 3 specie alloctone, quali carassio dorato, carpa e pesce gatto. L'abbondanza complessiva della comunità ittica risulta aumentata nel tempo in termini numerici, mentre si riscontra una diminuzione del valore di biomassa areale: ne consegue anche se sono diminuite le dimensioni medie degli esemplari catturati.

4.29.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione risulta costituito da 66 esemplari aventi una lunghezza media di 16,70 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 4,30 - 33,80 cm; il peso medio è pari a 62,03 g, con valori variabili fra 1,00 e 429,00 g; l'età media è pari a 2,76 anni e i valori rilevati oscillano fra 0,41 e 7,41 anni (Tab. 4.29.2).

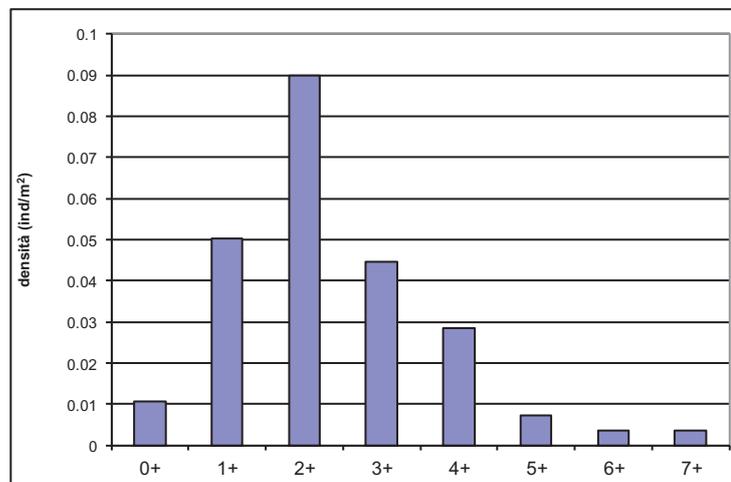
	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	66	66	66
Media	16,70	62,03	2,76
Minimo	4,30	1,00	0,41
Massimo	33,80	429,00	7,41
Deviazione standard	5,74	72,04	1,36

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di una modesta alterazione nei rapporti quantitativi fra le diverse classi di età presenti, che sono numerose (8) e dimostrano di avere una buona continuità (0,80) (Tab. 4.29.3): la struttura è dominata tut-

Tab. 4.29.2 - Statistica descrittiva del campione

tavia dalla coorte degli individui aventi due inverni di vita (2+) (Fig. 4.29.3). Sono comunque stati rilevati i giovani nati nell'anno anche se in proporzioni non elevate (0+ = 4,49%): la loro presenza testimonia la capacità della popolazione di riprodursi in questo settore fluviale; sono anche presenti gli esemplari di dimensioni superiori alla taglia legale di 25 cm, con una percentuale però che risulta sicuramente insufficiente, in quanto pari soltanto allo 0,43% del totale. Il PSD evidenzia la presenza di un moderato squilibrio nella popolazione, dimostrato dal valore raggiunto dall'indice che è pari a 17,95 e quindi al di sotto dell'intervallo ottimale (35 - 65): si conferma pertanto l'eccesso dei giovani esemplari e il sottodimensionamento di quelli di maggiori dimensioni. Buona appare invece la dotazione degli esemplari in grado di riprodursi, che rappresentano il 74,42% dell'intera popolazione. Il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello evidenzia come in passato la situazione pregressa fosse peggiore dell'attuale per la presenza di un minor numero di classi di età (5 - 6) e di una minore percentuale di in-

Numero classi	8
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,24
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	4,49
Densità maturi (ind/m ²)	0,18
% maturi	74,42
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,04
% taglia legale	0,43
PSD	17,95



Tab. 4.29.3 - Indici di struttura

Fig. 4.29.3 - Struttura per età della popolazione

dividui maturi (10,46% - 9,82%), anche se nella fase 2 era stata riscontrata una percentuale maggiore di esemplari 0+ (22,92%). La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.29.4) è la seguente:

$$P = 0,0144 LT^{2,8528} R^2 = 98,24\%$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,85 e indica condizioni di crescita diverse rispetto dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio

(allometria negativa) e gli esemplari appaiono esili e longilinei. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso era risultato maggiore di quello attuale ($b = 3,08$), mentre più elevato è anche il valore di b del campione complessivo di tutti i cavedani catturati nel bacino del fiume Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,98$).

La figura 4.29.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 59,857\{1 - e^{-0,105(t+0,417)}\} \quad (R^2 = 99,65\%)$$

Il parametro Φ' risulta paria a 2,58. Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti quasi sempre inferiore ai limiti di riferimento per la specie. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 34,83$ cm, $k = 0,334$ anni⁻¹, $t_0 = -0,069$ anni e $\Phi' = 2,61$. L'accrescimento attuale, quindi, nel suo complesso appare meno buono rispetto a quello che caratterizzava la popolazione nel passato, come risulta evidente dalla riduzione del valore di Φ' : nel precedente monitoraggio la taglia massima raggiungibile dagli individui era meno elevata di quella attuale mentre risultava notevolmente maggiore la velocità di accrescimento (k).

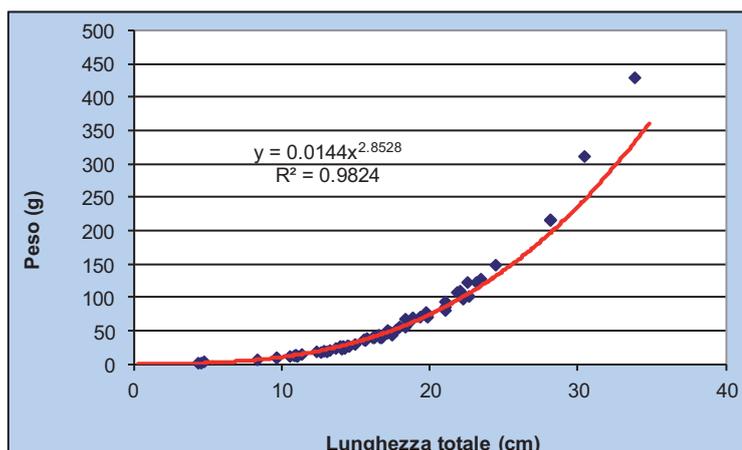


Fig. 4.29.4 - Regressione lunghezza-peso

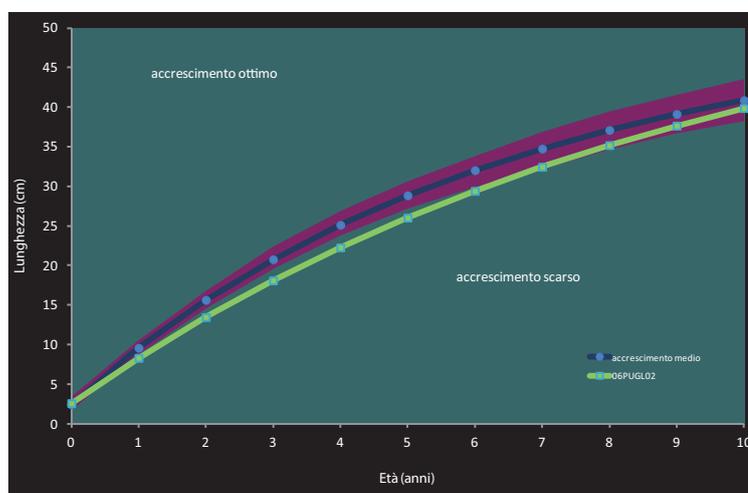


Fig. 4.29.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.29.2 Analisi di popolazione: lasca

Il campione risulta costituito da 77 esemplari, caratterizzati da una lunghezza media pari a 14,53 cm e un peso medio di 32,51 g; per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 4,50 e 17,70 cm, mentre il peso è compreso fra un minimo di 1,50 e un massimo di 62,00 g. L'età oscilla nell'intervallo compreso tra 0,41 e 3,41 anni di età (Tab. 4.29.4), con un valore medio pari a 2,47 anni.

L'analisi della struttura per età denota la presenza di quattro classi che si estendono dalla 0+ alla 3+; tra queste la classe maggiormente dotata di individui risulta la 2+. La continuità è modesta e pari a 0,50. I giovani dell'anno (0+) sono presenti, anche se scarsamente rappresentati (Tab. 4.29.5) e ciò, comunque, testimonia la valenza riproduttiva del settore fluviale; elevata è la percentuale di individui in grado di riprodursi (84,44%). Nel corso della Carta Ittica di I livello il campione era più consistente, ma la qualità della struttura per età della popo-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	77	77	77
Media	14,53	32,51	2,47
Minimo	4,50	1,50	0,41
Massimo	17,70	62,00	3,41
Deviazione standard	2,57	12,44	0,71

Tab. 4.29.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	0,28
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	5,12
Densità maturi (ind/m ²)	0,24
% maturi	84,44
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	-

Tab. 4.29.5 - Indici di struttura

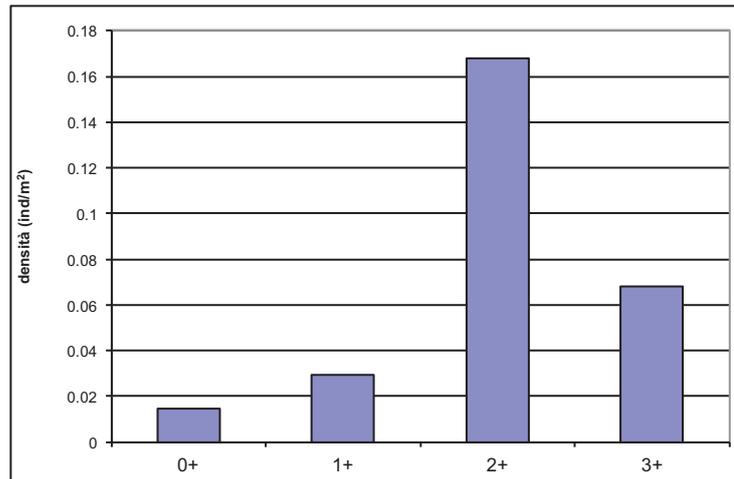


Fig. 4.29.6 - Struttura per età della popolazione

lazione risultava peggiore, per l'assenza dei giovani dell'anno e per la scarsa percentuale relativa agli individui maturi (8,93% - 9,13%).

La relazione lunghezza - peso analizzata è la seguente (Fig. 4.29.7):

$$P = 0,0206 LT^{2,7236} \quad (R^2 = 98,22\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,72, con condizioni quindi di allometria negativa: gli esemplari si accrescono privilegiando la lunghezza sulle altre dimensioni dello spazio e risultando pertanto

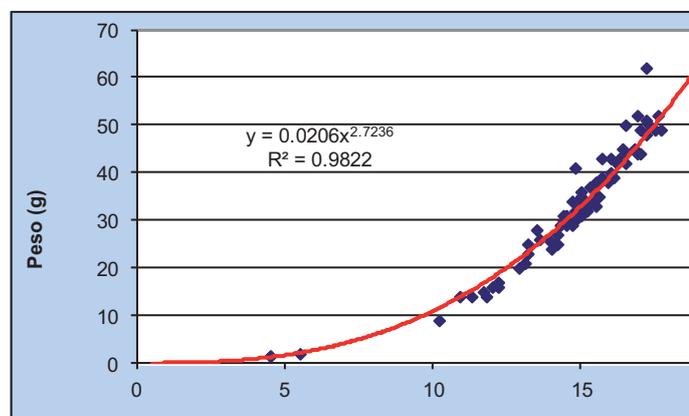


Fig. 4.29.7 - Regressione lunghezza-peso

esili e longilinei. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione lunghezza - peso (b) era risultato sempre allometrico negativo (2,74) e leggermente superiore a quello attuale. Il valore attuale riscontrato risulta invece notevolmente inferiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutti gli esemplari della specie catturati nel bacino del fiume Tevere ($b = 3,08$).

La figura 4.29.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e il confronto con le condizioni tipiche della specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

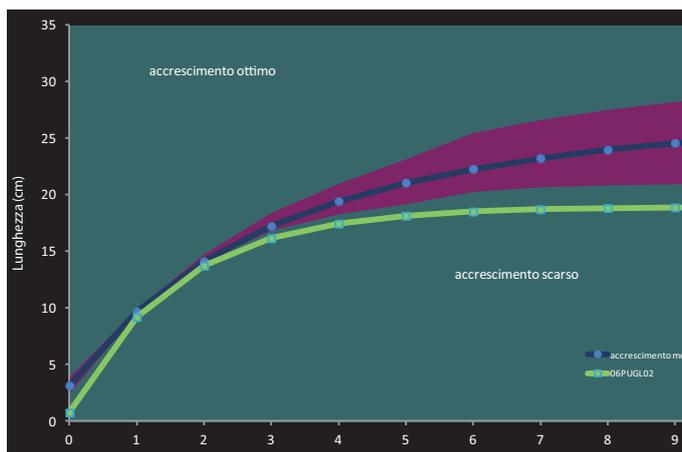


Fig. 4.29.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

$$LT_t = 18,951\{1 - e^{-0,0624(t+0,065)}\} \quad (R^2 = 99,92\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento sia scarso e al di sotto della norma (Fig. 4.29.8) soprattutto nelle età più avanzate. Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 2,35. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 22,70$ cm, $k = 0,373$ anni⁻¹, $t_0 = 0$ anni e $\Phi' = 2,28$. L'accrescimento attuale, quindi, nel suo complesso appare migliorato rispetto a quello che caratterizzava la popolazione nel passato, come risulta evidente dall'aumento del valore di Φ' : nel precedente monitoraggio la taglia massima raggiungibile dagli individui era molto più elevata di quella attuale, mentre risultava notevolmente minore la velocità di accrescimento (k).

4.29.3 Indicazioni per la gestione

Dal punto di vista della qualità dell'acqua si conferma nel tempo la persistenza di una situazione di degrado evidenziato anche dall'IBE che risulta coerente con una III classe di qualità (ambiente inquinato). La scarsa quantità di acqua risultata presente al momento del campionamento può aver concorso alla riduzione del potere diluente, esaltando i fenomeni di inquinamento.

Nonostante le cattive condizioni ambientali, la comunità ittica risulta composta da 8 specie ittiche e quindi è abbastanza articolata anche se risulta meno ricca rispetto al passato. Si evidenzia la presenza di un ricambio nella composizione specifica della comunità biotica avvenuto nel tempo, con una netta evoluzione in senso reofilo delle specie presenti nel settore indagato. Rispetto alla Carta Ittica di II livello sono infatti scomparse alcune specie più tipiche delle acque stagnanti, quali il carassio dorato, la carpa e il pesce gatto, che sono state sostituite da alborella, lasca e cobite. Si denota inoltre un miglioramento della comunità dal punto di vista dell'integrità zoogeografica; l'abbondanza complessiva della comunità ittica risulta aumentata nel tempo in termini numerici, mentre si riscontra una diminuzione del valore di biomassa areale. L'analisi di popolazione effettuata per le specie cavedano comune e lasca evidenzia la presenza di condizioni idonee per la riproduzione di entrambe le specie, anche se la struttura delle popolazioni non risulta ottimale.

Si ritiene opportuno in questo caso approntare un piano di risanamento della qualità ambientale e si sottolinea l'importanza di monitorare le portate presenti in estate nel torrente per garantire il rispetto del deflusso minimo vitale.

4.30 Stazione Torrente Regnano 06REGN01: località Galliano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		4,5
Bacino sotteso (km ²)		16,5
Altitudine (m s.l.m.)		353
Pendenza dell'alveo (‰)		2,32
Portata (m ³ /sec)	0,03	0,14 - 0,03
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	8,5 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,01	0,54 - 0,94
Indice di dominanza	0,42	0,71 - 0,49
Evenness	0,73	0,50 - 0,68
Densità (ind/m ²)	0,29	0,10 - 0,32
Standing crop (g/m ²)	5,10	2,98 - 1,71
Numero di specie ittiche	4	3 - 4
Specie dominanti	Barbo tiberino, Vairone	Rovella, Barbo tiberino
Area riproduttiva	Barbo tiberino	-

Il torrente Regnano è un piccolo tributario di sinistra del fiume Tevere e il tratto indagato, che è collocato a circa metà del decorso del torrente, è situato a 4,5 km dalla sorgente; qui il corso d'acqua possiede un bacino sotteso di circa 16,5 km². La portata è molto ridotta, confermando tuttavia il dato della Carta Ittica di II livello.

Il mesohabitat fluviale è caratterizzato dalla prevalenza dei tratti a elevata turbolenza (riffle = 45%) e delle buche (pool = 50%) mentre risultano più rari i tratti a scorrimento uniforme (run = 5%).

La stazione indagata si caratterizza per possedere una buona qualità dell'acqua: il bilancio ambientale risulta compatibile con la presenza dei salmonidi, con un progresso rispetto al passato, quando tutti i parametri risultavano idonei per i salmonidi ad eccezione dell'ossigeno disciolto che risultava compatibile con la presenza dei più tolleranti ciprinidi.

Tab. 4.30.1 - Dati di sintesi della stazione

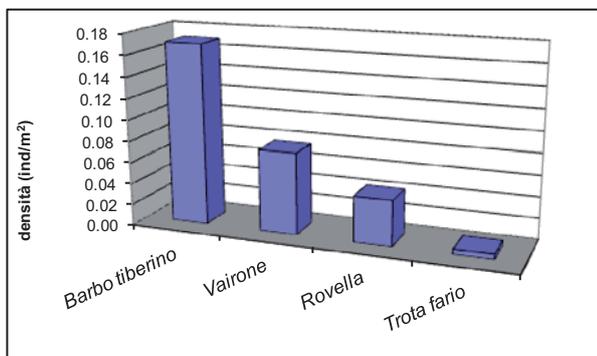


Fig. 4.30.1 - Densità ripartita per specie

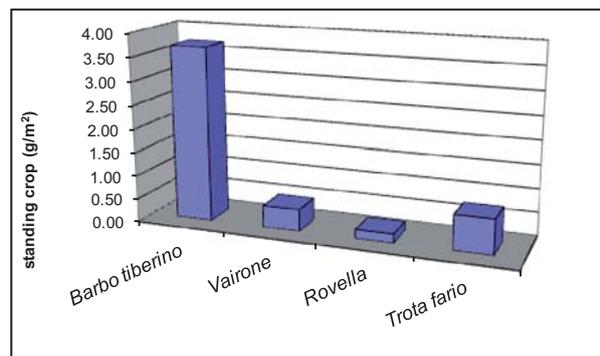


Fig. 4.30.2 - Standing crop ripartito per specie

L'I.B.E. è pari a 8,5 ed è tale, quindi, da risultare in II classe (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento), analogamente a quanto rilevato nel passato.

La comunità ittica risulta composta da 4 specie ittiche, tra le quali si osserva la prevalenza del barbo tiberino, sia in termini numerici che per quanto riguarda la biomassa areale; la composizione specifica è la medesima riscontrata in occasione della Carta Ittica di II livello. L'integrità qualitativa del settore indagato permane al massimo livello, in quanto tutte le specie rinvenute sono di origine autoctona. Non altrettanto costanti appaiono gli altri indici di comunità che rispetto al passato appaiono caratterizzarsi per un aumento dei valori della diversità e dell'evenness e una diminuzione della dominanza: ciò è causato da un minore sfruttamento delle risorse da parte del barbo tiberino che in passato concentrava a sé un numero più elevato di individui.

Lo standing crop risulta più elevato che in passato, anche se molto lontano dal valore di riferimento considerato ottimale per i corsi d'acqua con vocazione ciprinicola (40 g/m^2) (Coles *et al.*, 1988), mentre la densità rientra nell'intervallo dei valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello.

4.30.1 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione non risulta molto consistente, essendo costituito da 33 esemplari; nel campione inoltre appaiono prevalenti gli esemplari di piccole dimensioni: i valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 12,03 cm, 22,82 g e 1,69 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 4,20 e 22,20 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 75,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,08 e 4,08 anni (Tab. 4.30.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	33	33	33
Media	12,03	22,82	1,69
Minimo	4,20	1,00	0,08
Massimo	22,20	75,00	4,08
Deviazione standard	3,90	18,22	0,75

Tab. 4.30.2 - Statistica descrittiva del campione

La struttura per età della popolazione (Fig. 4.30.3) vede la presenza di un numero inadeguato di classi (5), se poste in relazione alla longevità della specie: l'indice di continuità è infatti basso e pari a 0,50. Il valore nullo del PSD è paradigmatico della presenza di una distorsione nella struttura della popolazione causata da un'eccessiva presenza di esemplari di piccola taglia. La popolazione è infatti costituita quasi esclusivamente dagli esemplari delle classi 1+ e 2+ e le frequenze crollano appena gli individui raggiungono dimensioni accettabili.

Numero classi	5
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	0,17
Densità 0+ (ind/m ²)	0,005
% 0+	2,80
Densità maturi (ind/m ²)	0,01
% maturi	5,60
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,01
% taglia legale	5,60
PSD	0,00

Tab. 4.30.3 - Indici di struttura

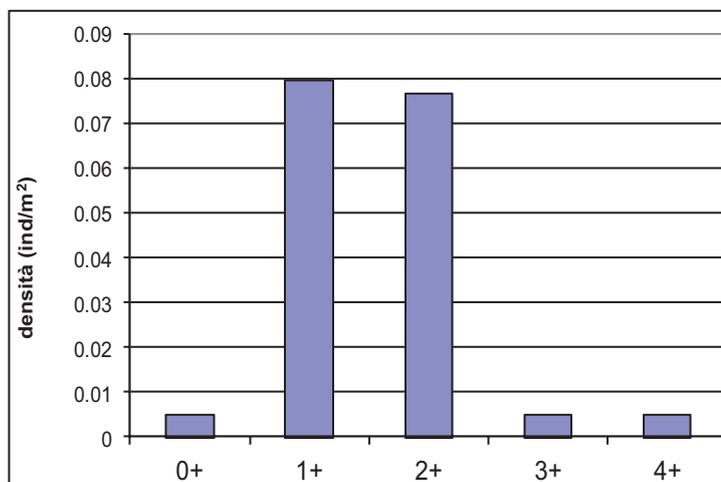


Fig. 4.30.3 - Struttura per età della popolazione

Una piccola frazione della popolazione è costituita dai nati nell'anno (0+ = 2,80%), il che comunque dimostra la capacità del barbo tiberino di riprodursi nel corso d'acqua indagato. Gli esemplari che hanno raggiunto la maturità sessuale, che coincidono con quelli di taglia legale, rappresentano solo il 5,60% del totale. Non è possibile effettuare il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello. La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.30.4) è la seguente:

$$P = 0,0096 LT^{3,0172} (R^2 = 97,20\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,02 e quindi risulta al di sopra, anche se di poco, del valore di 3 che indica la presenza di un accrescimento di tipo isometrico: siamo quindi in presenza di allometria positiva. Nessun confronto è possibile con la Carta Ittica di II livello. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza la popolazione del torrente Regnano risulta più elevato di quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,92.

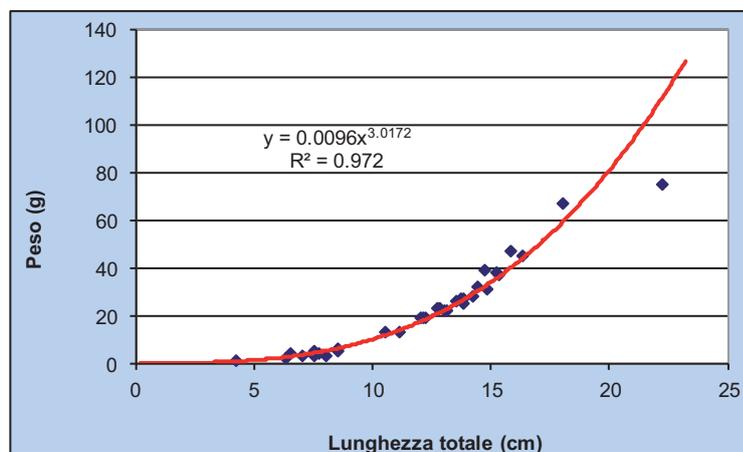


Fig. 4.30.4 - Regressione lunghezza-peso

4.30.2 Indicazioni per la gestione

Il corso d'acqua è caratterizzato da un insieme di condizioni ambientali buone dal punto di vista qualitativo, situazione che viene confermata dagli esiti del monitoraggio fisico - chimiche delle acque e dal mappaggio biologico: l'I.B.E. attribuisce il settore indagato alla II classe di qualità e il bilancio ambientale è tale da renderlo idoneo per i salmonidi, con un miglioramento rispetto al precedente monitoraggio, quando la qualità dell'acqua era compatibile con la vita dei ciprinidi. Nonostante ciò le abbondanze ittiche sono ridotte e tipiche di un corso d'acqua di modeste dimensioni e poco produttivo.

L'integrità qualitativa del settore indagato risulta al massimo livello, in quanto tutte le specie rinvenute sono di origine autoctona: tale fatto consiglia fortemente l'adozione di misure atte a preservare la qualità di tale popolamento ittico e a scongiurare l'eventuale diffusione delle specie aliene. Il rischio più elevato che incombe sull'ittiofauna di tale tratto fluviale è sicuramente rappresentato dalle scarse portate: si consiglia pertanto la verifica portate estive per garantire il mantenimento del deflusso minimo vitale.

4.31 Stazione Torrente Scatorbia 06SCAT01: località Terme di Fontecchio

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		4
Bacino sotteso (km ²)		6,51
Altitudine (m s.l.m.)		345
Pendenza dell'alveo (‰)		2,50
Portata (m ³ /sec)	0,01	0,17 - 0,01
Bilancio ambientale	Non idoneo	Dubbio
I.B.E.	4 - IV classe	7 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	1,00 - 0,86
Indice di diversità	1,03	1,32 - 1,27
Indice di dominanza	0,46	0,28 - 0,38
Evenness	0,53	0,95 - 0,65
Densità (ind/m ²)	3,00	0,55 - 0,48
Standing crop (g/m ²)	29,15	7,21 - 4,85
Numero di specie ittiche	7	4 - 7
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune	Rovella, Trota fario, Cavedano comune, Barbo tiberino
Area riproduttiva	-	-

Tab. 4.31.1 - Dati di sintesi della stazione

Il torrente Scatorbia è un breve corso d'acqua affluente di sinistra del Tevere, in cui confluisce nei pressi di Città di Castello. La stazione di campionamento è localizzata a circa metà del suo decorso, quando il torrente ha percorso 4 km dalle sorgenti e possiede un bacino imbrifero di appena 6,51 km².

Per la portata si rileva un valore estremamente esiguo, che comunque conferma quanto già rilevato nel Corso della carta di II livello. Per quanto riguarda il mesohabitat fluviale esso è abbastanza eterogeneo per la presenza contemporanea delle 3 tipologie previste, anche se prevalgono nettamente le zone a flusso uniforme (run = 65%), mentre le buche rappresentano il 30% del tratto fluviale indagato; molto meno frequenti sono i tratti ad elevata turbolenza (riffle = 5%).

La qualità dell'acqua risulta scadente e ulteriormente peggiorata nel giudizio espresso dall'I.B.E. rispetto al passato: attualmente il bilancio ambientale ricade nella IV classe di qualità (ambiente molto

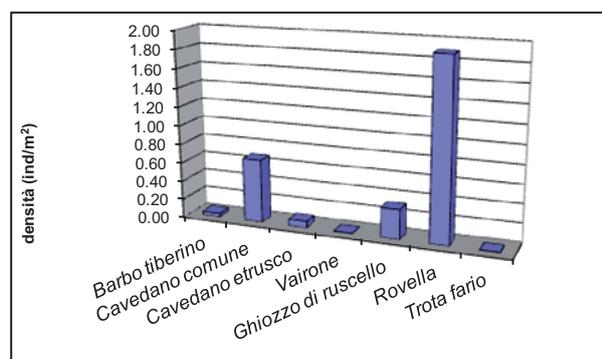


Fig. 4.31.1 - Densità ripartita per specie

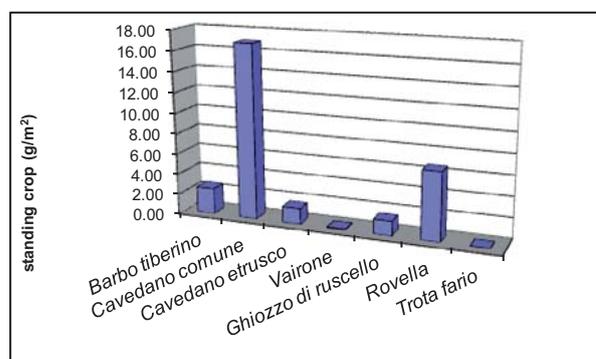


Fig. 4.31.2 - Standing crop ripartito per specie

inquinato), nonostante tutti i parametri fisico - chimici siano idonei alla vita dei salmonidi. Questa apparente contraddizione trova una giustificazione nel diverso comportamento dei due metodi di indagine nei confronti delle varie forme di inquinamento: è probabile che in questo caso ci si trovi di fronte alla presenza di scarichi saltuari e/o intermittenti. La situazione ambientale risultava già compromessa anche in occasione della Carta Ittica di II livello, quando il valore dell'I.B.E. risultava coerente con una III classe di qualità (ambiente inquinato).

La comunità ittica risulta composta come in passato da 7 specie ittiche, con la differenza che il gobione, specie esotica rilevata nella seconda fase di campionamento della Carta Ittica di II livello, è stato sostituito dall'autoctono vairone; di conseguenza si assiste a un miglioramento dell'indice IIQual, pari ad 1, valore che evidenzia l'assoluta integrità della comunità ittica. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità, c'è da registrare una flessione nell'evenness e al contemporaneo aumento della dominanza, mentre la diversità rimane abbastanza costante: la comunità risulta nella propria composizione numerica meno equiripartita rispetto al passato, con uno sfruttamento delle risorse che si concentra in un numero più ridotto di specie. L'abbondanza complessiva della comunità ittica risulta attualmente notevolmente più elevata anche se comunque al di sotto, oggi come nel passato, al valore di 40g/m² che può essere considerato indicativo di un popolamento ciprinicolo quantitativamente abbondante (Coles et al., 1988).

4.31.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione è molto consistente in quanto costituito da ben 279 esemplari, la cui composizione risulta caratterizzata da valori medi di lunghezza totale, peso ed età pari rispettivamente a 6,48 cm, 3,55 g e 1,24 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 4,10 e 13,20 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 25,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,08 e 4,08 anni (Tab. 4.31.2).

L'indice PSD evidenzia la presenza di una struttura ben equilibrata, infatti il valore dell'indice è leggermente superiore all'intervallo di riferimento considerato ottimale (35 - 65). Meno positivo, tut-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	279	264	279
Media	6,48	3,55	1,24
Minimo	4,10	1,00	1,08
Massimo	13,20	25,00	4,08
Deviazione standard	1,58	3,89	0,51

Tab. 4.31.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	1,90
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,19
% maturi	9,89
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	66,67

Tab. 4.31.3 - Indici di struttura

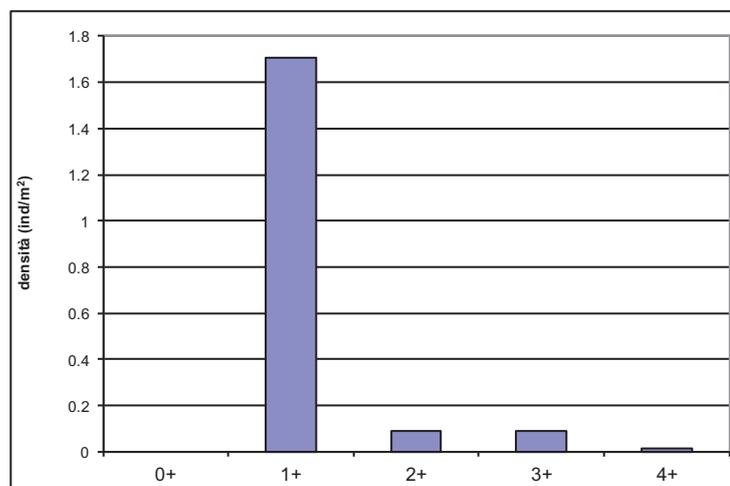


Fig. 4.31.3 - Struttura per età della popolazione

tavia, è il giudizio sulla struttura per età che deriva da un'analisi più completa: le classi sono presenti in numero di 4, con una discreta continuità (0,67) se confrontata alla longevità della specie, ma la gran parte degli individui è concentrata in una sola coorte, quella degli 1+. I nati dell'anno (0+) sono assenti in quanto il periodo in cui è stato effettuato il campionamento (giugno) è troppo prossimo al periodo riproduttivo della specie (Gandolfi *et al.*, 1991) per permettere la cattura dei nuovi nati (Tab. 4.31.3). Anche il numero di esemplari maturi è modesto (9,89%). Nessun confronto è possibile con i risultati della Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.31.4) è la seguente:

$$P = 0,0083 LT^{3,104} \quad (R^2 = 90,50\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,10 e quindi risulta al di sopra del valore di 3 che indica condizioni di accrescimento di tipo isometrico: siamo quindi in presenza di allometria positiva. Nessun confronto è possibile con la Carta Ittica di II livello. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza la popolazione del torrente Scatorbia risulta più elevato di quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 3,08.

La figura 4.31.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e il confronto con le condizioni tipiche della specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

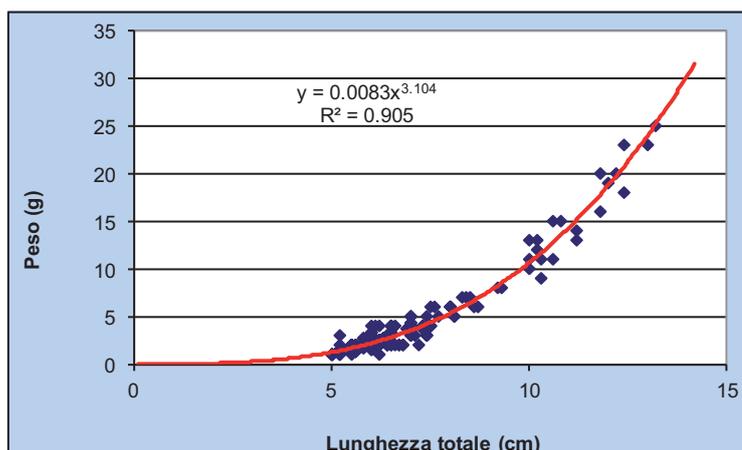


Fig. 4.31.4 - Regressione lunghezza-peso

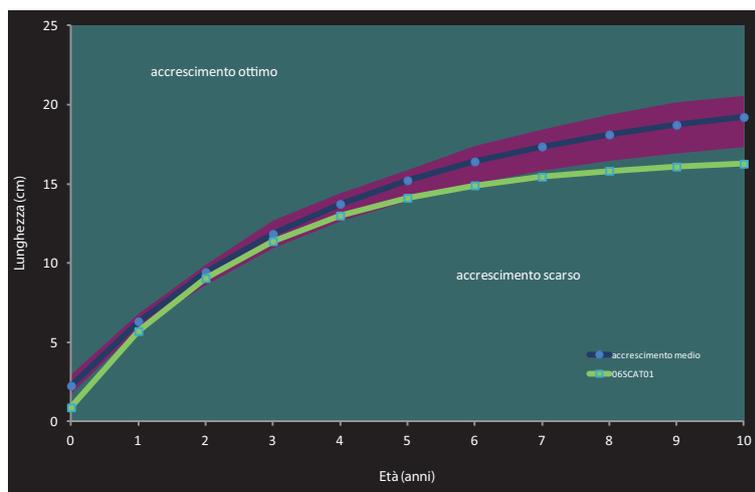


Fig. 4.31.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

$$LT_t = 16,689 \{1 - e^{-364(t+0,15)}\} \quad (R^2 = 100\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento sia nella norma nelle età comprese fra 1 e 6 anni, mentre risulta al di sotto delle condizioni medie di riferimento per le classi più giovani di 1 anno e per quelle più vecchie di 6 anni. Il valore di Φ' calcolato per la stazione indagata è pari a 2,59; anche in questo caso nessun confronto è possibile con i dati della Carta Ittica di II livello.

4.31.2 Analisi di popolazione: cavedano comune

Anche per il cavedano il campione è abbondante, essendo formato da 101 esemplari, aventi una lunghezza media pari a 12,53 cm, un peso medio di 26,75 g e un'età media di 2,10 anni. I singoli valori variano, per quanto riguarda la lunghezza, fra un minimo di 4,60 e un massimo di 20,90 cm; il peso è compreso fra un minimo di 2,00 e un massimo di 92,00 g; l'età oscilla fra 1,08 e 4,08 anni (Tab. 4.31.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	101	96	101
Media	12,53	26,75	2,10
Minimo	4,60	2,00	1,08
Massimo	20,90	92,00	4,08
Deviazione standard	4,12	21,83	0,92

Tab. 4.31.4 - Statistica descrittiva del campione

La struttura per età è penalizzata soprattutto dalla presenza di due elementi negativi, costituiti dall'assenza degli individui nati nell'anno (0+) e dallo scarso numero di coorti: gli esemplari più anziani appartengono soltanto alla classe 4+ che peraltro è scarsamente rappresentata (Fig. 4.31.6). Analogamente alla rovela, l'assenza degli 0+ è imputabile alla prossimità del periodo di campionamento (giugno) con la riproduzione della specie (Gandolfi *et al.*, 1991). L'indice PSD presenta un valore pari a 0,00, a conferma della presenza di un sovrannumero di giovani esemplari (Tab. 4.31.5). Risulta invece buona la dotazione di esemplari in grado di ri-

Numero classi	4
Continuità	0,40
Densità totale (ind/m ²)	0,674
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,396
% maturi	58,69
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,02
% taglia legale	0,21
PSD	0,00

Tab. 4.31.5 - Indici di struttura

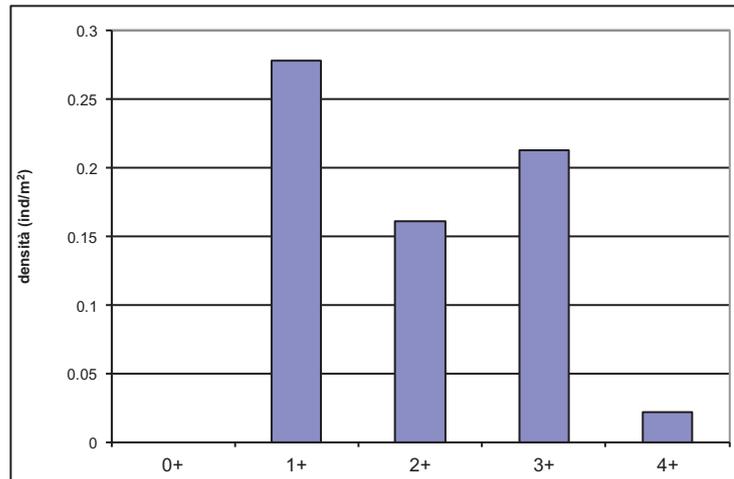


Fig. 4.31.6 - Struttura per età della popolazione

prodursi (58,69%), mentre scarsamente rappresentati risultano gli individui di dimensioni almeno pari alla taglia legale di 25 cm (0,21%). Non è possibile effettuare un confronto con la Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso analizzata è la seguente (Fig. 4.31.7):

$$P = 0,0118 LT^{2,946} \quad (R^2 = 98,34\%).$$

Il valore del coefficiente b, pari a 2,95, è inferiore a 3 e quindi rivela la presenza di condizioni di allometria negativa, con

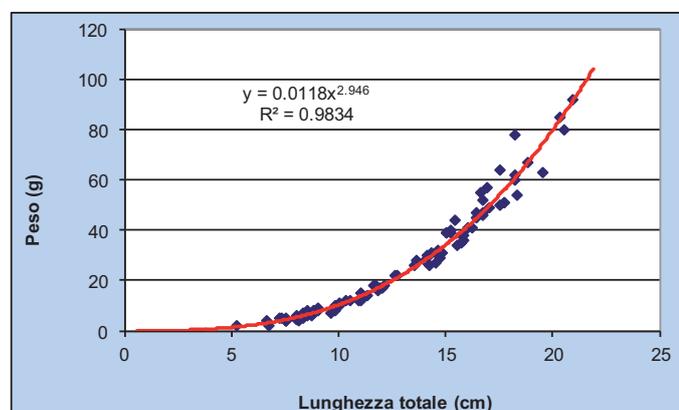


Fig. 4.31.7 - Regressione lunghezza-peso

gli esemplari che si accrescono privilegiando la lunghezza rispetto alle altre dimensioni dello spazio. Non è possibile effettuare il confronto con i dati rilevati nel corso della Carta Ittica di II livello. Il valore di b che caratterizza la popolazione attuale risulta leggermente inferiore a quello stimato per il campione complessivo di tutti gli esemplari di cavedano comune catturati nel bacino del fiume Tevere ($b = 2,98$). La figura 4.31.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata, la cui equazione è la seguente:

$$LT_t = 41,541 \{1 - e^{-151(t+0,336)}\} \quad (R^2 = 99,97\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti scarso e notevolmente inferiore alle condizioni di riferimento riscontrate nei corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale. Il valore di Φ' calcolato per la popolazione indagata è pari a 2,42. Non è possibile confrontare i risultati con la Carta Ittica di II livello.

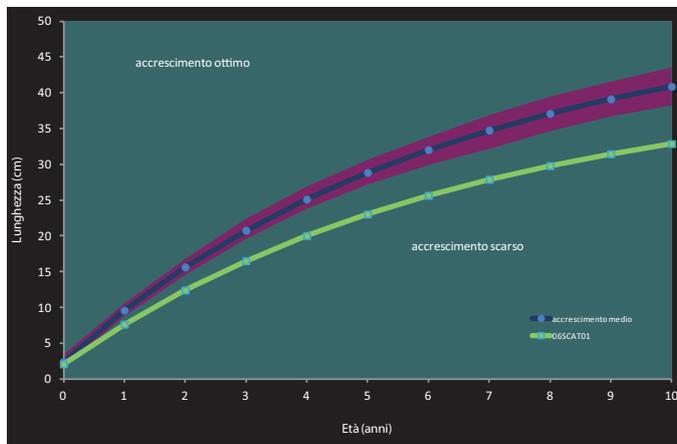


Fig. 4.31.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.31.3 Indicazioni per la gestione

Il tratto fluviale indagato si caratterizza per una scadente qualità dell'acqua, che risulta ulteriormente peggiorata rispetto al passato per quanto riguarda il giudizio espresso dall'I.B.E. che ricade nella IV classe di qualità (ambiente molto inquinato) anche se tutti i parametri fisico - chimici sono idonei alla vita dei salmonidi. Questa apparente contraddizione trova una giustificazione nel diverso comportamento dei due metodi di indagine nei confronti delle varie forme di inquinamento: è probabile che in questo caso ci si trovi di fronte alla presenza di scarichi saltuari e/o intermittenti difficili da rilevare mediante le comuni analisi fisico - chimiche delle acque. Altro elemento di preoccupazione deriva dalla presenza di una ridotta quantità di acqua in alveo che non può che esaltare i fenomeni di inquinamento attraverso la perdita del potere di diluizione.

La comunità ittica risulta abbastanza articolata e composta da 7 specie ittiche autoctone per cui si evidenzia una assoluta integrità dal punto di vista qualitativo. Tale condizione andrebbe accuratamente salvaguardata mediante l'adozione di misure atte a prevenire l'introduzione delle specie aliene o l'eventuale diffusione dai settori fluviali limitrofi.

L'abbondanza complessiva della comunità ittica risulta attualmente notevolmente più elevata rispetto al passato, anche se comunque il valore di biomassa areale rimane al di sotto del valore di $40\text{g}/\text{m}^2$ che può essere considerato indicativo di un popolamento ciprinicolo quantitativamente abbondante (Coles *et al.*, 1988): l'abbondanza ittica osservata, comunque, risulta più che accettabile e compatibile con le caratteristiche ambientali del corso d'acqua indagato.

L'analisi di popolazione evidenzia la presenza di una struttura ben equilibrata nel caso della rovela, mentre la popolazione del cavedano comune risulta penalizzata dallo scarso numero di coorti presenti e dal sovrannumero di esemplari di piccola taglia; in entrambi i casi risulta assente la classe dei giovani dell'anno, fenomeno comunque imputabile al periodo in cui è stato effettuato il campionamento e non conseguente alla mancanza di caratteristiche ambientali idonee alla riproduzione delle due specie.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, occorre approntare un piano di recupero della qualità dell'acqua e di verifica delle portate estive per garantire il mantenimento del deflusso minimo vitale.

4.32 Stazione Torrente Sentino 06SENT01: località Ponte Calcara

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		5
Bacino sotteso (km ²)		15
Altitudine (m s.l.m.)		560
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,06	0,07 - 0,03
Bilancio ambientale	Dubbio	Non idoneo
I.B.E.	6,5 - III classe	-
Zonazione	Inferiore della trota	Inferiore della trota
IIQual	1,00	0,75 - 0,50
Indice di diversità	0,45	0,26 - 0,67
Indice di dominanza	0,77	0,89 - 0,52
Evenness	0,41	0,19 - 0,97
Densità (ind/m ²)	0,85	1,50 - 0,02
Standing crop (g/m ²)	15,38	34,63 - 0,06
Numero di specie ittiche	3	4 - 2
Specie dominanti	Trota fario	Vairone
Area riproduttiva	Trota fario	Vairone

Il torrente Sentino è un corso d'acqua del bacino del fiume Esino e, quindi, afferente al Mare Adriatico ed esterno al bacino del Tevere. La stazione di campionamento è ubicata a 5 km di distanza dalla sorgente ed è rappresentativa della porzione più montana del corso d'acqua. Il valore relativo alla portata non è elevato, anche se rientra nell'intervallo dei valori rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello.

Il mesohabitat fluviale è caratterizzato dalla netta prevalenza dei tratti a flusso uniforme (run = 70%) sulle buche (pool = 15%) e sui tratti ad elevata turbolenza (riffle = 15%). Il bilancio ambientale è dubbio in quanto il valore dell'I.B.E. denota l'appartenenza ad una III classe di qualità (ambiente inquinato), mentre per quanto

Tab. 4.32.1 - Dati di sintesi della stazione

riguarda le caratteristiche fisico - chimiche dell'acqua tutti i parametri risultano idonei alla vita dei salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto e del fosforo totale che sono risultati compatibili soltanto con i meno esigenti ciprinidi; nel passato il bilancio ambientale risultava negativo per le elevate concentrazioni di fosforo totale, mentre non è possibile effettuare alcun confronto con i risultati del mappaggio biologico in quanto in occasione della Carta Ittica di II livello l'I.B.E. non era stato rilevato.

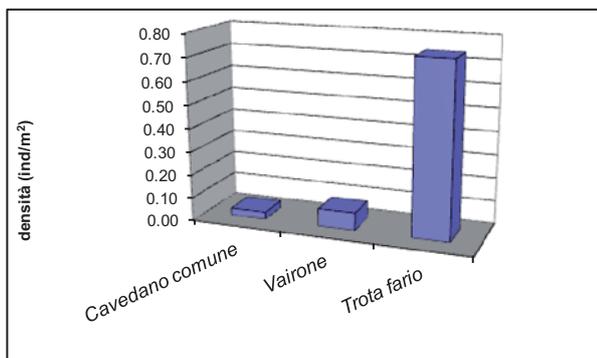


Fig. 4.32.1 - Densità ripartita per specie

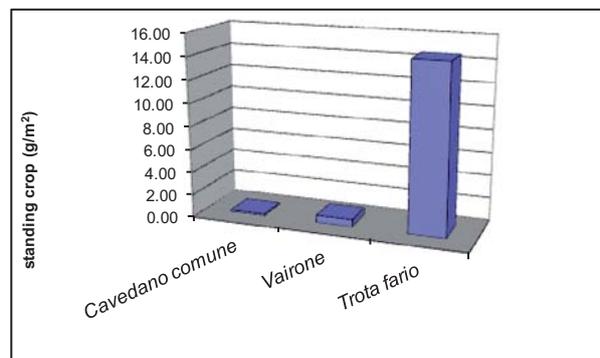


Fig. 4.32.2 - Standing crop ripartito per specie

La comunità ittica è composta da tre specie autoctone, tra cui predomina nettamente la trota fario sia in termini numerici che in termini di biomassa. L'integrità della comunità ittica è massima come si evince dal valore dell'IIQual (1,00) che denota un miglioramento rispetto al passato, quando era stata rilevata la presenza dell'esotico persico sole. Viene confermata l'attribuzione del settore indagato alla zona inferiore della trota. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità, i valori riscontrati rientrano negli intervalli dei valori calcolati in occasione della Carta Ittica di II livello. Il valore di biomassa complessiva registrato, di circa 16 g/m² di standing crop, è molto vicino al limite di 20 g/m², valore considerato indicativo di un popolamento salmonicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988; Bairo e Righini, 1994).

4.32.1 Analisi di popolazione: trota fario

Il campione risulta costituito da 119 esemplari, in cui risultano nettamente prevalenti gli esemplari di piccole dimensioni: i valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 7,23 cm, 24,17 g 0,60 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 4,00 e 36,50 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 570,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,33 e 6,33 anni (Tab. 4.32.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	119	119	119
Media	7,23	24,17	0,60
Minimo	4,00	1,00	0,33
Massimo	36,50	570,00	6,33
Deviazione standard	6,01	96,90	1,18

Tab. 4.32.2 - Statistica descrittiva del campione

La struttura per età della popolazione (Fig. 4.33.3)

vede la presenza di un numero inadeguato di classi di età (4), se poste in relazione alla longevità della specie: infatti la continuità assume un valore modesto (0,44). La popolazione è composta quasi esclusivamente dalla classe degli 0+, che rappresentano il 96,02% dell'intera popolazione: ciò più che testimoniare della valenza riproduttiva del settore indagato per la trota fario parrebbe essere la conseguenza di intensi ripopolamenti effettuati utilizzando gli stadi giovanili della specie. L'indice PSD denota la presenza di uno squilibrio nella struttura della popolazione, infatti il valore calcolato (100,00) ricade al di fuori dell'intervallo di valori considerato ottimale (35 - 65); di fatto il grafico della figura 4.32.3 è paradigmatico della presenza di una distorsione nella struttura causata da un'intensa attività di pesca e da un molto probabile troppo intenso prelievo, come si evince dalla esigua percentuale relativa agli esemplari che superano la taglia legale (0,33%). Risulta insufficiente anche la presenza di esemplari che hanno raggiunto la capacità di riprodursi (3,98%). Non è possibile effettuare il confron-

Numero classi	4
Continuità	0,44
Densità totale (ind/m ²)	0,74
Densità 0+ (ind/m ²)	0,71
% 0+	96,02
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	3,98
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,03
% taglia legale	0,33
PSD	100,00

Tab. 4.32.3 - Indici di struttura

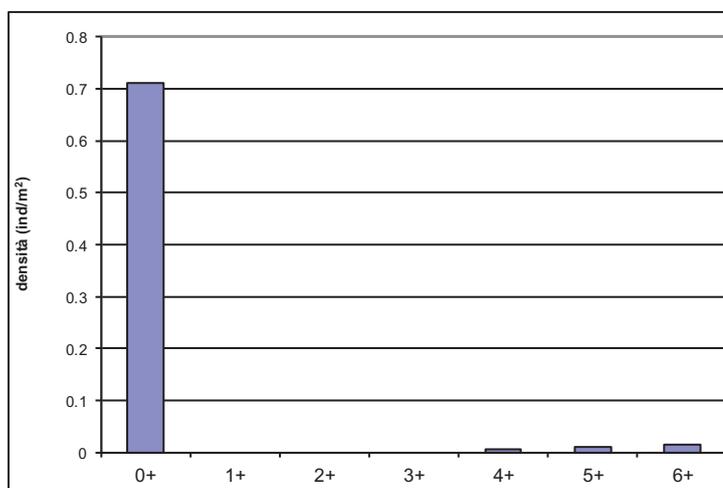


Fig. 4.32.3 - Struttura per età della popolazione

to con i risultati della Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.32.4) è la seguente:

$$P = 0,0151 LT^{2,921} \quad (R^2 = 97,56\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,92 e quindi risulta minore di 3, valore che indica la presenza di un accrescimento di tipo isometrico: le trote fario di tale segmento fluviale privilegiano nel loro accrescimento la lunghezza sulle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa) e per questo risultano più esili e allungate di altre popolazioni. Non è possibile effettuare il confronto con la Carta Ittica di II livello.

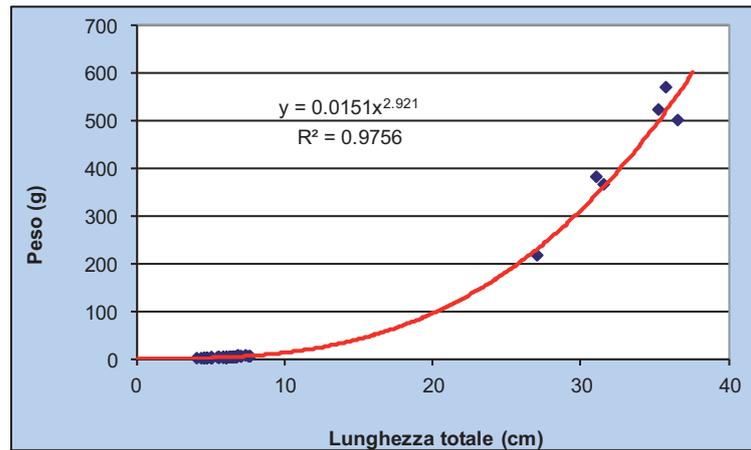


Fig. 4.32.4 - Regressione lunghezza-peso

4.32.2 Indicazioni per la gestione

La qualità ambientale del sito risulta compromessa dal punto di vista della componente biologica, come si evince dal valore dell'indice biotico che è proprio di un ambiente inquinato (III classe di qualità I.B.E.), mentre le caratteristiche fisico - chimiche delle acque sono compatibili per i salmonidi ad eccezione di fosforo totale e ossigeno disciolto che risultano idonei per i ciprinidi. Questa apparente contraddizione può essere spiegata dal diverso ruolo che i due metodi di analisi svolgono nel monitoraggio ambientale: i macroinvertebrati bentonici mantengono la "memoria" anche di inquinamenti pregressi che avvengono in modo saltuario e occasionale (Ghetti, 1997). In questi casi il bilancio ambientale viene considerato dubbio. Vanno comunque approfondite le cause del degrado della qualità dell'acqua e approntato un piano di risanamento. Le portate presenti in alveo al momento del campionamento, come anche è avvenuto durante la Carta Ittica di II livello, sono risultate talmente scarse da riuscire difficilmente a diluire gli eventuali carichi di inquinanti: pertanto, oltre al risanamento della qualità dell'acqua, si ritiene opportuno programmare un monitoraggio delle portate estive per garantire il mantenimento del deflusso minimo vitale.

La comunità ittica, composta da 3 specie, è caratterizzata dalla dominanza della trota fario; il settore è stato assegnato come in passato alla zona inferiore della trota. Si riscontra rispetto alla Carta Ittica di II livello un miglioramento nel livello di integrità zoogeografica, infatti l'IIQual raggiunge il valore massimo (1,00) poiché tutte le specie presenti sono autoctone.

Il valore di biomassa complessiva registrato in questo settore, di circa 16 g/m² di standing crop, risulta prossimo al limite di 20 g/m², valore considerato indicativo di un popolamento salmo-nicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988; Bains e Righini, 1994). Nonostante l'abbondanza del popolamento ittico sia risultata più che compatibile con le caratteristiche ambientali del tratto indagato, non altrettanto soddisfacente è la situazione dal punto di vista qualitativo: l'analisi di popolazione condotta per la trota fario evidenzia la notevole distorsione presente nella struttura per età, sicuramente conseguente agli effetti dei ripopolamenti, come evidenziato dal valore del PSD che ricade abbondantemente al di fuori dell'intervallo dei valori ottimali di riferimento. Le caratteristiche ambientali del tratto indagato molto probabilmente non sono in grado di sostenere adeguatamente la presenza della trota fario, specie molto poco tollerante nei confronti del degrado ambientale: ogni ipotesi gestionale, così come anche tutte le forme di sostegno alla popolazione, devono essere subordinate all'adozione dei necessari interventi di risanamento ambientale.

4.33 Stazione Torrente Sentino 06SENT02: località Isola Fossara

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		13
Bacino sotteso (km ²)		53
Altitudine (m s.l.m.)		418
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	0,50	0,16 - 0,50
Bilancio ambientale	Dubbio	Dubbio
I.B.E.	9 - II classe	9 - II classe
Zonazione	Superiore della trota	Superiore della trota
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	0,45	0,68 - 0,55
Indice di dominanza	0,77	0,59 - 0,71
Evenness	0,41	0,61 - 0,50
Densità (ind/m ²)	0,69	0,46 - 0,25
Standing crop (g/m ²)	11,65	25,20 - 13,63
Numero di specie ittiche	5	3 - 3
Specie dominanti	Vairone, Trota	Trota fario
Area riproduttiva	Vairone, Trota fario	Trota fario

Il tratto indagato è situato 8 km più a valle della stazione precedentemente descritta, in prossimità dei confini regionali e, quindi, dell'ingresso del corso d'acqua nelle Marche. Il fiume ha incrementato il bacino versante e la portata appare abbastanza costante nel tempo: il valore di questo parametro coincide con quello più elevato rilevato in occasione della II fase di campionamento della Carta Ittica di II livello. Il mesohabitat fluviale si presenta eterogeneo: infatti sono rappresentate tutte le tipologie fluviali, con prevalenza dei tratti a scorrimento uniforme, che si aggiudicano il 45% del totale, mentre i riffle e le buche rappresentano rispettivamente il 40% e il 15% della superficie totale.

La qualità ambientale del sito risulta invariata rispetto al passato sia nelle caratteristiche fisico - chimiche delle acque che nella componente biologica. Il bilancio ambientale risulta dubbio, in quanto l'ossigeno disciolto risulta idoneo soltanto per i ciprinidi e ciò anche se il corso d'acqua appartiene

Tab. 4.33.1 - Dati di sintesi della stazione

Il bilancio ambientale risulta dubbio, in quanto l'ossigeno disciolto risulta idoneo soltanto per i ciprinidi e ciò anche se il corso d'acqua appartiene

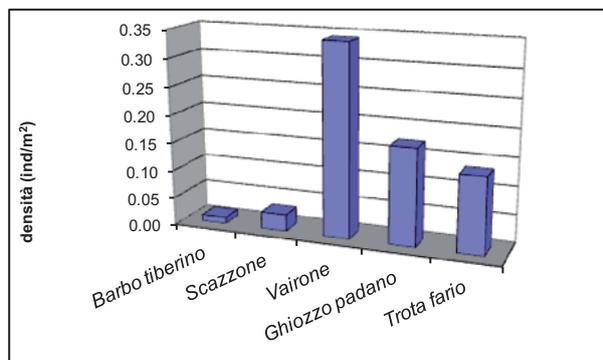


Fig. 4.33.1 - Densità ripartita per specie

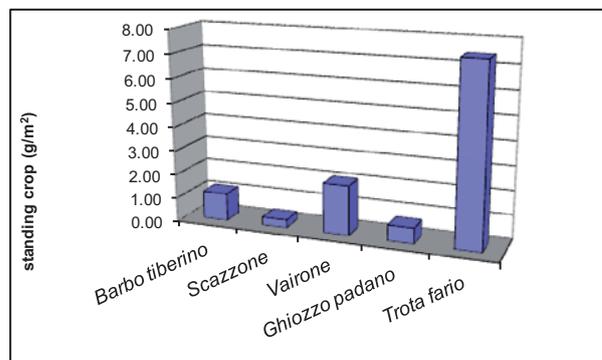


Fig. 4.33.2 - Standing crop ripartito per specie

alla zona superiore della trota; l'I.B.E. è risultato pari a 9 come nel passato e, quindi, colloca il tratto indagato nella II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

La comunità ittica è composta da 5 specie, con un raddoppio del valore rispetto al passato quando la ricchezza specifica era pari a 3. Rispetto ad allora si sono aggiunti lo scazzone e il ghiozzo padano che in questo caso, essendo il Sentino un corso d'acqua appartenente allo spartiacque adriatico e quindi al distretto itio geografico Padano - Veneto, risulta specie indigena: l'integrità della comunità ittica è quindi massima, invariata rispetto alla Carta Ittica di II livello. Altre piccole modifiche sono anche intervenute a carico degli indici di comunità: la dominanza si è accentuata leggermente, mentre per l'indice di evenness si riscontra una diminuzione del valore. Ciò sta a significare la presenza di specie che prevalgono di più sulle altre rispetto al passato, mentre le risorse disponibili risultano meno equamente ripartite: in questo caso le specie dominanti risultano essere il vairone e la trota fario. Rispetto alla Carta Ittica di II livello si registrano anche alcuni cambiamenti quantitativi: la densità è aumentata, mentre si deve registrare una diminuzione dei valori della biomassa areale complessiva della fauna ittica. Il valore registrato, di circa 11,65 g/m² di standing crop, è inferiore al limite di 20 g/m², valore considerato indicativo di un popolamento salmonicolo da considerarsi come abbondante (Coles et al., 1988; Bairo e Righini, 1994).

4.33.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione risulta costituito da 127 esemplari, in cui risultano prevalenti gli esemplari di piccole dimensioni: i valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 7,35 cm, 6,36 g e 1,37 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 4,20 e 12,00 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 23,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,17 e 3,17 anni (Tab. 4.33.2).

La struttura per età della popolazione (Fig. 4.33.3) vede la presenza di un buon numero di classi di età (4), che si estendono con un buon grado di continuità (0,80) dalla 0+ alla 3+.

Tab. 4.33.2 - Statistica descrittiva del campione

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	127	80	127
Media	7,35	6,36	1,37
Minimo	4,20	1,00	0,17
Massimo	12,00	23,00	3,17
Deviazione standard	1,61	4,30	0,55

Numero classi	4
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,34
Densità 0+ (ind/m ²)	0,003
% 0+	0,73
Densità maturi (ind/m ²)	0,05
% maturi	13,92
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	7,02

Tab. 4.33.3 - Indici di struttura

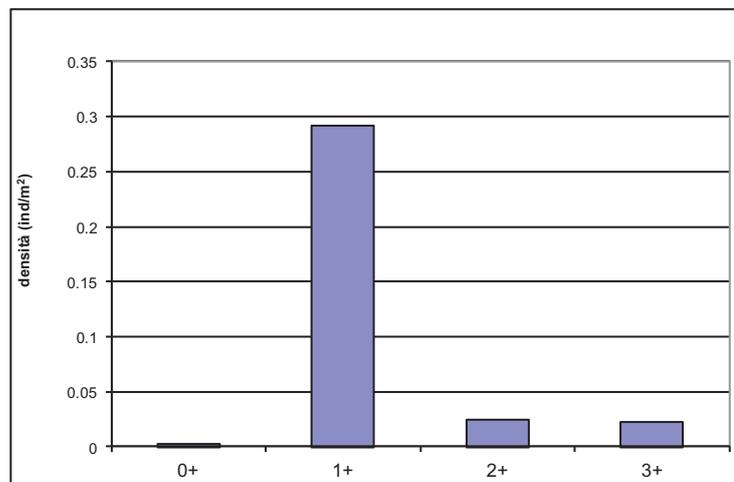


Fig. 4.33.3 - Struttura per età della popolazione

1+. Il modesto valore del PSD (7,02) indica la presenza di uno squilibrio all'interno della popolazione, dovuto alla eccessiva presenza di esemplari di piccola taglia. Modesta anche la presenza di individui maturi, che rappresentano il 13,92% della popolazione totale. La percentuale relativa ai nati nell'anno (0+) risulta alquanto esigua (0,73%), anche se comunque la loro presenza depone a favore della valenza riproduttiva del settore indagato per la specie. Non è possibile effettuare un confronto con il precedente monitoraggio.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.33.4) è la seguente:

$$P = 0,0082 LT^{3,1949} \quad (R^2 = 90,78\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,20 e quindi risulta maggiore di 3, valore che indica la presenza di un accrescimento di tipo isometrico: i vaironi di questo settore fluviale si accrescono in modo meno che proporzionale rispetto alla lunghezza (allometria positiva) e per questo risultano più corti e tozzi rispetto ad altre popolazioni. Non è possibile effettuare il confronto con la Carta Ittica di II livello. Il valore di b che caratterizza la popolazione risulta notevolmente superiore a quello stimato per il campione complessivo di tutti gli esemplari della specie catturati nel bacino del fiume Tevere ($b = 2,99$).

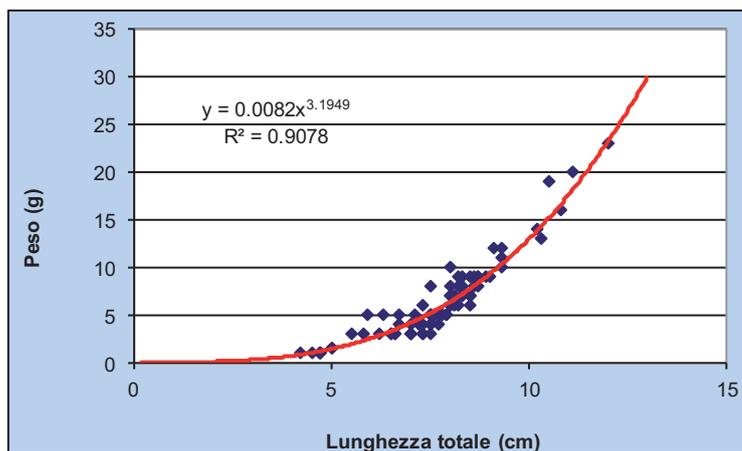


Fig. 4.33.4 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.33.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione

esaminata: per questa specie non è ancora possibile un paragone con le condizioni tipiche della specie proprie dei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

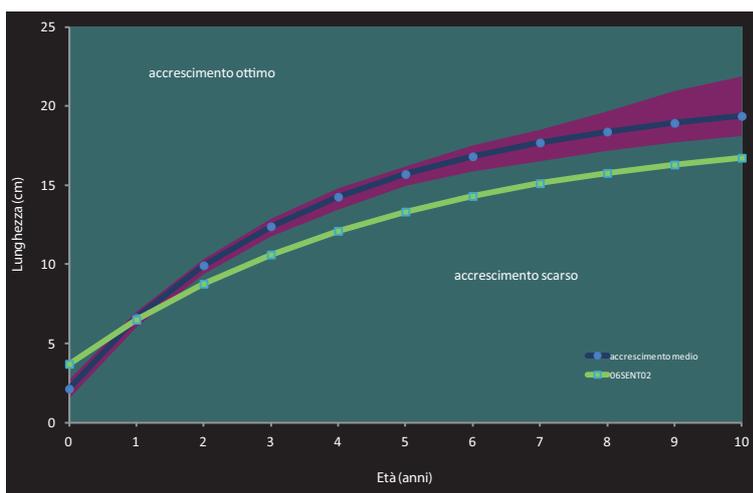


Fig. 4.33.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

$$LT_t = 18,58 \{1 - e^{-0,208(t+1,067)}\} \quad (R^2 = 99,98\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti, con l'eccezione del primo anno di vita, sempre al di sotto delle condizioni di riferimento per la specie calcolate per i corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale. Il valore di Φ' riscontrato per la stazione indagata è pari a 1,86.

4.33.2 Analisi di popolazione: trota fario

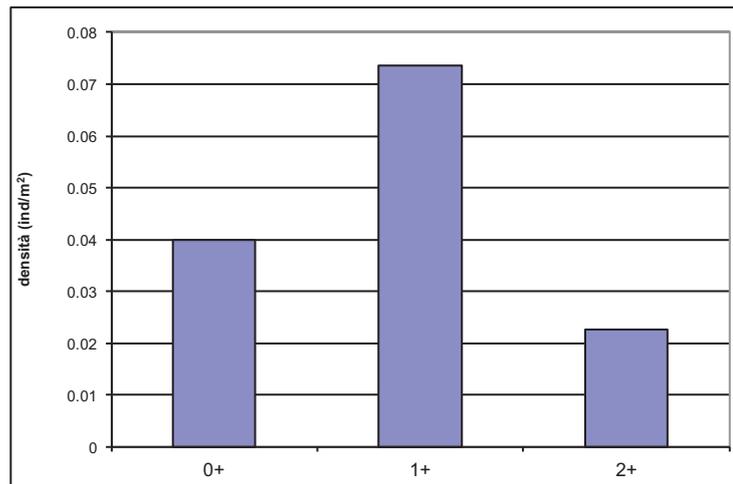
Il campione non è molto numeroso, infatti è costituito da soli 42 esemplari, i cui valori medi di lunghezza totale, peso e età sono pari rispettivamente a 14,18 cm, 52,73 g e 1,16 anni. Per quanto riguarda le singole osservazioni dei diversi parametri, la lunghezza varia fra un minimo di 3,20 e un massimo di 22,40 cm, il peso è compreso fra 0,50 e 133,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,33 e 2,33 anni (Tab. 4.33.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	42	42	42
Media	14,18	52,73	1,16
Minimo	3,20	0,50	0,33
Massimo	22,40	133,00	2,33
Deviazione standard	6,46	38,61	0,62

L'analisi della struttura per età della popolazione conferma la presenza di una situazione non ottimale, per il modesto numero di classi di età che risultano pari a soltanto a 3 (da 0+ a 2+) (Fig. 4.33.6), un numero che non può essere ritenuto soddisfacente in considerazione della longevità della specie; per questo anche il valore della continuità risulta scarso (0,33). Per quanto riguarda la ripartizione degli individui nelle diverse classi di età risulta evidente che la coorte degli individui 1+ risulta numericamente prevalente su tutte le

Tab. 4.33.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	3
Continuità	0,33
Densità totale (ind/m ²)	0,14
Densità 0+ (ind/m ²)	0,04
% 0+	29,38
Densità maturi (ind/m ²)	0,02
% maturi	16,53
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,00
% taglia legale	0,00
PSD	0,00



Tab. 4.33.5 - Indici di struttura

Fig. 4.33.6 - Struttura per età della popolazione

altre. La struttura è penalizzata dal sottodimensionamento degli esemplari più anziani, con un valore dell'indice pari a 0 e quindi al di sotto del range ottimale (35 - 65); di fatto la percentuale relativa agli individui maturi risulta pari soltanto al 16,53%. La percentuale dei nati dell'anno è discreta (0+ = 29,38%) e ciò testimonia della valenza riproduttiva che il settore indagato può assumere nei confronti della specie esaminata. Al contrario, e a conferma di quanto detto in precedenza, risultano assenti gli individui di taglia legale (fissata a 22 cm) (Tab. 4.33.5). Il confronto con i risultati della Carta Ittica di Il livello evidenzia come in passato la popolazione di trota fario presente in questo tratto del torrente Sentino fosse in possesso di requisiti migliori rispetto all'attuale struttura per età. Allora le classi di età erano presenti in numero variabile fra 5 e 6 e gli esemplari di dimensioni superiori alla taglia legale erano presenti anche se in percentuale esigua (6,32% - 4,25%); gli esemplari maturi risultavano maggiormente rappresentati (40,06% - 28,85%). I giovani dell'anno (0+) raggiungevano frequenze simili a quelle attuali (28,31% - 39,91%).

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.33.7) è la seguente:

$$P = 0,0142LT^{2,942} \quad (R^2 = 98,52\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,94 ed è, quindi, tale da caratterizzare l'accrescimento in senso allometrico negativo: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. Per la stessa popolazione la Carta Ittica di Il livello aveva rilevato un valore di b superiore a quello attuale ($b = 3,13$).

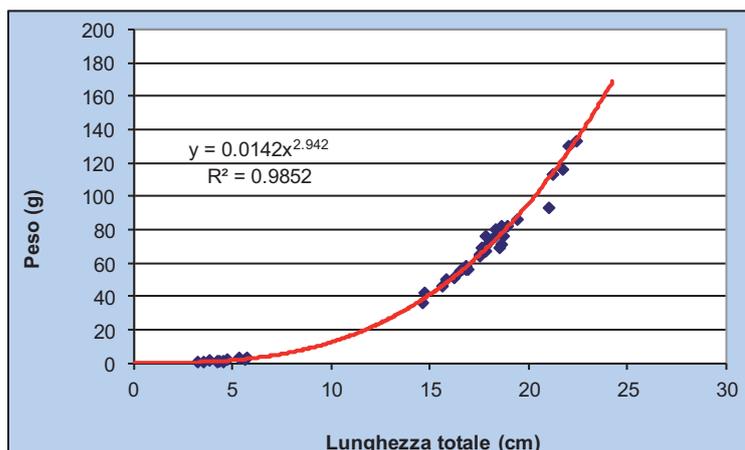


Fig. 4.33.7 - Regressione lunghezza-peso

4.33.3 Indicazioni per la gestione

Nel tratto fluviale indagato si registrano condizioni migliori dal punto di vista della qualità ambientale, rispetto alla stazione situata più a monte. In questo caso infatti l'I.B.E. è risultato pari a 9 e, quindi, il tratto indagato si colloca nella II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Alcuni problemi di carattere ambientale, tuttavia, permangono: il bilancio ambientale risulta comunque dubbio, in quanto l'ossigeno disciolto risulta idoneo soltanto per i ciprinidi e ciò anche se il corso d'acqua appartiene alla zona superiore della trota. La qualità ambientale del sito risulta invariata rispetto al passato sia nelle caratteristiche fisico - chimiche delle acque che nella componente biologica.

La comunità ittica risulta composta da 5 specie ittiche, più numerose rispetto a quanto registrato nel passato: ciò a causa della comparsa di scazzone e ghiozzo padano. Particolarmente interessante è la comparsa dello scazzone: la specie è inserita nell'allegato II della Direttiva Habitat e il Sentino rappresenta uno dei pochi siti in Umbria in cui la specie risulta presente. Dal punto di vista della propria composizione, la comunità ittica risulta formata esclusivamente da specie autoctone: si ritiene opportuno a questo proposito adottare le necessarie misure che impediscano l'introduzione o la propagazione dai settori fluviali limitrofi di specie esotiche nell'ottica che possano compromettere l'integrità della comunità ittica.

Dal punto di vista quantitativo il popolamento ittico risulta abbondante e probabilmente commisurato alle caratteristiche produttive del sito indagato, ma per quanto riguarda gli aspetti qualitativi non si può dire altrettanto: la popolazione di trota fario risulta in condizioni non ottimali per la probabile presenza di una pressione di pesca e di un prelievo troppo intensi da parte dei pescatori sportivi. A questo proposito può essere utile una verifica di tale ipotesi attraverso l'analisi dei dati dei libretti di pesca; utile può senz'altro essere anche un'intensificazione delle attività di sorveglianza. Il settore si può prestare all'istituzione di un'area a regolamento specifico.

4.34 Stazione Torrente Soara 06SOAR01: località Madonna del Sasso

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		7,00
Bacino sotteso (km ²)		22,08
Altitudine (m s.l.m.)		392
Pendenza dell'alveo (‰)		2,06
Portata (m ³ /sec)	0,06	0,11 - 0,12
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	8 - II classe	9 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	0,83 - 1,00
Indice di diversità	1,37	0,90 - 1,21
Indice di dominanza	0,29	0,50 - 0,41
Evenness	0,85	0,51 - 0,67
Densità (ind/m ²)	0,68	1,40 - 0,43
Standing crop (g/m ²)	10,02	23,34 - 5,68
Numero di specie ittiche	5	6 - 6
Specie dominanti	Cavedano comune, Cavedano etrusco, Rovella	Cavedano comune, Rovella
Area riproduttiva	-	Cavedano comune, Rovella

Il torrente Soara è un corso d'acqua di medie dimensioni che confluisce nel Tevere alla periferia meridionale di Città di Castello. La stazione di campionamento è ubicata a 7 km di distanza dalla sorgente, quando il torrente si trova a circa metà del suo percorso. Il valore registrato per la portata in questo caso risulta molto esiguo e notevolmente inferiore ai valori rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello. Per quanto riguarda la tipologia ambientale si nota che i tratti fluviali a scorrimento uniforme (run) e le buche (pool) sono ugualmente rappresentati, aggiudicandosi entrambe una superficie pari al 45% del totale, mentre i tratti più turbolenti risultano in netta minoranza (riffle = 10%).

La qualità ambientale del sito risulta migliorata rispetto al precedente monitoraggio per quanto

Tab. 4.34.1 - Dati di sintesi della stazione

riguarda le caratteristiche fisico - chimiche delle acque, mentre è rimasta invariata nella valutazione della componente biologica. Il bilancio ambientale risulta, infatti, positivo in quanto idoneo per i salmo-

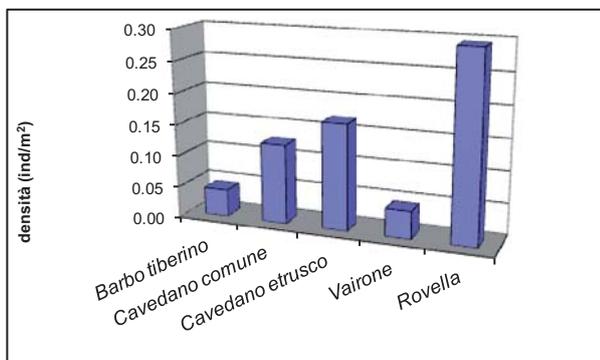


Fig. 4.34.1 - Densità ripartita per specie

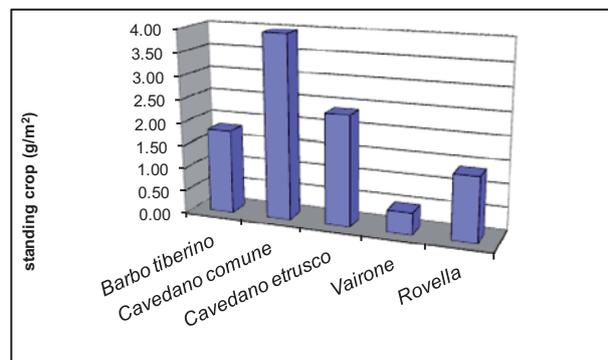


Fig. 4.34.2 - Standing crop ripartito per specie

nidi in tutti i parametri analizzati; la Carta Ittica di II livello aveva, invece, evidenziato valori di ossigeno disciolto nei limiti tollerati dai meno esigenti ciprinidi, mentre gli altri parametri risultavano compatibili con la presenza dei salmonidi. I valori rilevati per l'I.B.E. confermano una II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

La comunità ittica è composta da 5 specie autoctone con un decremento rispetto al passato, quando la ricchezza specifica risultava in entrambe le fasi di campionamento pari a 6. Rispetto alla Carta Ittica di II livello l'evoluzione osservabile è a vantaggio della integrità qualitativa della comunità; la scomparsa dell'esotica alborella ha determinato un aumento dell'IIQual che raggiunge pertanto il proprio valore massimo (IIQual = 1). Rispetto al passato si registra anche la scomparsa della trota fario, ma ciò può essere semplicemente attribuito ad un cambiamento delle politiche gestionali con la cessazione dei ripopolamenti effettuati con questa specie. Come nel precedente monitoraggio, il cavendano comune e la rovello si configurano come specie dominanti. Nel confronto con quanto rilevato nelle Carta Ittica di II livello si osserva che altre modifiche sono intervenute a carico degli indici di comunità: la dominanza si è attenuata, mentre per il valore relativo all'evenness si denota un incremento. Ciò significa che attualmente le risorse disponibili sono ripartite più equamente tra le specie presenti senza che nessuna specie domini nettamente sulle altre.

I valori calcolati per la densità e lo standing crop rientrano negli intervalli dei valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello. Comunque gli attuali 10 g/m² di standing crop sono di gran lunga inferiori al limite di 40 g/m², che viene ritenuto indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles et al., 1988), ma ciò può essere in gran parte attribuibile alle caratteristiche ambientali del sito indagato e alla sua ridotta produttività.

4.34.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta costituito da 65 individui, aventi una lunghezza media di 7,42 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 4,30 - 13,36 cm; il peso medio è pari a 5,17 g, con valori variabili fra 1,00 e 26,00 g; l'età media è pari a 1,65 anni e i valori rilevati oscillano fra 1,08 e 4,08 anni (Tab. 4.34.2). Gli indici della struttura evidenziano la presenza di

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	65	62	65
Media	7,42	5,17	1,65
Minimo	4,30	1,00	1,08
Massimo	13,36	26,00	4,08
Deviazione standard	1,46	3,41	0,59

Tab. 4.34.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	3
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	0,30
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,13
% maturi	45,35
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	1,75

Tab. 4.34.3 - Indici di struttura

uno scarso numero di classi di età (3) con basso grado di continuità (0,50); gli esemplari 1+ rappresentano la coorte dominante (Tab. 4.34.2), mentre risultano totalmente assenti i giovani dell'anno, probabilmente a causa del periodo in cui sono stati effettuati i campionamenti ittici (giugno), cioè troppo prossimo al periodo riproduttivo della specie (aprile - maggio) (Gandolfi et al., 1991). La scarsa qualità della struttura è anche testimoniata dal modesto valore del PSD (PSD = 1,75), che risulta abbondantemente al di sotto dell'intervallo di valori indicativo di una struttura ottimale (35 - 65). La percentuale degli individui che hanno raggiunto la maturità sessuale è discreta e pari al 45,35%; per questa specie non è stata stabilita alcuna taglia legale. Il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello evidenzia come la situazione progressa

fosse molto migliore per la presenza di un numero maggiore di classi di età (4 - 5), ma soprattutto per la presenza dei giovani dell'anno nella fase II (36,45%) (Fig. 4.34.3).

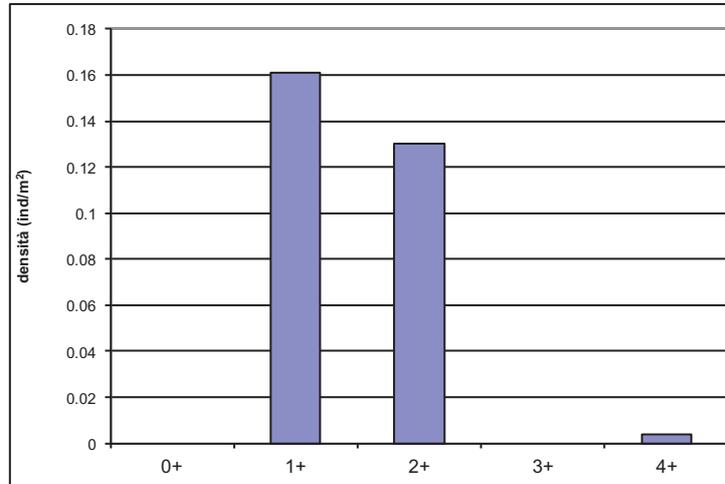


Fig. 4.34.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.34.4) è la seguente:

$$P = 0,0114 LT^{2,9748} \quad (R^2 = 90,66\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,98 e indica condizioni di crescita diverse dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa) e gli esemplari appaiono esili e longilinei. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione era risultato quasi uguale a quello attuale (2,97), mentre superiore e allometrico positivo è il valore di b del campione complessivo di tutte le rovelle catturate nel bacino del fiume Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 3,08$).

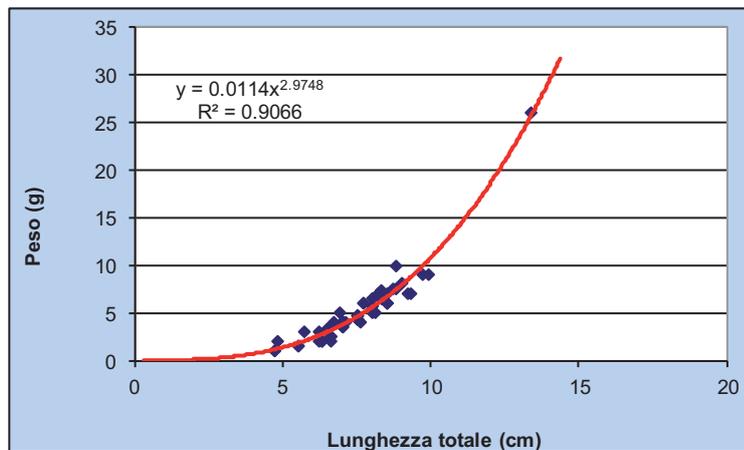


Fig. 4.34.4 - Regressione lunghezza-peso

4.34.2 Indicazioni per la gestione

La qualità ambientale del sito risulta migliorata rispetto al precedente monitoraggio per quanto riguarda le caratteristiche fisico - chimiche delle acque, mentre rimane sostanzialmente invariata nella componente biologica. Il bilancio ambientale è risultato positivo per tutti i parametri analizzati, mentre l'I.B.E. è pari a 8 e, quindi, corrisponde ad una II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

La comunità ittica è composta da 5 specie autoctone; l'evoluzione rispetto alla Carta Ittica di II livello è segnata da un miglioramento nel livello di integrità zoogeografica in quanto è scomparsa una specie esotica (l'alborella) per cui l'IIQual attualmente raggiunge il valore massimo (1,00).

Per quanto riguarda l'abbondanza in termini di biomassa areale, si rileva che gli attuali 10 g/m² di standing crop risultano di gran lunga inferiori al limite di 40 g/m², che viene ritenuto indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988): le caratteristiche del tratto indagato, tipiche di un corso d'acqua collinare di dimensioni molto piccole con un bacino prevalentemente di tipo marnoso - arenaceo e quindi impermeabile, non permettono un'elevata produttività ittica e quindi non si può escludere che in tale settore fluviale non venga comunque raggiunta la capacità portante dell'ambiente.

L'analisi di popolazione condotta per la specie rovela evidenzia la presenza di una struttura non ottimale per l'insufficiente numero di classi presenti e per la sovrabbondanza di giovani esemplari; l'assenza dei giovani dell'anno (0+) può essere invece imputabile alla quasi coincidenza del periodo di campionamento con la riproduzione della specie. Dal confronto con il passato emerge un peggioramento della struttura e una uniformità nella relazione lunghezza - peso della popolazione. E' possibile che tale squilibrio nella struttura per età della popolazione sia conseguente alla presenza di condizioni ambientali limitanti a causa delle troppo ridotte portate estive: si consiglia la verifica della presenza del deflusso minimo vitale.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene opportuno a questo proposito adottarle idonee misure che riducano le probabilità dell'introduzione o la diffusione dalle aree limitrofe delle specie esotiche, ciò nell'ottica della conservazione di una comunità ittica perfettamente integra.

4.35 Stazione Torrente Sovara 06SOVA01: località Marinello

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		24
Bacino sotteso (km ²)		129,69
Altitudine (m s.l.m.)		293
Pendenza dell'alveo (‰)		0,16
Portata (m ³ /sec)	0,09	0,14 - 1,41
Bilancio ambientale	Dubbio	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	7,5 - II/III classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,67	0,93 - 0,60
Indice di diversità	1,84	1,54 - 1,64
Indice di dominanza	0,18	0,24 - 0,22
Evenness	0,84	0,86 - 0,71
Densità (ind/m ²)	5,13	0,53 - 5,66
Standing crop (g/m ²)	31,94	10,40 - 23,33
Numero di specie ittiche	9	6 - 10
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune, Cavedano etrusco, Barbo tiberino	Cavedano etrusco, Cavedano comune, Ghiozzo padano, Rovella
Area riproduttiva	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino	Cavedano comune, Cavedano etrusco

Il torrente Sovara è un affluente del torrente Cerfone che nasce in territorio toscano e presenta una lunghezza complessiva di circa 30 km. La stazione di campionamento è localizzata a 24 km dalle sorgenti. I prelievi idrici e la natura del substrato determinano un forte inaridimento del torrente nei mesi estivi. In particolare nel corso dell'aggiornamento il valore della portata risulta inferiore ai risultati dei precedenti monitoraggi. La tipologia ambientale è caratterizzata dalla netta prevalenza delle zone a deflusso regolare (run = 90%); molto meno frequenti risultano i tratti a turbolenza elevata (riffle = 5%) e le buche (pool = 5%).

La qualità ambientale risulta stabile rispetto al precedente monitoraggio per quanto riguarda le caratteristiche fisico - chimiche delle acque, mentre appare peggiorata nella valutazione dovuta alla componente biologica.

Tab. 4.35.1 - Dati di sintesi della stazione

Il bilancio ambientale risulta, infatti, dubbio in quanto tutti i parametri fisico-chimici risultano idonei per i salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto che risulta compatibile con la vita dei ciprinidi, mentre l'I.B.E. raggiunge un valore pari a 7,5 e, quindi, risulta tale da essere

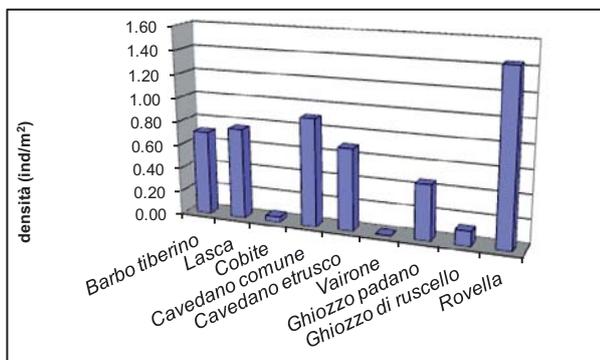


Fig. 4.35.1 - Densità ripartita per specie

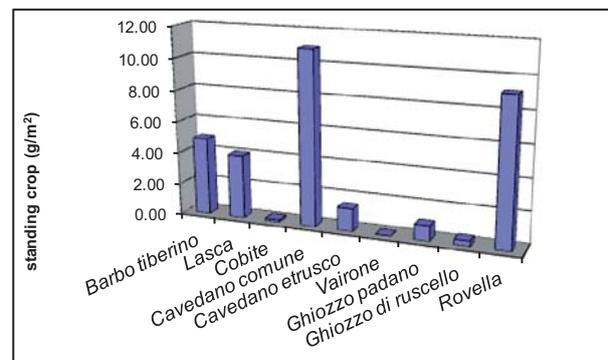


Fig. 4.35.2 - Standing crop ripartito per specie

intermedio fra la II e la III classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento/ambiente inquinato). Durante la Carta Ittica di II livello l'indice era solo di poco più elevato e pari a 8, corrispondente ad una II classe di qualità dell'acqua (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

La comunità ittica è abbastanza ricca in quanto composta da 9 specie, un numero che ricade nell'intervallo dei valori rilevati nelle due fasi di campionamento stagionale della Carta Ittica di II livello (6 - 10). I cambiamenti avvenuti nel tempo nella composizione dell'ittiocenosi vedono la scomparsa dell'alborella, mentre si conferma purtroppo la presenza di altre 3 specie esotiche (lasca, ghiozzo padano e cobite) che rappresentano la causa del degrado della comunità ittica dal punto di vista dell'integrità zoogeografica; difatti l'indice IIQual assume un valore pari a 0,67. A tale proposito si considera particolarmente preoccupante la persistente presenza del ghiozzo padano, che potrebbe determinare la scomparsa dell'autoctono ghiozzo di ruscello a causa dell'innescarsi dei noti fenomeni di esclusione competitiva tra le due specie (Mecatti *et al.*, 2010; Pompei *et al.*, 2014): in effetti rispetto alla Carta Ittica di II livello si registra una notevole diminuzione delle abbondanze relative a quest'ultima specie. Ulteriori modifiche sono intervenute anche a carico degli altri indici di comunità: la diversità è aumentata rispetto ai valori della Carta Ittica di II livello, mentre la dominanza si è attenuata nel tempo. Per quanto riguarda i cambiamenti quantitativi che hanno interessato la densità e la biomassa areale complessiva della fauna ittica di tale tratto fluviale si può osservare che il valore attuale della densità ricade nell'intervallo dei valori registrati nel precedente monitoraggio, mentre risulta sensibilmente aumentato il valore di standing crop, pari a 31,94 g di biomassa ittica per unità di superficie campionata, che comunque risulta ancora inferiore alla soglia di 40 g/m², limite indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988). Tali cambiamenti avvenuti nel tempo indicano anche la presenza di un aumento delle dimensioni medie degli esemplari presenti nel tratto indagato.

4.35.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione in questo caso è molto numeroso, infatti risulta costituito da ben 295 esemplari i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 9,53 cm, 11,25 g e 2,07 anni. La lunghezza degli individui varia fra 5,20 e 15,50 cm, il peso è compreso fra un minimo di 2,00 e un massimo di 42,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,08 e 4,08 anni (Tab. 4.35.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	295	293	295
Media	9,53	11,25	2,07
Minimo	5,20	2,00	1,08
Massimo	15,50	42,00	4,08
Deviazione standard	2,09	7,18	0,77

Tab. 4.35.2 - Statistica descrittiva del campione

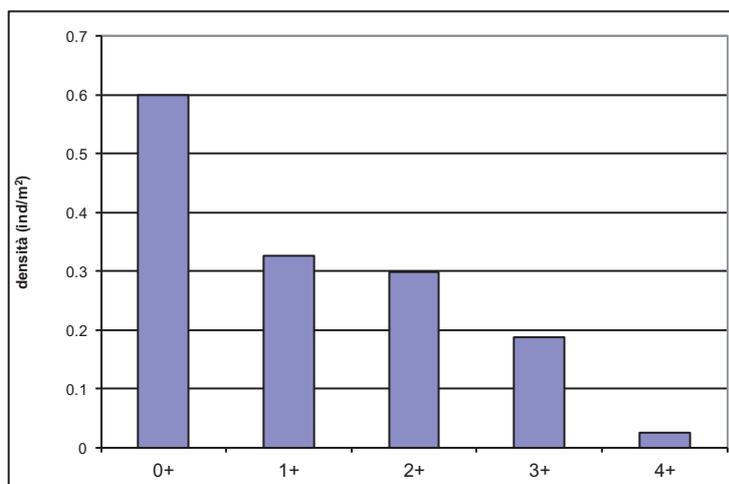


Fig. 4.35.3 - Struttura per età della popolazione

L'analisi della struttura per età della popolazione conferma la presenza di una situazione abbastanza buona: le classi di età sono pari a 5 (da 0+ a 4+) (Fig. 4.35.3), un numero soddisfacente in considerazione della longevità della specie e quindi la continuità può essere considerata buona (0,83). Anche la ripartizione degli individui appare abbastanza equilibrata con una riduzione progressiva delle abbondanze in funzione dell'età degli individui; nella popolazione è netta la prevalenza

Numero classi	5
Continuità	0,83
Densità totale (ind/m ²)	1,44
Densità 0+ (ind/m ²)	0,60
% 0+	41,75
Densità maturi (ind/m ²)	0,51
% maturi	35,52
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	13,59

Tab. 4.35.3 - Indici di struttura

numero meno elevato (4), gli esemplari maturi risultavano meno rappresentati di quelli attuali (10,08 - 19,10%); nel precedente monitoraggio inoltre i giovani dell'anno (0+) raggiungevano nella fase II frequenze più elevate (61,04%) di quelle odierne.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.35.4) è la seguente:

$$P = 0,0112 LT^{3,0056} (R^2 = 95,92\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,01 e quindi risulta caratterizzare, seppur per poco, la presenza di un accrescimento di tipo allometrico positivo: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle dimensioni dello spazio. Per la stessa popolazione la Carta Ittica di II livello aveva rilevato un valore di b un superiore a quello attuale ($b = 3,13$). Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza le rovelle di questo settore fluviale risulta anche inferiore a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 3,08.

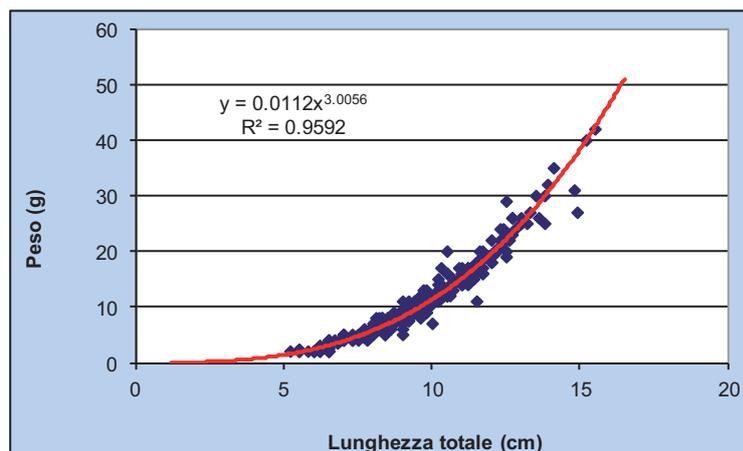


Fig. 4.35.4 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.35.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione in esame e confrontata con le condizioni di riferimento calcolate per i corsi d'acqua umbri.

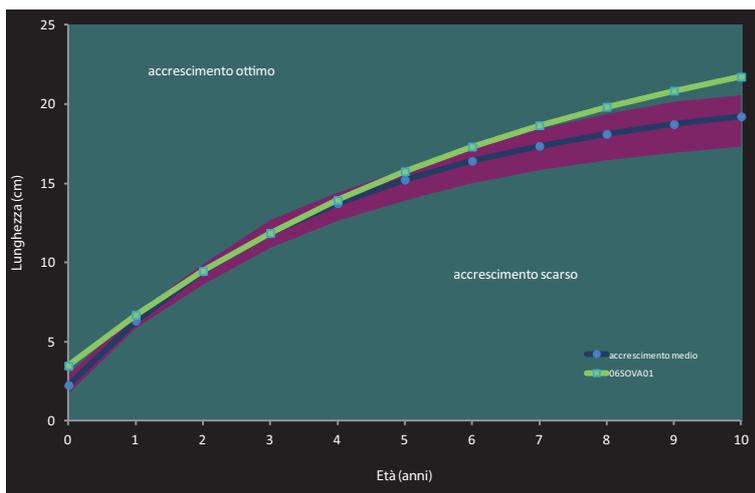


Fig. 4.35.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

-0,204 anni e $\Phi' = 2,05$. Per l'accrescimento attuale, quindi, nel complesso si registra un leggero scadimento della qualità dell'accrescimento, come risulta evidente dalla riduzione del valore di Φ' : rispetto alla Carta Ittica di II livello è aumentata la taglia massima teorica raggiunta dalla popolazione, ma si è ridotta la velocità di accrescimento.

4.35.2 Analisi di popolazione: cavedano comune

Nel tratto indagato complessivamente sono stati prelevati 129 cavedani comuni utili per l'analisi di popolazione: la loro lunghezza media è di 15,07 cm, con le singole osservazioni che oscillano comprese fra un minimo di 5,20 e un massimo di 29,50 cm; il peso medio è pari a 45,69 g, con valori compresi nell'intervallo 1,00 - 254,00 g; l'età media raggiunta dal campione è di 2,95 anni, con valori che variano fra 1,08 e 7,08 anni (Tab. 4.35.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	129	128	129
Media	15,07	45,69	2,95
Minimo	5,20	1,00	1,08
Massimo	29,50	254,00	7,08
Deviazione standard	5,18	45,53	1,30

Tab. 4.35.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	8
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,91
Densità 0+ (ind/m ²)	0,60
% 0+	66,26
Densità maturi (ind/m ²)	0,21
% maturi	22,60
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,08
% taglia legale	0,76
PSD	12,86

Tab. 4.35.5 - Indici di struttura

Gli indici riportati nella tabella 4.35.5 e il grafico della figura 4.35.6 evidenziano la presenza di una struttura non molto equilibrata nella composizione per età per la netta prevalenza della classe dei giovani dell'anno (0+) sulle altre classi presenti e perché troppo scarse appaiono le frequenze delle età più avanzate, nelle quali il numero degli esemplari presenti risulta un po' troppo esiguo. Ciò è anche sintetizzato efficacemente dal valore del PSD che, essendo pari a 12,86, risulta inferiore al range ottimale di 35 - 65, denotando uno squilibrio nella popolazione per un eccesso di giovani esemplari. La popolazione è comunque costituita da un numero elevato di classi di età (8), presenti con continuità dagli individui 0+ ai 7+. I giovani dell'anno (0+) sono presenti con

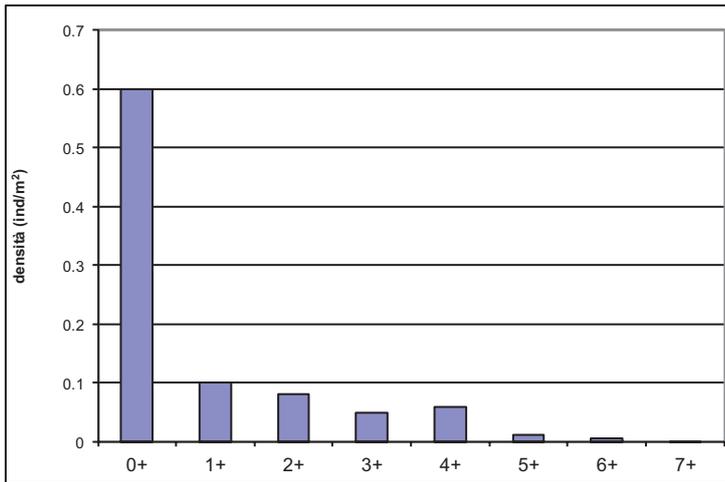


Fig. 4.35.6 - Struttura per età della popolazione

maggior grado odierno di continuità delle classi presenti e alla percentuale più elevata di individui maturi, che nel passato risultavano pari al 3,90 e 1,76% rispettivamente nelle due fasi di campionamento.

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente (Fig. 4.35.7):

$$P = 0,0112LT^{2,9554} \quad (R^2 = 99,06\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,96 e quindi risulta inferiore a 3: la crescita è quindi tale da risultare di tipo allometrico negativo; gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio, tanto da modificare la forma degli individui e le proporzioni fra le diverse parti del corpo durante l'aumento di taglia: i cavedani divengono progressivamente più esili e longilinei. La Carta Ittica di

Il livello aveva rilevato un coefficiente della regressione lunghezza - peso (b) pari a 2,79 e quindi sempre allometrico negativo, ma inferiore a quello attuale. Il valore di b della popolazione esaminata appare anche inferiore a quello del campione complessivo di tutti i cavedani comuni del bacino del fiume Tevere (b = 2,98).

4.35.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Il campione risulta costituito da 56 esemplari, caratterizzati da una lunghezza media pari a 15,86 cm, un peso medio di 47,09 g e un'età media pari

frequenze elevate (66,26%) e ciò è indice della capacità della specie di riprodursi nel tratto indagato che probabilmente rappresenta un'ottima area di frega per il cavedano. Sufficientemente elevati sono anche gli esemplari in grado di riprodursi (22,60%), mentre la maggiore carenza nella struttura di questa popolazione è probabilmente data dal numero esiguo di esemplari che hanno raggiunto la taglia legale di 25 cm, che rappresentano soltanto lo 0,76% del totale. Dal confronto con quanto osservato nel corso della Carta Ittica di II livello emerge un generale miglioramento dovuto al

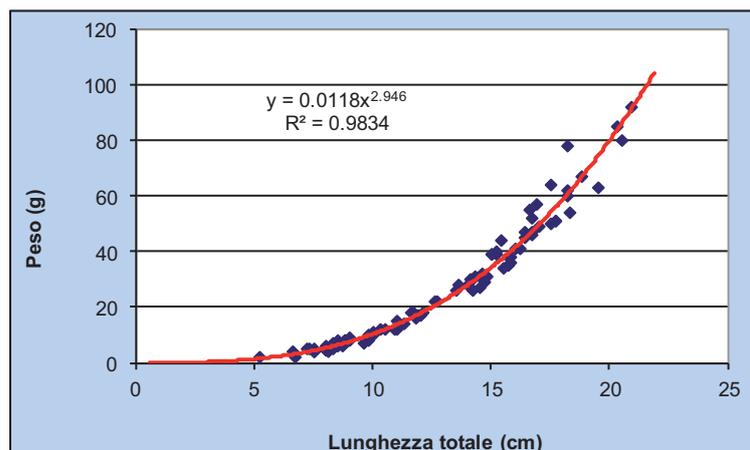


Fig. 4.35.7 - Regressione lunghezza-peso

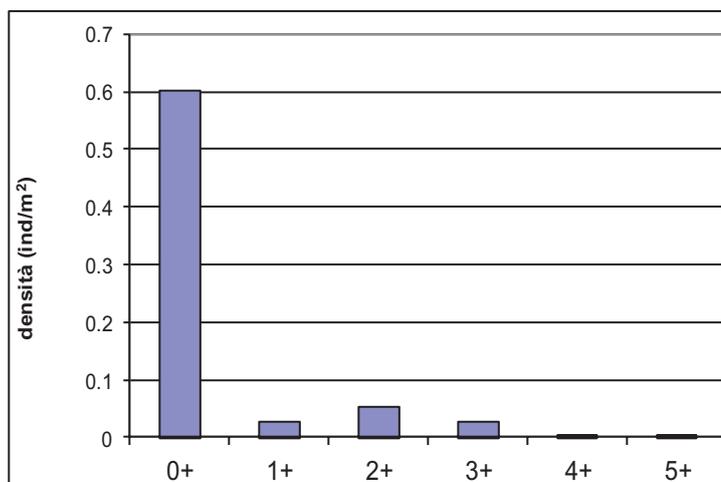
	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	56	56	56
Media	15,86	47,09	2,35
Minimo	7,70	5,00	1,08
Massimo	25,90	164,00	5,08
Deviazione standard	3,94	32,13	0,80

Tab. 4.35.6 - Statistica descrittiva del campione

a 2,35 anni; per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 7,70 e 25,90 cm, mentre il peso è compreso fra un minimo di 5,00 e un massimo di 164,00 g. L'età oscilla nell'intervallo di variazione compreso tra 1,08 e 5,08 (Tab. 4.35.6).

L'analisi della struttura per età della popolazione evidenzia la presenza di una situazione che non può definirsi adeguata: dal grafico della figura 4.35.8 si evidenzia come le classi di età siano abbastanza numerose (6), ma inferiori alla longevità della specie e si estendano dalla 0+ alla 5+; di conseguenza la continuità non risulta molto elevata e pari a 0,60. La ripartizione degli individui risulta molto poco equilibrata per la dominanza dei nati dell'anno (0+) e il forte sottodimensionamento delle coorti successive. A testimonianza di tale evidente squilibrio che penalizza soprattutto le classi di età più anziane, il valore raggiunto dal PSD è molto basso e pari a 6,45, denunciando l'assoluta predominanza nella popolazione degli esemplari di piccola taglia: ciò può essere giustificato esclusivamente dall'esistenza di fattori ambientali che penalizzano gli esemplari più anziani (Tab. 4.35.7). A riprova di ciò la percen-

Numero classi	6
Continuità	0,60
Densità totale (ind/m ²)	0,71
Densità 0+ (ind/m ²)	0,60
% 0+	84,55
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	4,25
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,03
% taglia legale	4,25
PSD	6,45



Tab. 4.35.7 - Indici di struttura

Fig. 4.35.8 - Struttura per età della popolazione

tuale relativa agli individui maturi, che peraltro coincide con quella degli esemplari che superano la taglia legale, è molto modesta e pari al 4,25%. E' possibile che il sito indagato rappresenti un'area di frega per la specie, dalla quale i riproduttori si allontanano una volta deposte le uova. Nessuna comparazione può essere effettuata con i dati della Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.35.9) è la seguente:

$$P = 0,016 LT^{2,8349} (R^2 = 99,03\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,84 e quindi l'accrescimento avviene secondo modalità nettamente allometriche negative. Nessun confronto è possibile con la Carta Ittica di II livello, mentre i barbi tiberini che costituiscono il campione complessivo dell'intero bacino del

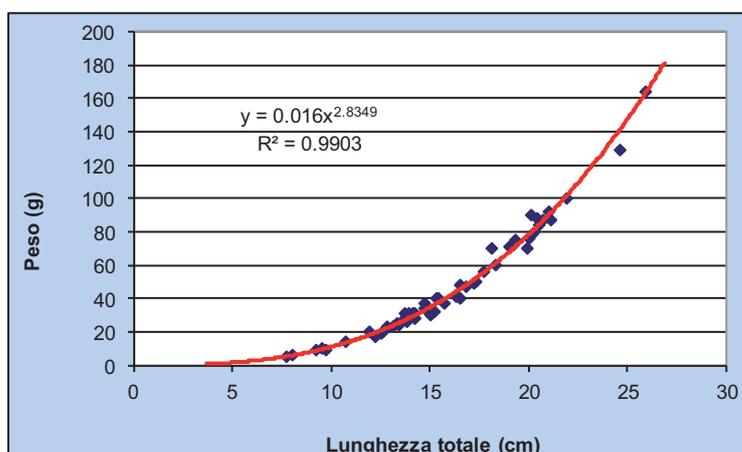


Fig. 4.35.9 - Regressione lunghezza-peso

fiume Tevere presentano un valore del coefficiente di regressione sempre indicativo della presenza di allometria negativa, ma superiore ($b = 2,92$) a quello calcolato per la popolazione indagata. La figura 4.35.10 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni tipiche della specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

$$LT_t = 37,313 \{1 - e^{[-0,226(t+0,196)]}\} \quad (R^2 = 99,89\%).$$

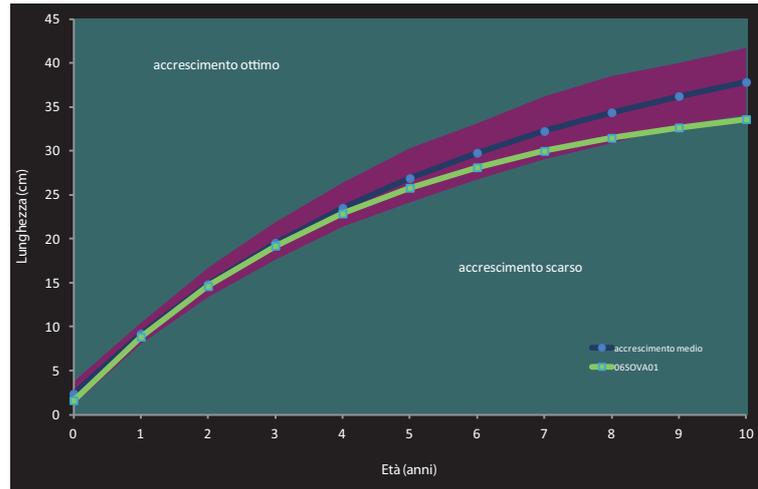


Fig. 4.35.10 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre conforme alle condizioni tipiche delle altre popolazioni presenti nei corsi d'acqua umbri. Il valore di Φ' calcolato è pari a 2,50. Nessun confronto è possibile con i dati della Carta Ittica di II livello.

4.35.4 Indicazioni per la gestione

La qualità ambientale risulta stabile rispetto al passato per quanto riguarda le caratteristiche fisico - chimiche delle acque, mentre si rileva un peggioramento nella valutazione dovuta alla componente biologica. Il bilancio ambientale risulta, infatti, dubbio in quanto l'I.B.E. giustifica un giudizio intermedio fra la II e la III classe di qualità dell'acqua. La comunità ittica è abbastanza ricca in quanto composta da 9 specie, tre delle quali risultano alloctone (lasca, ghiozzo padano e cobite) e rappresentano la causa del degrado della comunità ittica dal punto di vista dell'integrità zoogeografica; difatti l'indice IIQual assume un valore non molto elevato e pari a 0,67. A tale proposito si considera particolarmente preoccupante la persistente presenza del ghiozzo padano, che è in grado di incidere negativamente sull'abbondanza dell'autoctono ghiozzo di ruscello a causa dell'innescarsi di fenomeni di esclusione competitiva tra le due specie (Mecatti *et al.*, 2010; Pompei *et al.*, 2014): in effetti rispetto alla Carta Ittica di II livello si registra una notevole diminuzione delle abbondanze relative a quest'ultima specie.

Ulteriori modifiche sono intervenute anche a carico degli altri indici di comunità: la diversità è aumentata rispetto ai valori della Carta Ittica di II livello, mentre la dominanza si è attenuata nel tempo. Per quanto riguarda i cambiamenti quantitativi si registra nel tempo il sensibile aumento del valore di standing crop, pari a 31,94 g di biomassa ittica per unità di superficie campionata, che è molto vicino alla soglia di 40 g/m², limite indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988).

L'analisi di popolazione evidenzia una situazione abbastanza buona anche se non ottimale per la rovella, sia in termini di struttura che di accrescimento. Per quanto riguarda il barbo del Tevere e il cavedano le strutture di popolazione presentano degli squilibri dovuti ad un eccesso di esemplari di piccola taglia.

Per quanto riguarda le indicazioni per la gestione, si ritengono prioritari gli interventi relativi al contenimento delle specie alloctone e al recupero della qualità ambientale. Il tratto indagato si presta ad ospitare un'area di protezione durante la deposizione delle uova da parte dei ciprinidi (area di frega) in quanto costituisce molto probabilmente un ottimo sito riproduttivo.

4.36 Stazione Fiume Tevere 04TEVE01: località San Giustino

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		43
Bacino sotteso (km ²)		322,70
Altitudine (m s.l.m.)		292
Pendenza dell'alveo (‰)		1,78
Portata (m ³ /sec)	2,12	1,41 - 2,31
Bilancio ambientale	Dubbio	Dubbio
I.B.E.	6,5 - III classe	7 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,50	0,57 - 0,50
Indice di diversità	1,32	2,09 - 1,73
Indice di dominanza	0,44	0,15 - 0,22
Evenness	0,50	0,79 - 0,65
Densità (ind/m ²)	0,37	2,02 - 6,48
Standing crop (g/m ²)	39,66	65,00 - 32,75
Numero di specie ittiche	14	14 - 14
Specie dominanti	Carpa, Cavedano comune, Vairone	Vairone, Rovella, Cavedano comune
Area riproduttiva	Vairone	Vairone, Rovella, Cavedano comune

La prima stazione di campionamento delle 11 presenti lungo l'asta del fiume Tevere è localizzata a circa 43 km di distanza dalla sorgente, appena dopo l'ingresso in Umbria presso l'abitato di S.Giustino. La tipologia fluviale è caratterizzata dalla prevalenza delle zone a deflusso regolare (run = 70%), mentre i tratti a turbolenza elevata (riffle) e le buche (pool) si aggiudicano rispettivamente il 20% e il 10% della superficie totale.

Il valore relativo alla portata rientra nell'intervallo dei valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello: le portate risultano abbastanza costanti nel tempo probabilmente anche a causa dell'influenza del rilascio operato dall'adiacente invaso di Montedoglio.

Non si rilevano sostanziali variazioni nel tempo neanche per ciò che concerne

Tab. 4.36.1 - Dati di sintesi della stazione

la qualità ambientale: infatti si conferma attualmente un bilancio ambientale dubbio, come nel passato, in quanto i parametri fisico - chimici sono compatibili con la fauna ittica, mentre l'I.B.E. è risultato

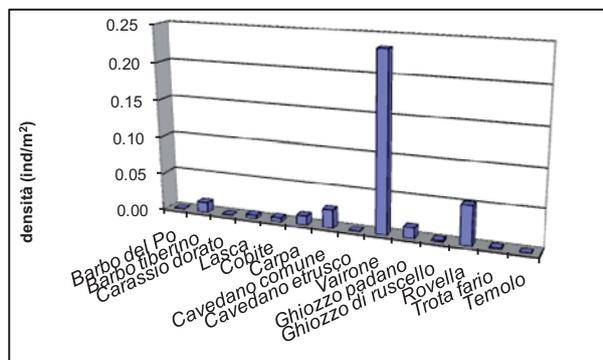


Fig. 4.36.1 - Densità ripartita per specie

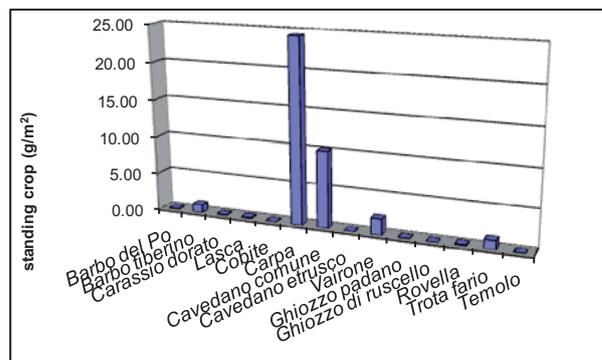


Fig. 4.36.2 - Standing crop ripartito per specie

pari a 6,5 e quindi tale da risultare in III classe di qualità (ambiente inquinato). In particolare, per quanto riguarda le analisi fisico - chimiche, nel presente monitoraggio tutti i parametri risultano idonei per i salmonidi, mentre in occasione della Carta Ittica di II livello l'ossigeno disciolto e il fosforo totale risultavano adatti alla presenza dei meno esigenti ciprinidi.

La comunità ittica è molto ricca in quanto composta da 14 specie, lo stesso valore rilevato nelle due fasi stagionali di campionamento della Carta Ittica di II livello. I cambiamenti nella composizione vedono nell'attuale monitoraggio la scomparsa di alborella (esotica), anguilla e scardola, mentre si assiste alla comparsa del barbo del Po. Anche il valore dell'indice IIQual (0,50) si mantiene abbastanza stabile nel tempo, denunciando comunque la presenza di una notevole compromissione della comunità da un punto di vista qualitativo. Si conferma purtroppo la presenza del ghiozzo padano, che desta preoccupazione a causa dell'insorgenza di fenomeni di competizione con il ghiozzo di ruscello a detrimento della specie autoctona. Di modesta entità sono anche le altre modifiche intervenute a carico degli indici di comunità: la diversità è leggermente diminuita rispetto ai valori della Carta Ittica di II livello, mentre per la dominanza si registra un incremento rispetto al passato. Molto più rilevanti, sempre rispetto alla Carta Ittica di II livello, sono i cambiamenti quantitativi che hanno interessato la densità e la biomassa areale complessiva della fauna ittica di tale tratto fluviale: i valori di densità sono sensibilmente diminuiti rispetto a quelli osservati nel precedente monitoraggio mentre il valore di standing crop, pari a 39,66 g di biomassa ittica per unità di superficie campionata si avvicina molto alla soglia di 40 g/m², limite indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988).

4.36.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione è molto abbondante e costituito da 398 esemplari, i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 8,28 cm, 8,08 g e 1,58 anni; la lunghezza varia fra 3,00 e 16,20 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,50 e un massimo di 53,00 g e l'età ricade nell'intervallo compreso tra 0,25 e 4,25 anni (Tab. 4.36.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	398	161	398
Media	8,28	8,08	1,58
Minimo	3,00	0,50	0,25
Massimo	16,20	53,00	4,25
Deviazione standard	2,33	7,48	0,75

Tab. 4.36.2 - Statistica descrittiva del campione

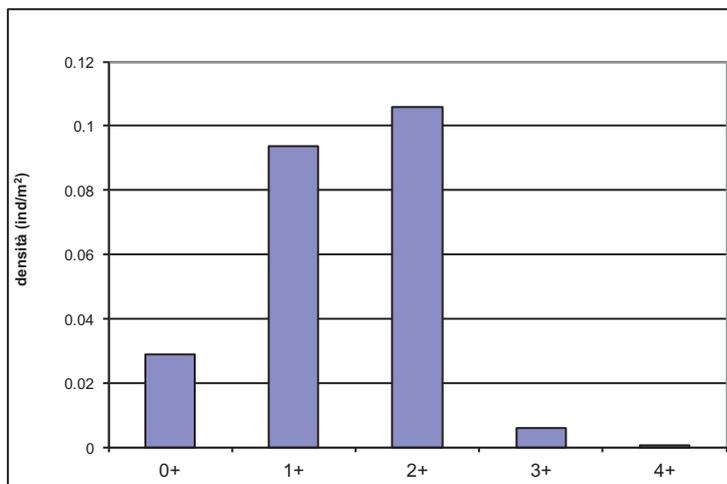


Fig. 4.36.3 - Struttura per età della popolazione

L'analisi della struttura per età della popolazione conferma la presenza di una situazione non proprio ottimale, ma nel complesso abbastanza buona: le classi di età sono pari a 5 e si estendono con il massimo grado di continuità (1,00) dalla 0+ alla 4+ (Fig. 4.36.3). La ripartizione degli individui nelle diverse classi di età è caratterizzata da un andamento che non sembra in equilibrio con gli effetti cumulativi della mortalità sugli esemplari più vecchi, ma che si contraddistingue anche

Numero classi	5
Continuità	1,00
Densità totale (ind/m ²)	0,24
Densità 0+ (ind/m ²)	0,03
% 0+	12,24
Densità maturi (ind/m ²)	0,11
% maturi	47,78
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	19,33

Tab. 4.36.3 - Indici di struttura

per un'eccessiva riduzione delle frequenze delle classi di età più anziane (3+ e 4+). E' proprio questo il limite maggiore di tale struttura, che viene ben evidenziato dal valore del PSD: il sovradimensionamento degli esemplari più giovani, con un valore dell'indice (PSD = 19,33) al di sotto del range ottimale (35 - 65). La percentuale dei nati dell'anno è discreta (0+ = 12,24%) e testimonia comunque della valenza riproduttiva che il settore indagato può assumere nei confronti della specie esaminata. La frequenza degli individui di in età riproduttiva è buona e pari al 47,78% (Tab. 4.36.3). Il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello evidenzia come in passato la popolazione di vairone fosse composta da un minor numero di classi di età (3 - 4) e fosse caratterizzata dalla presenza (nella fase II) di un maggior numero di nati nell'anno (46,90%); al contrario nel passato gli individui maturi erano meno rappresentati rispetto ad oggi (13,84 - 1,97%).

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente (Fig. 4.36.4):

$$P = 0,013LT^{2,99} (R^2 = 97,28\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,99 e risulta pertanto leggermente inferiore a 3. La crescita è quindi allometrica negativa e gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. In occasione della Carta Ittica di II livello

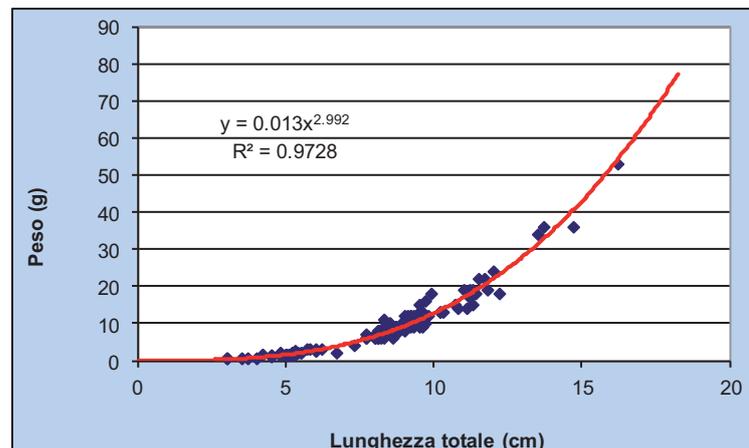


Fig. 4.36.4 - Regressione lunghezza-peso

il valore di b risultava pari a 3,16, denotando una crescita di tipo allo metrico positivo. Il valore di b del campione complessivo di tutti i vaironi del bacino del fiume Tevere risulta invece coincidente con quello della popolazione esaminata (b = 2,99).

4.36.2 Indicazioni per la gestione

In questo settore fluviale del Tevere non si rilevano sostanziali variazioni nel tempo per ciò che concerne la qualità ambientale, infatti si conferma attualmente un bilancio ambientale dubbio attribuibile al valore dell'I.B.E. che denota una III classe di qualità (ambiente inquinato). Oltre che dal degrado ambientale, la comunità ittica è pesantemente condizionata dall'invaso di Montedoglio, localizzato pochi chilometri a monte del settore indagato: la presenza di alcune specie limnofile, come carpa e carassio dorato, è direttamente riconducibile al lago dal quale provengono, mentre le possibilità di sopravvivenza delle due specie di salmonidi (trota fario e temolo) trova giustificazione dal raffreddamento dovuta al rilascio nel Tevere delle fredde acque ipolimniche di Montedoglio (Franchi *et al.*, 2014). Come conseguenza, la comunità ittica è molto ricca in quanto composta da 14 specie, lo stesso valore rilevato nelle due fasi stagionali di campionamento della Carta Ittica di II livello. Il valore dell'indice IQual (0,50) denota una notevole compromissione della comunità da un punto di vista qualitativo dovuta alla presenza di 7 specie esotiche, tra le quali il ghiozzo padano, la cui presenza desta preoccupazione a causa della probabile insorgenza di fenomeni di competizione con l'autoctono ghiozzo di ruscello; a tale proposito da un punto di vista gestionale si ritengono necessari gli interventi di contenimento delle specie esotiche più invasive che creino i presupposti per il ristabilirsi di una comunità ittica più simile a quella originaria. Nella gestione del tratto fluviale occorre considerare anche il ruolo rivestito dal lago di Montedoglio: nessun recupero dell'integrità ittica del Tevere è possibile senza operare un controllo oculato della biocenosi presente dell'invaso e senza una prevenzione nei confronti del fenomeno dell'introduzione delle specie esotiche, anche mediante una specifica azione di educazione ambientale e attraverso la divulgazione fra i pescatori sportivi dell'importanza del problema. Per quanto riguarda gli aspetti quantitativi, il valore di standing crop rilevato attualmente si avvicina molto alla soglia di 40 g/m², limite indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988).

L'analisi di popolazione, svolta per il vairone, evidenzia la presenza di una struttura non proprio ottimale a causa di un'eccessiva riduzione delle frequenze delle classi di età più anziane: non è escluso che lo squilibrio nella struttura per età nella specie sia anch'esso una conseguenza dell'alterazione delle condizioni ambientali dovuta al rilascio operato dall'invaso di Montedoglio e anche alla predazione operata dalla trota fario, presente anche con esemplari di notevoli dimensioni (Franchi *et al.*, 2014).

4.37 Stazione Fiume Tevere 06TEVE02: località Santa Lucia

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		55
Bacino sotteso (km ²)		-
Altitudine (m s.l.m.)		-
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	3,15	2,92 - 1,99
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	7 - III classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,54	0,50 - 0,55
Indice di diversità	1,48	2,06 - 2,03
Indice di dominanza	0,27	0,15 - 0,15
Evenness	0,58	0,78 - 0,85
Densità (ind/m ²)	0,30	0,34 - 0,14
Standing crop (g/m ²)	2,34	23,78 - 5,47
Numero di specie ittiche	13	14 - 11
Specie dominanti	Cavedano comune, Rovella, Lasca	Barbo tiberino, Ghiozzo padano, Rovella
Area riproduttiva	-	Barbo tiberino

La seconda stazione di campionamento, presente in successione da monte verso valle partendo dall'ingresso del fiume Tevere in Umbria, è localizzata a circa 55 km di distanza dalla sorgente, poco a valle dell'abitato di Città di Castello. Contrariamente a quanto osservato per la maggior parte dei casi esaminati durante gli aggiornamenti della Carta Ittica, il valore relativo alla portata in questo caso risulta superiore ai valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello: anche in un anno particolarmente siccitoso il Tevere si avvantaggia della regolazione delle portate causata dai rilasci provenienti dall'invaso di Montedoglio.

La tipologia ambientale è caratterizzata dalla prevalenza dei tratti a deflusso regolare (run = 60%), che si alternano alle buche (pool = 30%), mentre i tratti a turbolenza elevata (riffle) sono meno frequenti, rappresentando soltanto il 10% del totale. Per il tratto indagato si conferma, come nel passato, un bilancio ambientale

Tab. 4.37.1 - Dati di sintesi della stazione

negativo a causa del valore dell'ossigeno disciolto che risulta incompatibile con la presenza di fauna ittica; attualmente a tale giudizio negativo si aggiunge un valore di fosforo totale idoneo per i ciprinidi, mentre nel passato lo stesso parametro risultava idoneo per i salmonidi. Per quanto riguarda l'I.B.E. si denota un peggioramento rispetto al precedente monitoraggio, infatti attualmente il settore indagato

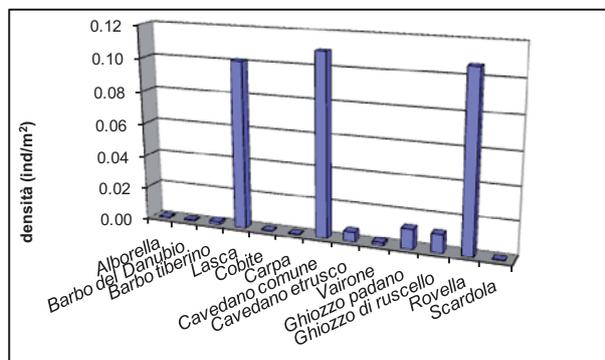


Fig. 4.37.1 - Densità ripartita per specie

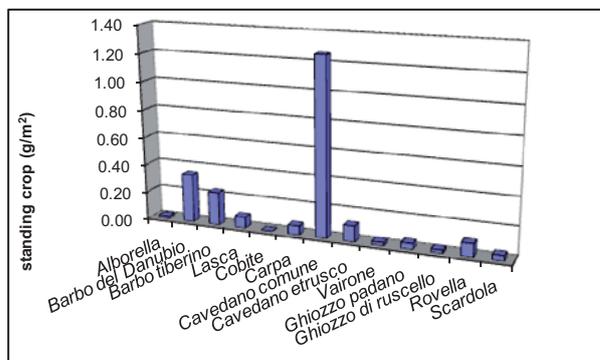


Fig. 4.37.2 - Standing crop ripartito per specie

ricade nella III classe di qualità, che corrisponde ad un ambiente inquinato, mentre nel passato le analisi biologiche attribuivano la stessa stazione di campionamento alla II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

La comunità ittica è ricca in quanto composta da 13 diverse specie, un numero che rientra nell'intervallo dei valori riscontrato per la Carta Ittica di II livello. I cambiamenti osservabili nella composizione dell'ittiocenosi rispetto al passato consistono nella scomparsa di anguilla, carassio dorato, persico sole e pseudorasbora e la contemporanea aggiunta di cobite e scardola. Per effetto di tali modifiche, che vedono la scomparsa di tre alloctoni che vengono rimpiazzati da una specie esotica soltanto: l'integrità della comunità ittica permane in ogni caso molto bassa e l'IIQual con un valore di 0,54 rientra nell'intervallo già osservato anche in passato. Per quanto riguarda specificatamente la scomparsa dell'anguilla, occorre sottolineare che questa specie è di reperimento sempre più difficile nel bacino umbro del fiume Tevere in quanto la sua presenza è interamente dipendente dai ripopolamenti; di fatto l'anguilla non è più in grado di risalire spontaneamente dal mare a causa degli innumerevoli sbarramenti dislocati lungo il decorso del fiume. Per questo e per altri motivi l'anguilla è in forte declino nelle proprie abbondanze in tutto il suo areale europeo e viene oggi considerata minacciata in modo critico (*Critically Endangered*) dall'IUCN (2013). Si conferma la presenza nel settore indagato del barbo del Danubio, che costituisce una minaccia per la fauna autoctona (*Carosi et al., 2006; Lorenzoni et al., 2006 a; Giannetto et al., 2012*), in quanto da specifiche ricerche tale specie ha dimostrato di essere in grado di interagire a danno delle specie ittiche originarie; il barbo del Tevere è probabilmente la specie che più di altre risente della competizione con il barbo del Danubio, con il quale è anche possibile l'esistenza di fenomeni di introgressione e quindi di inquinamento genetico (*Philippart e Berrebi, 1990; Lorenzoni et al., 2006 a; Meraner et al., 2013*). Risulta preoccupante anche la presenza del ghiozzo padano che rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello con il quale possono innescarsi fenomeni di interazione competitiva (*Mecatti et al., 2010; Pompei et al., 2014*).

Le altre modifiche intervenute a carico degli indici di comunità consistono nella diminuzione della diversità e dell'indice di evenness rispetto ai valori della Carta Ittica di II livello, mentre la dominanza si è accentuata rispetto al precedente monitoraggio. Più evidenti, sempre rispetto alla Carta Ittica di II livello, sono i cambiamenti quantitativi che hanno interessato la biomassa areale complessiva della fauna ittica di tale tratto fluviale, che risulta particolarmente scarsa e insufficiente per un corso d'acqua con le caratteristiche ambientali del fiume Tevere: il valore di 2,34 g/m² di biomassa areale è inferiore alla soglia di 40 g/m², limite indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (*Coles et al., 1988*), e sicuramente abbondantemente al di sotto della capacità portante dell'ambiente. Per quanto riguarda la densità, il risultato attuale rientra nell'ambito dei valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello. Le caratteristiche del popolamento ittico sono tali che per nessuna specie è stato possibile effettuare un'accurata analisi della struttura di popolazione.

4.37.1 Indicazioni per la gestione

Per il tratto indagato si evidenzia un bilancio ambientale negativo che si conferma nel tempo, a causa dei valori di ossigeno disciolto incompatibili con la fauna ittica. La situazione ambientale è attualmente aggravata anche dai risultati delle analisi biologiche che collocano il settore nella III classe di qualità I.B.E. (ambiente inquinato).

La fauna ittica sembra risentire notevolmente di questa situazione di degrado ambientale, infatti si osserva una drastica diminuzione nel tempo del valore di biomassa areale; anche dal punto di vista qualitativo le popolazioni ittiche delle specie più importanti risultano notevolmente alterate e tali da non permettere un'analisi ecologica approfondita. Permane come in passato il problema del notevole numero di specie esotiche presenti che possono rappresentare una minaccia per la componente autoctona della comunità ittica.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, oltre all'attuazione di interventi mirati al risanamento della qualità ambientale, si ritiene particolarmente importante l'adozione di un ampio programma di azioni che facilitino il ristabilirsi di una comunità ittica più simile a quella originaria. Analogamente ai settori fluviali presenti più a monte, è anche in questo caso molto importante riconoscere il fondamentale ruolo che l'invaso di Montedoglio riveste nel condizionare le caratteristiche del fiume Tevere ad esso sotteso (*Franchi et al., 2014*).

4.38 Stazione Fiume Tevere 06TEVE03: località Trestina

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		65
Bacino sotteso (km ²)		430,07
Altitudine (m s.l.m.)		256
Pendenza dell'alveo (‰)		1,78
Portata (m ³ /sec)	3,37	2,29 - 1,60
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	7 - III classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,70	0,67 - 0,58
Indice di diversità	1,59	1,43 - 1,72
Indice di dominanza	0,27	0,35 - 0,24
Evenness	0,69	0,65 - 0,69
Densità (ind/m ²)	0,19	0,10 - 0,18
Standing crop (g/m ²)	5,93	13,65 - 15,10
Numero di specie ittiche	10	9 - 12
Specie dominanti	Ghiozzo di ruscello, Ghiozzo padano, Rovella	Cavedano comune, Rovella
Area riproduttiva	-	Cavedano comune

Tab. 4.38.1 - Dati di sintesi della stazione

fatti risulta attualmente in III classe di qualità che identifica il settore fluviale come quello proprio di un ambiente inquinato; nel passato il valore di I.B.E. denotava una II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

La comunità ittica è abbastanza ricca, infatti il valore della ricchezza di specie è pari a 10, un valore che si colloca all'interno dell'intervallo di variazione riscontrato in occasione della Carta Ittica di II livello, quando il numero di specie presenti oscillava tra 9 e 12 unità a seconda del periodo stagionale

La terza stazione di campionamento posizionata lungo il gradiente longitudinale del fiume Tevere è localizzata in corrispondenza della località Trestina, a circa 65 km di distanza dalla sorgente. La portata risulta superiore rispetto ai valori rilevati nei precedenti monitoraggi.

La tipologia ambientale del tratto indagato è caratterizzata dalla netta prevalenza dei tratti a scorrimento uniforme (run), estesi sull'80% dell'area campionata, mentre le buche (pool) si aggiudicano il 20%; risultano assenti i tratti a turbolenza elevata (riffle).

La qualità dell'acqua risulta pressoché immutata rispetto al passato: si conferma il giudizio sulla presenza di una evidente situazione di degrado ambientale. Il bilancio ambientale è negativo in modo stabile rispetto alla Carta Ittica di II livello: la concentrazione dell'ossigeno disciolto, infatti, è tale da risultare incompatibile con la presenza di fauna ittica, mentre il fosforo totale è idoneo soltanto per i ciprinidi. Per quanto riguarda l'I.B.E. si evidenzia un peggioramento nel tempo, in-

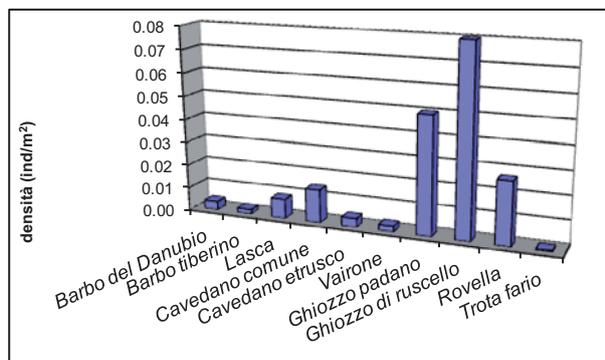


Fig. 4.38.1 - Densità ripartita per specie

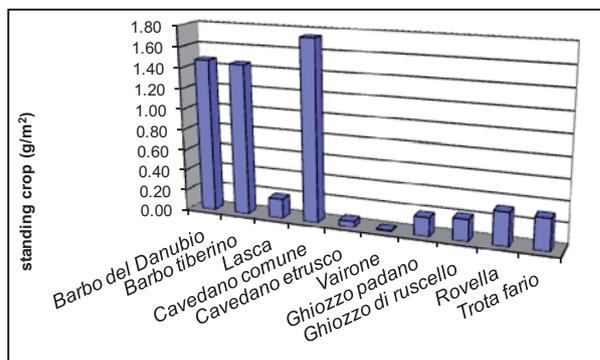


Fig. 4.38.2 - Standing crop ripartito per specie

in cui era stato effettuato il campionamento. Al di là dei soli aspetti numerici si possono osservare dei cambiamenti nella composizione specifica della comunità: scompaiono tre specie ittiche (anguilla, carpa e pseudorasbora) mentre si assiste alla comparsa della trota fario; per effetto di tali cambiamenti l'integrità della comunità è debolmente migliorata: l'indice IIQual, pari a 0,70, è leggermente superiore ai valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello (0,67 - 0,58). Tra le specie attualmente presenti risultano dominanti il ghiozzo di ruscello, il ghiozzo padano e la rovella, mentre nel passato le specie maggiormente dotate da un punto di vista numerico erano cavedano comune e rovella.

Di modesta entità sono le variazioni intervenute a carico degli altri indici di comunità: i valori di diversità, dominanza ed evenness sono rimasti all'interno delle oscillazioni stagionali osservate durante la Carta Ittica di II livello. Nonostante la presenza anche di un elevato numero di specie limnofile, la comunità ittica appare caratterizzata soprattutto in senso reofilo: per tale motivo la zonazione adottata rimane invariata rispetto al passato, rimanendo attribuita alla zona del barbo.

Ancora molto evidente, in modo analogo alla stazione di campionamento posta più a monte, il forte decremento quantitativo che interessa lo standing crop nel tratto fluviale indagato: attualmente si registra un valore pari a 5,93 g/m² contro i passati valori di 13,65 - 15,10: anche in questo caso evidentemente la fauna ittica risente negativamente della cattiva qualità ambientale; da verificare anche se il rilascio di acqua fredda dagli strati inferiori dell'invaso di Montedoglio (ipolimnio), causando un abbassamento della temperatura del Tevere, possa essere un ulteriore fattore di disturbo per la fauna ittica.

4.38.1 Indicazioni per la gestione

La qualità dell'acqua del tratto indagato risulta pressoché immutata rispetto alla Carta Ittica di II livello, mostrando un'evidente situazione di compromissione ambientale. Il bilancio ambientale è negativo a causa della modesta concentrazione dell'ossigeno disciolto che è tale da risultare incompatibile con la presenza di fauna ittica, mentre il fosforo totale è idoneo soltanto per i ciprinidi. Per quanto riguarda l'I.B.E. si evidenzia un peggioramento nel tempo, infatti risulta attualmente in III classe l'I.B.E. mentre in passato era in II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento).

La comunità ittica si caratterizza per la presenza di 10 specie ittiche. Tra le specie esotiche viene confermata la presenza del barbo del Danubio e del ghiozzo padano, risultate già presenti nel tratto considerato nel precedente monitoraggio. Il barbo del Danubio costituisce una minaccia per la fauna autoctona, in quanto da specifiche ricerche tale specie ha dimostrato di essere in grado di interagire a danno delle specie ittiche originarie (Carosi *et al.*, 2006; Lorenzoni *et al.*, 2006 a; Giannetto *et al.*, 2012), primo fra tutti il barbo del Tevere che più di altre risente della competizione con il barbo del Danubio e che viene penalizzato anche per il fenomeno dell'inquinamento genetico causato dalla possibile ibridazione con la specie esotica (Philippart e Berrebi, 1990; Lorenzoni *et al.*, 2006 a; Meraner *et al.*, 2013)). Molto preoccupante è il fatto che in questo tratto fluviale, sia la densità che la biomassa areale complessiva del barbo del Danubio è superiore, anche se di poco, a quella del barbo del Tevere, segno di una tendenza destinata a ripetersi anche in molti altri corsi d'acqua dove l'introduzione del barbo del Danubio è più recente. Un altro elemento di preoccupazione è rappresentato dalla presenza del ghiozzo padano che costituisce una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello con il quale possono innescarsi fenomeni di interazione competitiva (Mecatti *et al.*, 2010; Pompei *et al.*, 2014).

Rispetto al passato, ancora una volta si deve registrare la scomparsa dell'anguilla da un tratto fluviale del bacino del fiume Tevere: la specie è di reperimento sempre più difficile nel bacino in quanto la sua presenza è interamente dipendente dai ripopolamenti; di fatto l'anguilla non è più in grado di risalire spontaneamente dal mare a causa degli sbarramenti dislocati lungo il percorso. Per questo e per altri motivi l'anguilla è in forte declino nelle proprie abbondanze in tutto il suo areale europeo e viene oggi considerata minacciata in modo critico (*Critically Endangered*) dall'IUCN (2013). Molto evidente, in modo analogo alla stazione di campionamento posta più a monte, il decremento quantitativo che interessa lo standing crop nel tratto fluviale indagato: attualmente si registra un valore pari a 5,93 g/m² contro i passati valori di 13,65 - 15,10: anche in questo caso evidentemente la fauna ittica risente negativamente della cattiva qualità ambientale e forse dell'abbassamento della temperatura dell'acqua causato dal rilascio di acque ipolimniche dall'invaso di Montedoglio (Franchi *et al.*, 2014).

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, oltre all'attuazione di interventi mirati al risanamento della qualità ambientale, si ritiene particolarmente importante l'adozione di un ampio programma di azioni che facilitino il ristabilirsi di una comunità ittica più simile a quella originaria, fra le quali il contenimento di barbo del Danubio e ghiozzo padano.

4.39 Stazione Fiume Tevere 06TEVE04: località Monte Corona

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		
Bacino sotteso (km ²)		
Altitudine (m s.l.m.)		
Pendenza dell'alveo (‰)		
Portata (m ³ /sec)	1,61	2,08 - 2,31
Bilancio ambientale	Dubbio	Non idoneo
I.B.E.	7 - III classe	6,5 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,40	0,55 - 0,36
Indice di diversità	2,13	1,30 - 1,50
Indice di dominanza	0,14	0,39 - 0,29
Evenness	0,79	0,54 - 0,57
Densità (ind/m ²)	0,28	2,24 - 2,52
Standing crop (g/m ²)	7,27	15,41 - 19,27
Numero di specie ittiche	15	11 - 14
Specie dominanti	Barbo tiberino, Gobione, Lasca, Rovella	Cavedano comune, Barbo tiberino, Lasca, Rovella
Area riproduttiva	Barbo tiberino, Rovella	Barbo tiberino, Lasca, Cavedano comune

La quarta stazione di campionamento del Tevere si trova nei pressi dell'abitato di Monte Corona, in comune di Umbertide, poco a monte della confluenza del torrente Assino. La portata in questo caso risulta inferiore rispetto ai dati rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello e anche inferiore a quanto osservato nel tratto più a monte.

Il mesohabitat è eterogeneo in quanto risultano rappresentate tutte le tipologie fluviali, tra le quali si osserva la prevalenza dei tratti ad elevata turbolenza (riffle = 60%), mentre le buche (pool) e i tratti a scorrimento uniforme (run) ricoprono rispettivamente il 10% e il 30% della superficie totale.

La stazione indagata si caratterizza per possedere una qualità dell'acqua piuttosto scadente dal punto di vista biologico: l'I.B.E. è infatti, pari a 7 ed

Tab. 4.39.1 - Dati di sintesi della stazione

è tale, quindi, da risultare in III classe (ambiente inquinato), confermando lo stesso giudizio rilevato nel passato. Per tale motivo il bilancio ambientale è dubbio, anche se i parametri fisico - chimici risultano

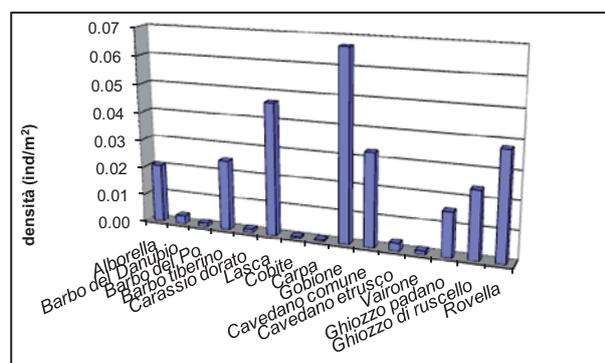


Fig. 4.39.1 - Densità ripartita per specie

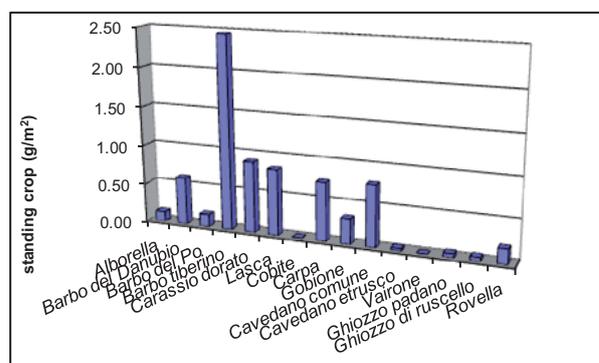


Fig. 4.39.2 - Standing crop ripartito per specie

compatibili con i salmonidi ad eccezione del fosforo totale che risulta idoneo per i ciprinidi. Sulla base della composizione della comunità ittica si conferma l'attribuzione del settore alla regione del barbo.

L'ittiocenosi risulta composta da 15 specie ittiche, mentre in occasione della Carta Ittica di II livello la ricchezza di specie oscillava tra 11 e 14 nelle due fasi di campionamento. Per quanto riguarda la composizione della comunità, attualmente si assiste alla scomparsa di quattro specie esotiche (rodeo, persico reale, persico sole, pseudorasbora) che vengono rimpiazzate da tre specie sempre di origine alloctona, cioè carassio dorato, cobite e carpa. Un elemento di preoccupazione è rappresentato dalla conferma della presenza del ghiozzo padano che costituisce una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello, con il quale è noto esiste un'interazione di tipo competitivo che danneggia la specie autoctona (Mecatti *et al.*, 2010; Pompei *et al.*, 2014). Si conferma quindi nel tempo il degrado della comunità ittica dal punto di vista dell'integrità qualitativa, che risulta fortemente penalizzata dall'elevato numero di specie esotiche presenti (8), tra cui il gobione si aggiudica i valori di densità più elevati di tutta la comunità ittica. Il valore dell'indice IQual è quindi molto basso (0,40) anche se rientra nell'intervallo di variazione dei valori calcolati nel precedente monitoraggio. Non altrettanto costanti risultano gli altri indici di comunità che appaiono caratterizzarsi per una riduzione rispetto al passato della dominanza e per un aumento della diversità e dell'evenness; tali variazioni sono giustificate da una maggiore equipartizione delle risorse tra le specie presenti e dal fatto che nessuna specie prevale nettamente sulle altre. La densità e lo standing crop risultano esigui e notevolmente inferiori rispetto a quanto riscontrato nel precedente monitoraggio; in particolare il valore dello standing crop risulta molto distante dal valore ottimale di abbondanza, pari a 40 g/m², che dovrebbe caratterizzare i corsi d'acqua popolati da ciprinidi (Coles *et al.*, 1988).

4.39.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione risulta costituito da 59 esemplari, in cui risultano prevalenti gli esemplari di piccole dimensioni: i valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 6,70 cm, 5,33 g e 0,82 anni. Per quanto riguarda la lunghezza totale degli individui, questa varia fra 4,20 e 13,70 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 34,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,33 e 3,33 anni (Tab. 4.39.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	59	58	59
Media	6,70	5,33	0,82
Minimo	4,20	1,00	0,33
Massimo	13,70	34,00	3,33
Deviazione standard	2,52	6,95	0,73

Tab. 4.39.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	0,04
Densità 0+ (ind/m ²)	0,02
% 0+	64,88
Densità maturi (ind/m ²)	0,004
% maturi	9,43
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	13,64

Tab. 4.39.3 - Indici di struttura

Per quanto riguarda la struttura di popolazione la classe prevalente è quella degli 0+ che rappresentano il 64,88% del totale e testimoniano la valenza riproduttiva del settore indagato (Tab. 4.39.3). Abbastanza ben equilibrato è il rapporto fra le diverse coorti presenti nella popolazione, anche se non ottimale il grado di continuità (0,67) per la presenza di un numero ridotto di classi (4) rispetto alla longevità della specie: mancanti sono gli esemplari di età superiore a 4 anni. Come conseguenza è modesto il numero di individui in età riproduttiva che è pari al 9,43% del totale. Il PSD, pari a 13,64, sintetizza molto bene lo stato della popolazione che risulta al di

sotto dei valori ottimali a causa della eccessiva presenza di esemplari di piccola taglia. Non è possibile effettuare il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello (Fig. 4.39.3).

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione in esame (Fig. 4.39.4) è la seguente:

$$P = 0,0119 LT^{2,9771} (R^2 = 94,53\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,98 e quindi è inferiore a 3, valore per il quale esi-

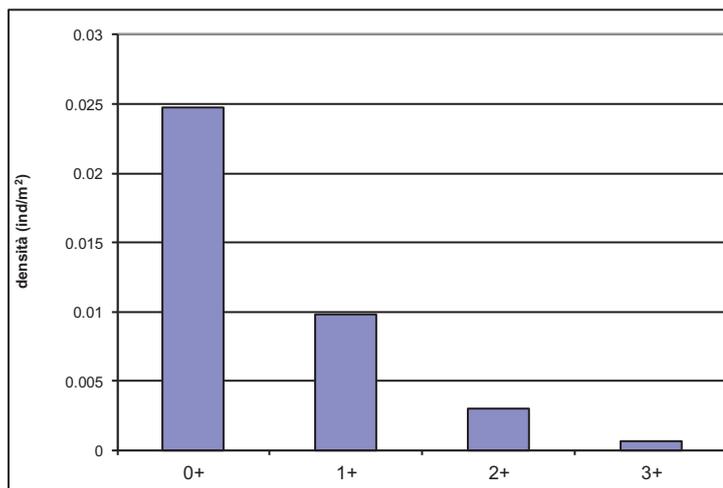


Fig. 4.39.3 - Struttura per età della popolazione

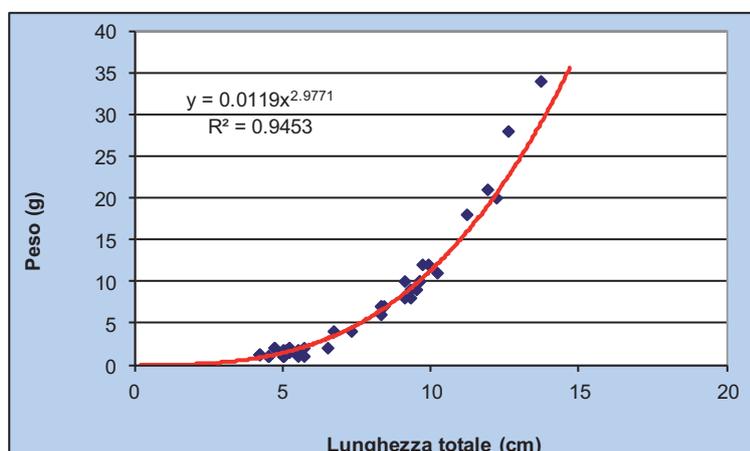


Fig. 4.39.4 - Regressione lunghezza-peso

stano condizioni di isometria, tali per cui l'accrescimento avviene in modo perfettamente proporzionale nelle 3 dimensioni dello spazio. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza le rovelle di questo settore del fiume Tevere è inferiore a quello calcolato per il campione complessivo del bacino indagato, risultato pari a 3,08.

La figura 4.39.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento per la

specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 20,505 \{1 - e^{-276(t+0,677)}\} (R^2 = 99,99\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti leggermente superiore alla norma fino a 5 anni di età, per rientrare successivamente all'interno delle condizioni di riferimento; il valore di Φ' calcolato è pari a 2,06. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

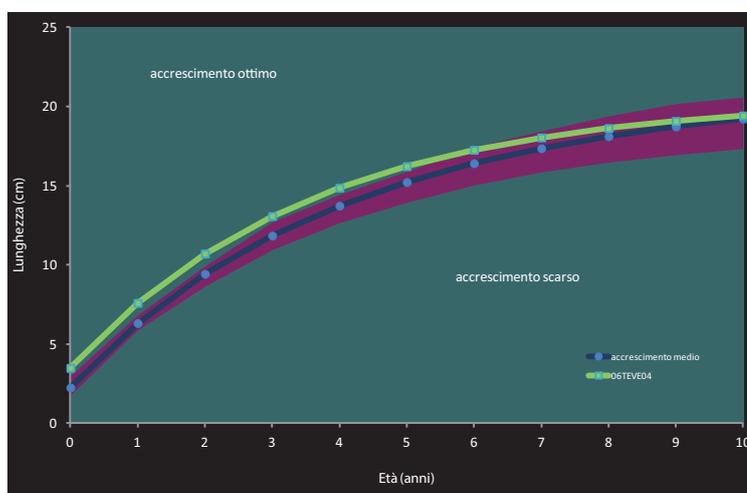


Fig. 4.39.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.39.2 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Nel tratto indagato sono stati prelevati complessivamente 39 barbi, un numero appena sufficiente per eseguire l'analisi di popolazione: la lunghezza media degli esemplari è di 17,48 cm, con singoli valori che oscillano compresi fra un minimo di 4,00 e un massimo di 40,00 cm; il peso medio è pari a 105,95 g, con valori compresi nell'intervallo 1,00-538,00 g. I dati relativi all'età variano fra 0,33 e 7,33 anni con una media pari a 2,33 anni (Tab. 4.39.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	39	38	39
Media	17,48	105,95	2,33
Minimo	4,00	1,00	0,33
Massimo	40,00	538,00	7,33
Deviazione standard	10,69	130,22	2,03

Tab. 4.39.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	7
Continuità	0,70
Densità totale (ind/m ²)	0,03
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	45,43
Densità maturi (ind/m ²)	0,01
% maturi	39,69
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,01
% taglia legale	39,69
PSD	63,64

Tab. 4.39.5 - Indici di struttura

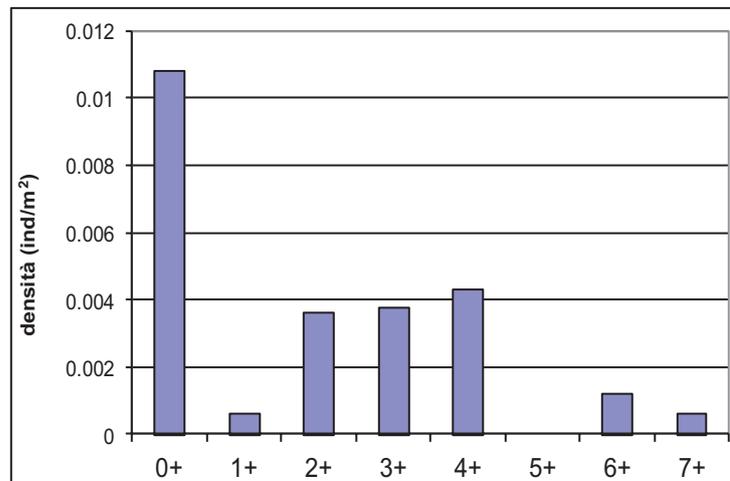


Fig. 4.39.6 - Struttura per età della popolazione

Gli indici riportati nella tabella 4.39.5 e il grafico della figura 4.39.6 evidenziano la presenza di una struttura composta da 7 classi di età che si estendono con un buon grado di continuità (0,70) dalla 0+ alla 7+; i rapporti numerici fra le diverse classi di età non risultano ben proporzionati a causa della netta prevalenza degli esemplari della coorte degli 0+, fatto che testimonia della valenza riproduttiva del settore per la specie indagata. Comunque risultano ben rappresentati anche gli individui di maggiori dimensioni, come viene anche evidenziato efficacemente dal valore del PSD (63,64) che rientra nel range ottimale di 35 - 65. Buona la quota raggiunta dagli esemplari in età riproduttiva, che coincide con quella degli individui di taglia legale, pari al 39,69% dell'intera popolazione. Anche nel passato la popolazione era caratterizzata dalla netta prevalenza di esemplari 0+ nella fase 2 (97,46%) e risultava composta

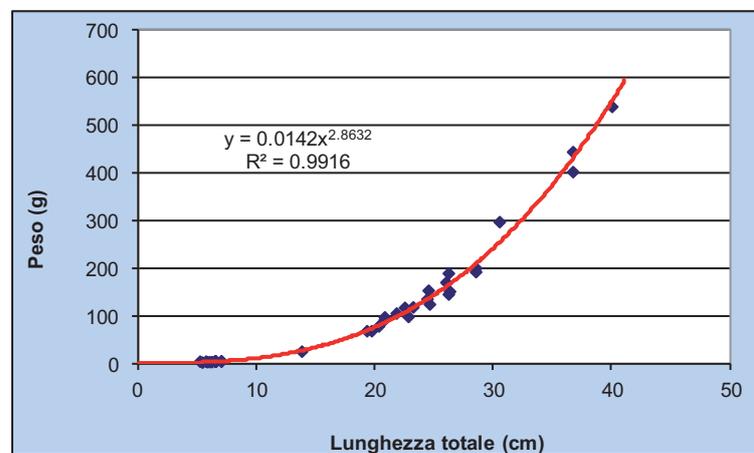


Fig. 4.39.7 - Regressione lunghezza-peso

da un maggior numero di classi (9) e da un maggior valore della densità totale (0,27 - 1,03). La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente (Fig. 4.39.7):

$$P = 0,0142LT^{2,8632}(R^2 = 99,16\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,86 e risulta pertanto nettamente inferiore a 3. La crescita è quindi allometrica negativa e gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. In occasione della Carta Ittica di II livello il valore di b risultava pari a 2,91, denotando anche in quel caso una crescita di tipo allometrico negativo anche se meno evidente di quanto avviene oggi. Il valore di b del campione complessivo di tutti i barbi del bacino del fiume Tevere ($b = 2,92$) risulta anch'esso superiore a quello della popolazione esaminata.

4.39.3 Indicazioni per la gestione

La stazione indagata si caratterizza per possedere una qualità dell'acqua piuttosto scadente dal punto di vista biologico: l'I.B.E. denota una III classe (ambiente inquinato), confermando lo stesso giudizio rilevato nel passato. Per tale motivo il bilancio ambientale è dubbio, anche se i parametri fisico - chimici risultano compatibili con i salmonidi ad eccezione del fosforo totale che risulta idoneo per i ciprinidi. Sulla base di tali risultati è evidente che andrebbero indagate le cause alla base di tale degrado della qualità dell'acqua e possibilmente rimosse. Inoltre il settore rappresenta un'area di frega per molte specie di ciprinidi e ciò rende ancora più urgente l'adozione di misure di risanamento ambientale, anche in considerazione del fatto che la stazione indagata ricade in un'area di elevata valenza naturalistica, all'interno di un SIC (Sito di Interesse Comunitario).

L'integrità qualitativa del settore indagato risulta notevolmente compromessa a causa dell'elevato numero di specie ittiche di origine alloctona: tale fatto consiglia fortemente l'adozione di misure atte al ripristino di una comunità ittica integra dal punto di vista zoogeografico e al controllo delle specie esotiche mediante l'adozione di un piano di contenimento delle specie più invasive. Particolarmente preoccupante si ritiene la conferma della presenza del ghiozzo padano che rappresenta una minaccia per il ghiozzo di ruscello, con il quale possono innescarsi fenomeni di interazione competitiva a svantaggio della specie autoctona. Tra le specie esotiche viene confermata anche la presenza del barbo del Danubio che costituisce una minaccia particolarmente seria soprattutto per barbo del Tevere (Carosi et al., 2006; Lorenzoni et al., 2006a; Giannetto et al., 2012), a causa della competizione e dell'inquinamento genetico causato dall'ibridazione con la specie alloctona (Philippart e Berrebi, 1990; Lorenzoni et al., 2006a; Meraner et al., 2013;). Molto preoccupante è il fatto che in questo tratto fluviale, così come anche in altri in cui il Barbo del Danubio è presente da più tempo, sia la densità che la biomassa areale complessiva della specie alloctona superano ormai a quelle del barbo del Tevere, segno di una tendenza destinata a ripetersi anche altrove.

Molto evidente, analogamente alle altre stazioni di campionamento del fiume Tevere poste più a monte, è il decremento quantitativo che interessa la biocenosi ittica, sia per quanto riguarda la densità che la biomassa areale: anche in questo caso evidentemente la fauna ittica risente negativamente della cattiva qualità ambientale, ma forse è anche penalizzata dall'abbassamento della temperatura dell'acqua causato dal rilascio di acque ipolimniche dall'invaso di Montedoglio (Franchi et al., 2014). L'analisi di popolazione, svolta per la rovella e il barbo tiberino, evidenzia che il settore indagato rappresenta una zona di frega per entrambe le specie, data la presenza dei giovani dell'anno; nel caso del barbo tiberino la struttura per età risulta ottimale, mentre per la rovella si evidenziano degli squilibri dovuti alla eccessiva presenza di esemplari giovani.

4.40 Stazione Fiume Tevere 06TEVE05: località Ponte Pattoli

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		-
Bacino sotteso (km ²)		-
Altitudine (m s.l.m.)		-
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	2,22	3,46 - 2,21
Bilancio ambientale	Dubbio	Non idoneo
I.B.E.	7 - III classe	6,5 - III classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,43	0,56 - 0,42
Indice di diversità	2,03	1,81 - 1,73
Indice di dominanza	0,15	0,19 - 0,24
Evenness	0,77	0,82 - 0,70
Densità (ind/m ²)	0,80	0,31 - 0,62
Standing crop (g/m ²)	11,20	15,43 - 20,33
Numero di specie ittiche	14	9 - 12
Specie dominanti	Rovella, Cavedano comune, Gobione, Barbo tiberino	Cavedano comune, Barbo tiberino, Lasca, Rovella
Area riproduttiva	Rovella, Cavedano comune, Barbo tiberino	Lasca, Cavedano comune

La quinta stazione di campionamento localizzata lungo il corso del fiume Tevere è posizionata in prossimità dell'abitato di Ponte Pattoli, poco a valle della confluenza del torrente Resina. Il valore della portata rientra nell'intervallo di variazione dei valori rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello.

Il mesohabitat è eterogeneo per la presenza di tutte le tipologie fluviali, tra cui prevalgono i tratti ad elevata turbolenza (riffle = 50%), mentre le buche (pool) e i tratti a scorrimento uniforme (run) rappresentano rispettivamente il 30% e il 20% della superficie totale.

Come già rilevato anche per i tratti più a monte, anche questo settore fluviale si caratterizza per possedere una qualità dell'acqua piuttosto scadente dal punto di vista biologico: l'I.B.E., è infatti, pari a 7 ed è tale, quindi, da risultare in III classe (ambiente inquinato); tale risultato giustifica il bilancio ambientale dubbio.

Tab. 4.40.1 - Dati di sintesi della stazione

Per quanto riguarda i parametri fisico - chimici si assiste nel tempo ad un miglioramento delle condizioni ambientali: infatti attualmente tutti i parametri sono idonei per i salmonidi ad eccezione di ossigeno disciolto e fosforo totale che risultano idonei per i più tolleranti ciprinidi; nel passato il bilancio ambientale era negativo per l'ossigeno disciolto che risultava incompatibile con la presenza di fauna ittica.

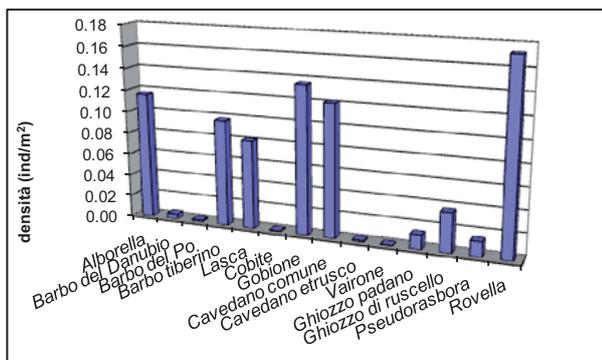


Fig. 4.40.1 - Densità ripartita per specie

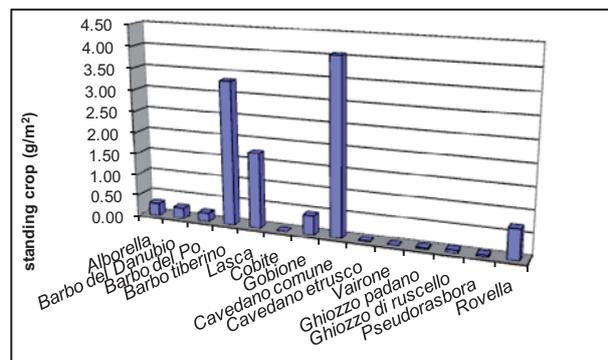


Fig. 4.40.2 - Standing crop ripartito per specie

La comunità ittica risulta attualmente composta da ben 14 specie ittiche, tra cui rovello, cavedano comune, gobione, barbo tiberino risultano le specie più frequenti dal punto di vista numerico. Rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il numero di specie registrate era compreso tra 9 e 12, è scomparsa la carpa mentre attualmente si sono aggiunti cobite e vairone. Le caratteristiche ecologiche della maggior parte delle specie presenti sono orientate in senso reofilo e pertanto la zonazione viene mantenuta invariata e il settore attribuito alla zona del barbo. L'integrità qualitativa del tratto fluviale indagato è notevolmente compromessa a causa della presenza di specie esotiche che rappresentano ben più del 50% dell'intera comunità (IIQual = 0,43); rispetto al passato non si registrano sostanziali cambiamenti. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità si registra un aumento della diversità, mentre la dominanza diminuisce, a significare che nessuna specie predomina sulle altre.

Come rilevato nel settore più a monte, si conferma nel tempo la preoccupante presenza della pseudorasbora, del ghiozzo padano e del barbo del Danubio, specie esotiche che rappresentano una minaccia particolarmente importante per la componente autoctona. La densità attualmente risulta leggermente superiore rispetto al passato, mentre per lo standing crop si rileva una sensibile diminuzione del valore (11,20 g/m²) che risulta molto lontano dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²): dal confronto con il passato si evince anche che è diminuita la taglia media degli esemplari presenti.

4.40.1 Analisi di popolazione: rovello

Il campione è particolarmente numeroso, infatti risulta costituito da ben 337 individui, aventi una lunghezza media di 5,88 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 2,50 - 16,30 cm; il peso medio è pari a 5,57 g, con valori variabili fra 0,25 e 48,00 g; l'età media è pari a 1,50 anni e i valori rilevati oscillano fra 0,33 e 5,33 anni (Tab. 4.40.2).

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di un buon numero di classi di età (6) con il massimo grado di continuità (1,00); gli 1+ rappresentano la coorte nettamente dominante su tutte le altre (Tab. 4.40.3)(Fig. 4.40.3); la presenza dei giovani dell'anno, anche se costituiscono soltanto il 2,42% dell'intera popolazione, depone a favore della

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	337	158	337
Media	5,88	5,57	1,50
Minimo	2,50	0,25	0,33
Massimo	16,30	48,00	5,33
Deviazione standard	2,28	9,97	0,67

Tab. 4.40.2 - Statistica descrittiva del campione

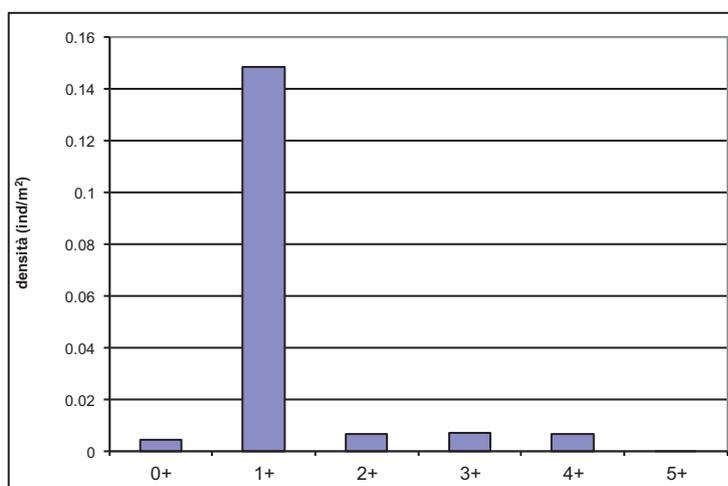


Fig. 4.40.3 - Struttura per età della popolazione

Numero classi	6
Continuità	1,00
Densità totale (ind/m ²)	0,17
Densità 0+ (ind/m ²)	0,004
% 0+	2,42
Densità maturi (ind/m ²)	0,02
% maturi	11,43
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	16,84

Tab. 4.40.3 - Indici di struttura

valenza riproduttiva del settore indagato. La qualità della struttura non è proprio ottimale a causa della prevalenza di esemplari giovani, come testimonia il valore del PSD ($PSD = 16,84$), che risulta al di sotto dell'intervallo di valori indicativo di una struttura ottimale (35 - 65). La percentuale degli individui che hanno raggiunto la maturità sessuale è modesta e pari all'11,43%. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.40.4) è la seguente:

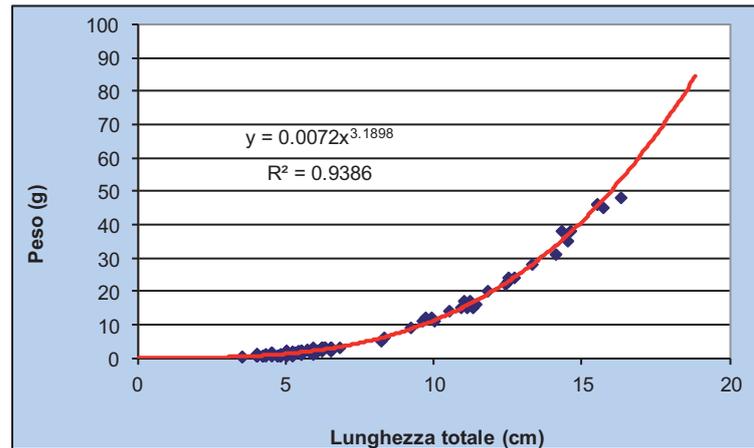


Fig. 4.40.4 - Regressione lunghezza-peso

$$P = 0,0072 LT^{3,1898} (R^2 = 93,86\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,19 e indica condizioni di crescita diverse dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria positiva) e gli esemplari appaiono corti e tozzi. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello, mentre il valore di b attualmente rilevato risulta superiore a quello del campione complessivo di tutte le rovelle catturate nel bacino del fiume Tevere durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 3,08$).

4.40.2 Analisi di popolazione: cavedano comune

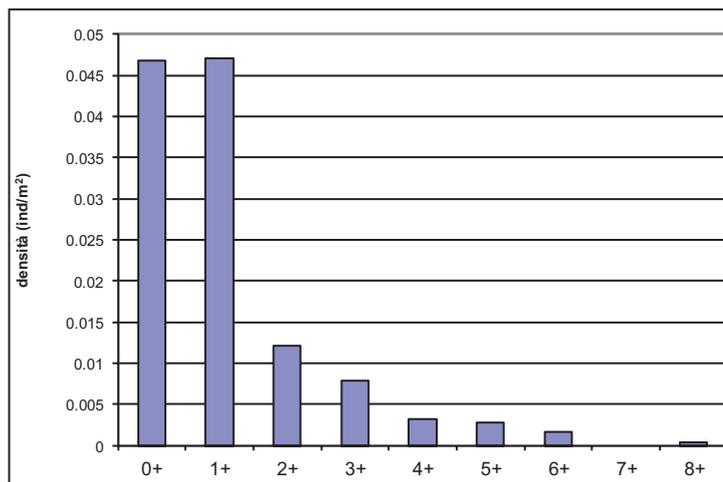
Anche per il cavedano il campione è abbondante, essendo composto da 255 esemplari, aventi una lunghezza media pari a 11,71 cm, un peso medio di 41,02 g e un'età media di 1,52 anni. I singoli valori variano, per quanto riguarda la lunghezza, fra un minimo di 3,50 e un massimo di 38,60 cm; il peso è compreso fra un minimo di 0,50 e un massimo di 573,00 g; l'età oscilla fra 0,33 e 8,33 anni (Tab. 4.40.4).

La struttura per età è caratterizzata dalla presenza di 8 classi di età, che si estendono con un buon grado di continuità (0,80) dalla 0+ alla 8+; le classi più abbondanti sono le più giovani (0+ e 1+), mentre le classi più anziane sono meno rappresentate (Fig. 4.40.5). La cospicua presenza dei giovani dell'anno (0+) indica che il settore fluviale rappresenta un'area idonea per la riproduzione della specie. Nel complesso si denota la presenza di una struttura di buona qualità, come confermato dall'indice PSD che presenta un valore pari a 34,85 e quindi appena al di sotto all'intervallo ottimale (35 - 65). Risulta discreta la dotazione di esemplari in grado di riprodursi (22,86%), mentre scarsamente rappresentati risultano gli individui di taglia legale (0,08%). In occasione della Carta Ittica di II livello era stata rilevata la presenza di un minor numero di classi di età (6 - 7) tra le quali risultava prevalere nel corso della fase II la classe dei giovani dell'anno (64,87%); in quel caso risultava insufficiente la dotazione degli individui più anziani.

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	255	226	255
Media	11,71	41,02	1,52
Minimo	3,50	0,50	0,33
Massimo	38,60	573,00	8,33
Deviazione standard	7,05	79,95	1,41

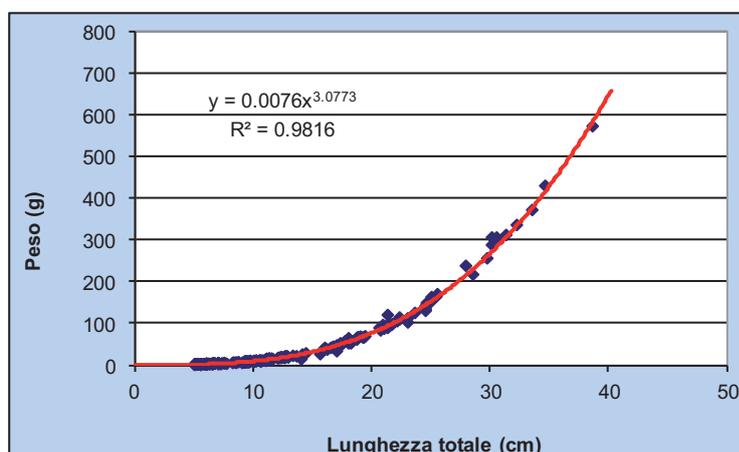
Tab. 4.40.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	8
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,12
Densità 0+ (ind/m ²)	0,05
% 0+	38,48
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	22,86
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,01
% taglia legale	0,08
PSD	34,85



Tab. 4.40.5 - Indici di struttura

Fig. 4.40.5 - Struttura per età della popolazione



La relazione lunghezza - peso analizzata è la seguente (Fig. 4.40.6):

$$P = 0,0076 LT^{3,0773} \quad (R^2 = 98,16\%).$$

Il valore del coefficiente b, pari a 3,08, è superiore a 3 e quindi rivela la presenza di condizioni di allometria positiva, con gli esemplari che si accrescono privilegiando sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio. In occasione della Carta Ittica di II livello il valore di b risultava pari a 3,07, denotando anche in quel caso una crescita di tipo allometrico positivo. Il valore di b del campione complessivo di tutti

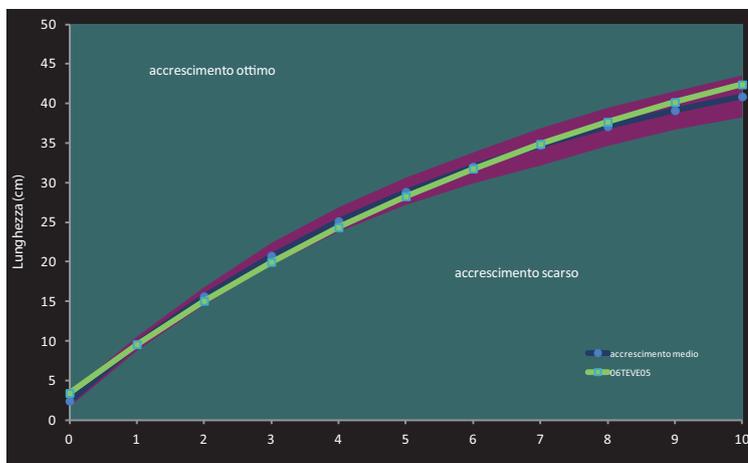
Fig. 4.40.6 - Struttura per età della popolazione

i cavedani del bacino del fiume Tevere ($b = 2,98$) risulta inferiore a quello della popolazione esaminata.

La figura 4.40.7 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 61,033 \{1 - e^{-0,1129(t+0,507)}\}$$

($R^2 = 99,68\%$).



Dal grafico è possibile osservare

Fig. 4.40.7 - Regressione lunghezza-peso

come l'accrescimento risulti sempre nella norma; il valore di Φ' calcolato è pari a 2,62. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 64,412$ cm, $k = 0,109$ anni⁻¹, $t_0 = -0,354$ anni e $\Phi' = 2,65$. L'accrescimento attuale, quindi, nel complesso deve essere giudicato qualitativamente peggiore rispetto al passato, come risulta evidente dai simili valori di Φ' calcolati nei differenti monitoraggi, come conseguenza soprattutto della diminuita taglia massima raggiungibile dalla popolazione odierna.

4.40.3 Analisi di popolazione: barbo tiberino

Nel tratto indagato sono stati prelevati complessivamente 255 barbi: la loro lunghezza media è di 11,66 cm, con singoli valori che oscillano compresi fra un minimo di 3,50 e un massimo di 35,60 cm; il peso medio è pari a 50,06 g, con valori compresi nell'intervallo 0,5 - 388,00 g. I dati relativi all'età variano fra 0,33 e 7,33 anni con una media pari a 2,06 anni (Tab. 4.40.6).

Gli indici riportati nella tabella 4.40.7 e il grafico della figura 4.40.8 evidenziano la presenza di una struttura composta da 8 classi di età che si estendono con un elevato grado di continuità (0,80) dalla 0+ alla 7+; la classe di età meglio rap-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	255	207	255
Media	11,66	50,06	2,06
Minimo	3,50	0,50	0,33
Massimo	35,60	388,00	7,33
Deviazione standard	7,91	77,84	1,27

Tab. 4.40.6 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	8
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,10
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,40
Densità maturi (ind/m ²)	0,02
% maturi	18,44
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,02
% taglia legale	18,44
PSD	67,69

Tab. 4.40.7 - Indici di struttura

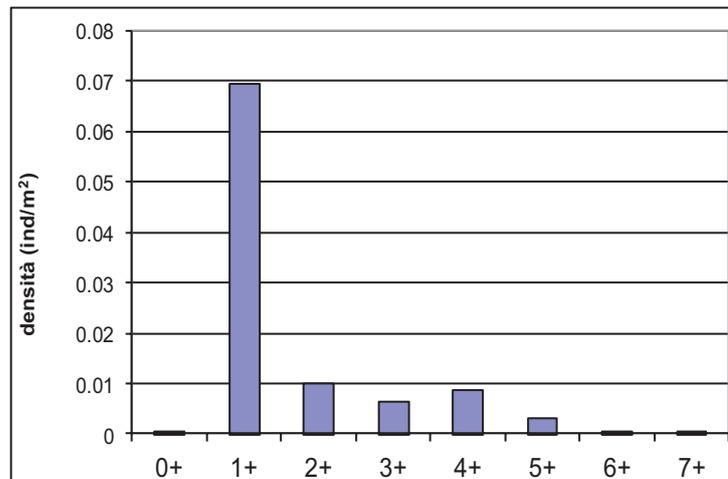


Fig. 4.40.8 - Struttura per età della popolazione

presentata è senza dubbio quella degli esemplari 1+, molto più esigua è la presenza dei giovani dell'anno (0+ = 0,40%) che testimonia comunque della valenza riproduttiva del settore per la specie indagata. La percentuale di individui maturi coincide in questa specie con quella relativa agli esemplari che raggiungono la taglia legale, pari al 18,44% del totale e quindi abbastanza ben rappresentati. Nel complesso la qualità della struttura risulta buona, come viene anche evidenziato dal valore del PSD (67,79) che risulta leggermente superiore al range ottimale di 35 - 65. Nel passato la popolazione era caratterizzata dalla netta prevalenza di esemplari 2+ in entrambe le fasi di campionamento e risultava composta da un minor numero di classi (5 - 4) mentre risultavano totalmente assenti gli individui dell'anno.

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente (Fig. 4.40.9):

$$P = 0,0119LT^{2,934}(R^2 = 98,44\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,93 e risulta pertanto inferiore a 3 (isometria). La crescita è quindi allometrica negativa e gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. In occasione della Carta Ittica di Il livello il valore di b risultava pari a 3,01, denotando in quel caso una crescita di tipo allometrico positivo. Il valore di b del campione complessivo di tutti i barbi del bacino del fiume Tevere (b = 2,92) risulta leggermente inferiore a quello della popolazione esaminata.

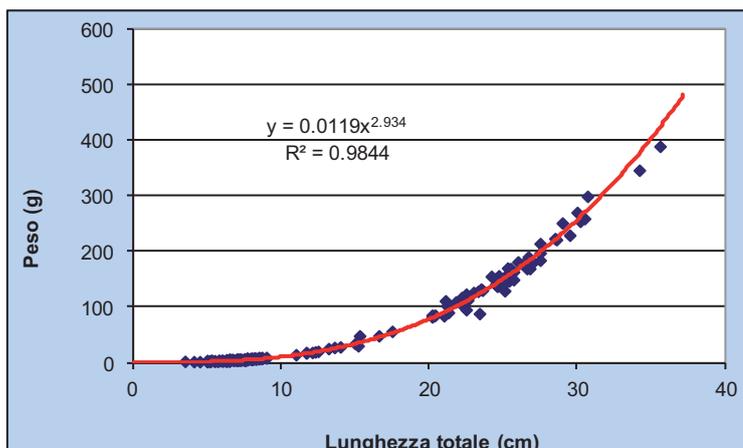


Fig. 4.40.9 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.40.10 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento calcolate per la specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 65,577 \{1 - e^{-0,115(t+0,029)}\} (R^2 = 98,50\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti leggermente inferiore alla norma nelle prime classi di età, mentre da 2 anni in poi la curva prima rientra e poi addirittura oltrepassa l'intervallo di riferimento indice di una crescita standard; il valore di Φ' calcolato è pari a 2,68.

Nella Carta Ittica di Il livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 45,113$ cm, $k = 0,227$ anni⁻¹, $t_0 = -0,386$ anni e $\Phi' = 2,66$. L'accrescimento attuale, quindi, presenta

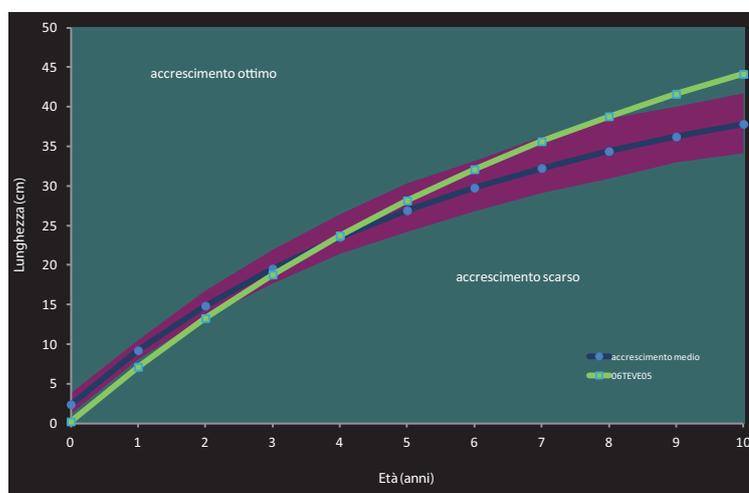


Fig. 4.40.10 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

una lunghezza massima teorica notevolmente superiore ma la velocità di sviluppo è minore rispetto al passato: nel complesso l'accrescimento odierno deve essere giudicato complessivamente migliore, come risulta evidente dall'aumento di Φ' .

4.40.4 Indicazioni per la gestione

Come per il tratto più a monte, anche in questo settore il bilancio ambientale è dubbio in quanto si caratterizza per possedere una qualità dell'acqua piuttosto scadente dal punto di vista biologico: l'I.B.E., infatti, risulta in III classe e denota quindi una situazione di ambiente inquinato. Per quanto riguarda i parametri fisico - chimici si assiste nel tempo ad un miglioramento delle condizioni ambientali, infatti attualmente tutti i parametri sono idonei per i salmonidi ad eccezione di ossigeno disciolto e fosforo totale che risultano compatibili con i più tolleranti ciprinidi.

Dal punto di vista della composizione dell'ittiocenosi, l'integrità qualitativa del settore indagato è notevolmente compromessa, oggi come in passato, a causa della presenza di un numero particolarmente elevato di specie esotiche che rappresentano il 57% dell'intera comunità. Tra le specie più abbondanti si annovera il gobione, specie introdotta di recente in Umbria che ha dimostrato di adattarsi molto bene alle condizioni ambientali dei corsi d'acqua del fiume Tevere. Si conferma altresì nel tempo la preoccupante presenza del ghiozzo padano, una specie esotica che rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello a causa del probabile innescarsi di fenomeni di interazione competitiva sia dal punto di vista trofico (Pompei *et al.*, 2014) che territoriale (Mecatti *et al.*, 2010). Anche il barbo del Danubio costituisce una minaccia per la fauna autoctona, in quanto da specifiche ricerche tale specie ha dimostrato di essere in grado di interagire a danno delle specie ittiche originarie (Carosi *et al.*, 2006; Lorenzoni *et al.*, 2006 a; Giannetto *et al.*, 2012), primo fra tutti il barbo del Tevere che più di altre risente della competizione con il barbo del Danubio e che viene penalizzato anche per il fenomeno dell'inquinamento genetico causato dalla possibile ibridazione con la specie esotica (Philippart e Berrebi, 1990; Lorenzoni *et al.*, 2006 a; Meraner *et al.*, 2013). La pseudorasbora è invece considerata una delle 100 specie invasive più pericolose in Europa (DAISIE, 2008).

Rispetto alla Carta Ittica di II livello si rileva inoltre una sensibile diminuzione del valore di standing crop che risulta molto lontano dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²). Non altrettanto avviene per la densità: oltre al degrado ambientale ancora una volta l'abbondanza ittica potrebbe risentire dell'influsso del rilascio di acqua fredda dall'invaso di Montedoglio (Franchi *et al.*, 2014), i cui effetti negativi giungono tuttavia mitigati rispetto ai settori fluviali posti più a monte. L'analisi di popolazione, svolta per cavedano comune, rovello e barbo tiberino, evidenzia la valenza riproduttiva che il settore indagato riveste per tutte le specie analizzate. La qualità della struttura per età di cavedano comune e barbo tiberino risulta buona, come evidenziato dai valori del PSD, mentre per la rovello si evidenziano degli squilibri dovuti ad un eccesso di esemplari giovani.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritengono prioritari l'adozione di misure di risanamento ambientale e il controllo dell'abbondanza e della diffusione delle specie esotiche.

4.41 Stazione Fiume Tevere 06TEVE06: località Marsciano

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		142
Bacino sotteso (km ²)		849,20
Altitudine (m s.l.m.)		152
Pendenza dell'alveo (‰)		1,08
Portata (m ³ /sec)	-	-
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	6,5 - III classe	6 - III classe
Zonazione	Barbo	Carpa e Tinca
IIQual	0,38	0,14 - 0,33
Indice di diversità	2,21	1,26 - 1,21
Indice di dominanza	0,14	0,32 - 0,39
Evenness	0,80	0,65 - 0,55
Densità (ind/m ²)	0,49	0,48 - 2,25
Standing crop (g/m ²)	25,48	17,45 - 18,73
Numero di specie ittiche	16	7 - 9
Specie dominanti	Cavedano comune, Alborella, Rovella	Cavedano comune, Alborella, Barbo del Danubio
Area riproduttiva	Cavedano comune, Rovella	Cavedano comune

La stazione indagata rappresenta la sesta fra quelle poste in successione lungo il gradiente longitudinale del fiume Tevere ed è collocata a 142 km di distanza dalla sorgente, poco a valle della confluenza del torrente Puglia e a monte di quella del fiume Nestore. Il valore relativo alla portata non è stato rilevato, così come anche in occasione della Carta Ittica di II livello.

Il mesohabitat fluviale è caratterizzato dalla prevalenza dei tratti a flusso uniforme (run = 60%) sulle buche (pool = 30%) e sui tratti ad elevata turbolenza (riffle = 10%). Il bilancio ambientale è negativo in quanto il fosforo totale risulta incompatibile con la vita della fauna ittica; gli altri parametri fisico-chimici risultano idonei alla vita dei salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto che è risultato compatibile soltanto con i

Tab. 4.41.1 - Dati di sintesi della stazione

meno esigenti ciprinidi. Il valore dell'I.B.E. denota la presenza di una III classe di qualità (ambiente inquinato). Anche nel passato il bilancio ambientale risultava negativo per le elevate concentrazioni di fosforo totale, così come i risultati del mappaggio biologico evidenziavano una III classe di qualità. La

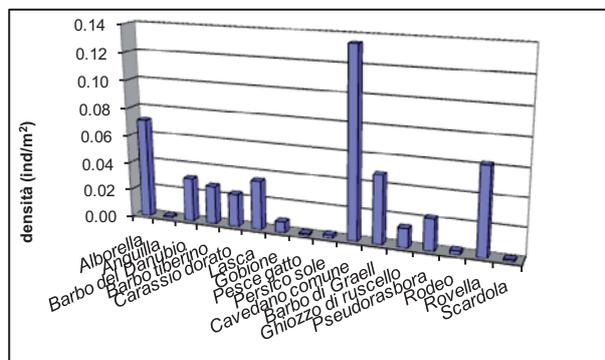


Fig. 4.41.1 - Densità ripartita per specie

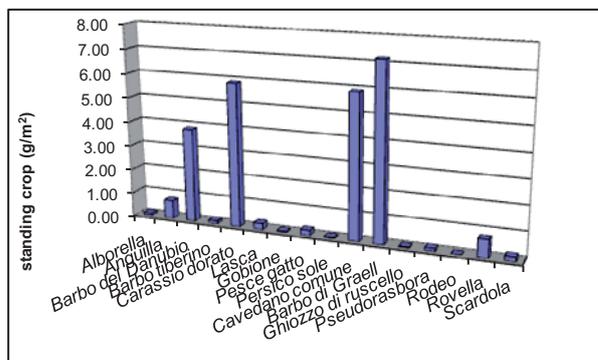


Fig. 4.41.2 - Standing crop ripartito per specie

comunità ittica è molto ricca, essendo composta da ben 16 specie ittiche, tra cui predominano in termini numerici il cavedano comune, l'alborella e la rovella. L'integrità della comunità ittica è gravemente compromessa dalla presenza di un notevole numero di specie esotiche come si evince dal valore dell'IIQual (0,38) che denuncia comunque un leggero miglioramento rispetto al passato, quando era stata rilevata la presenza di un minor numero di specie (7 - 9) maggior parte delle quali comunque di origine esotica. Rispetto al passato risultano scomparse tre specie (barbo del Po, carpa e ghiozzo padano) mentre è stata rilevata la presenza di anguilla, barbo di Graell, rodeo e scardola, assenti nel precedente monitoraggio. Attualmente il settore indagato viene attribuito alla zona del barbo, mentre nel passato era stato assegnato alla zona della carpa e tinca. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità, rispetto ai valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello si assiste ad un notevole aumento della diversità, dovuto al maggior numero di specie rilevate, così come aumenta il valore di evenness, mentre si registra un decremento per quanto riguarda la dominanza: ciò significa che le risorse sono equamente ripartite fra le specie presenti e nessuna di queste predomina nettamente sulle altre. La densità rientra nell'intervallo di variazione dei valori registrati nel precedentemente monitoraggio, mentre si registra un incremento del valore di biomassa areale complessiva registrato, pari a 25,48 g/m², che risulta comunque inferiore al limite di 40 g/m², valore considerato indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988).

4.41.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione è composto da 108 esemplari, i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 12,03 cm, 58,05 g e 1,85 anni; la lunghezza varia fra 2,50 e 40,90 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,75 e un massimo di 755,00 g mentre l'età ricade nell'intervallo compreso tra 0,41 e 10,41 anni (Tab. 4.41.2).

Dall'analisi della struttura per età della popolazione si evince la presenza di una situazione che può essere giudicata ottimale, come dimostrato dal valore del PSD (50,00) che rientra nel range di 35 - 65 considerato indice di una struttura equilibrata nella propria composizione. Le classi di età sono pari a 9 e si estendono con un ottimo grado di continuità (0,90) dalla 0+ alla 10+ (Fig. 4.41.3). La riparti-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	108	60	108
Media	12,03	58,05	1,85
Minimo	2,50	0,75	0,41
Massimo	40,90	755,00	10,41
Deviazione standard	7,95	127,67	1,77

Tab. 4.41.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	9
Continuità	0,90
Densità totale (ind/m ²)	0,14
Densità 0+ (ind/m ²)	0,03
% 0+	25
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	22,22
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,02
% taglia legale	0,15
PSD	50,00

Tab. 4.41.3 - Indici di struttura

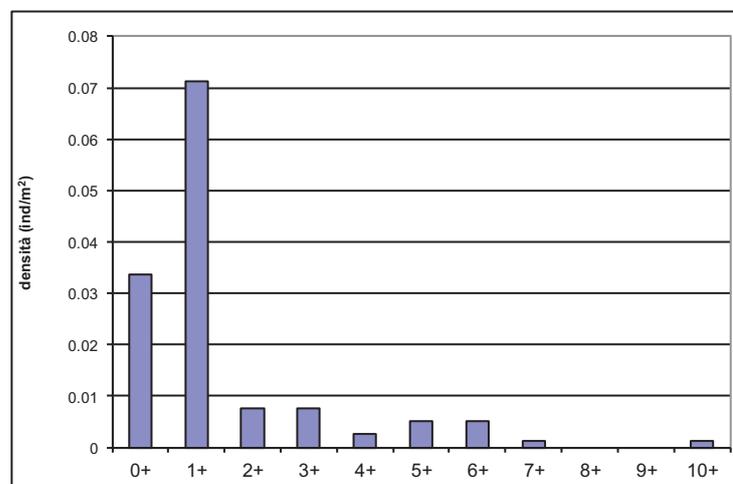


Fig. 4.41.3 - Struttura per età della popolazione

zione degli individui nelle diverse classi di età è caratterizzata dalla prevalenza delle coorti più giovani (0+ e 1+), mentre una notevole riduzione delle frequenze caratterizza le classi di età più vecchie. La presenza dei nati dell'anno (0+), che rappresentano il 25% della popolazione totale, testimonia della valenza riproduttiva del settore indagato. Buona la percentuale degli individui in grado di riprodursi (22,22%), mentre risultano scarsamente rappresentati gli individui che superano la taglia legale (0,15%). In occasione della Carta Ittica di II livello era stato rilevato un numero inferiore di classi (7 - 8), tra cui si osservava la prevalenza della classe dei giovani dell'anno; in quel caso, soprattutto nella fase II, risultavano meno rappresentati gli individui maturi (12,67% - 1,16%) mentre per gli esemplari di taglia legale si erano registrate delle percentuali leggermente superiori ma comunque insufficienti (0,71% - 0,75%).

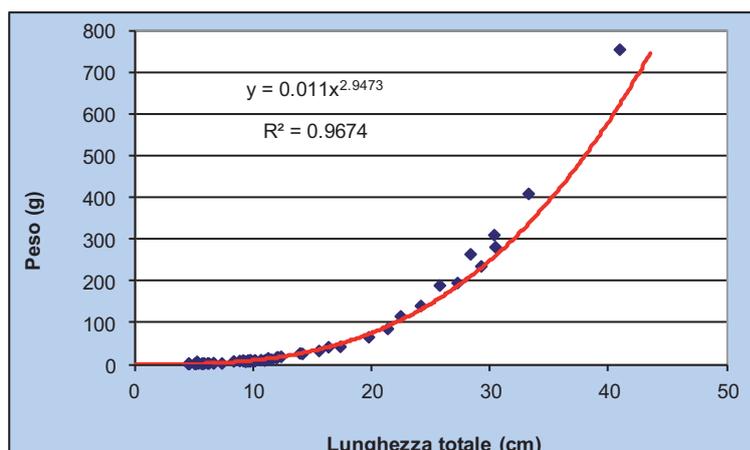


Fig. 4.41.4 - Regressione lunghezza-peso

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.41.4) è la seguente:

$$P = 0,011 LT^{2,9473} (R^2 = 96,74\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,95 e indica condizioni di crescita diverse dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa) e gli esemplari appaiono quindi esili e longilinei. Nel corso della Carta Ittica di II livello il coefficiente della regressione era risultato superiore a quello attuale (3,26) e allometrico positivo, mentre su-

periore a quello attuale, ma sempre allometrico negativo, è il valore di b del campione complessivo di tutti i cavedani catturati nel bacino del fiume Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,98$). La figura 4.41.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 55,578 \{1 - e^{-0.1283 (t+1,024)}\} \\ (R^2 = 99,82\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti appena leggermente inferiore alla norma nelle prime classi di età per poi rientrare nei limiti delle condizioni riferimento per la specie; il valore di Φ' calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,60. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von

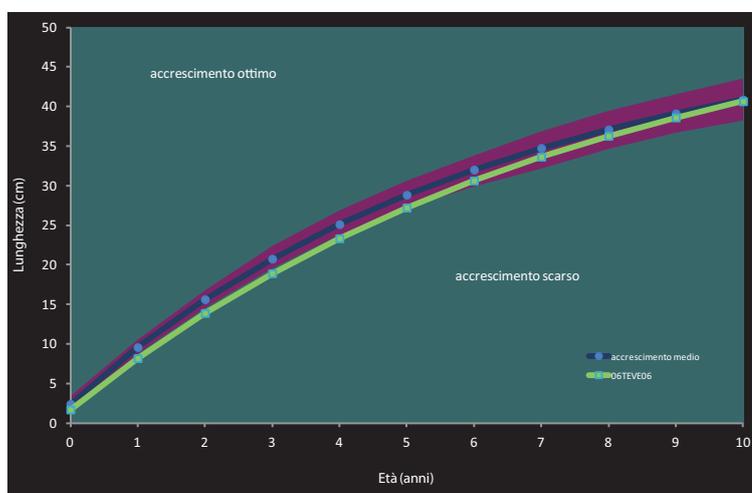


Fig. 4.41.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 49,677$ cm, $k = 0,188$ anni⁻¹, $t_0 = -0,214$ anni e $\Phi' = 2,66$. L'accrescimento attuale, quindi, nel suo complesso risulta peggiorato nel tempo, come risulta evidente dalla diminuzione del valore di Φ' : la massima lunghezza teorica era risultata nel precedente monitoraggio molto meno elevata di quella attuale, ma più veloce era il tasso di accrescimento (k).

4.41.2 Analisi di popolazione: rovello

Il campione in questo caso non è particolarmente numeroso, ma risulta comunque sufficiente per l'analisi di popolazione: esso infatti risulta costituito da 50 esemplari i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 9,31 cm, 10,18 g e 1,33 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 4,50 e 14,50 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 32,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,41 e 3,41 anni (Tab. 4.41.4).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	50	50	50
Media	9,31	10,18	1,33
Minimo	4,50	1,00	0,41
Massimo	14,50	32,00	3,41
Deviazione standard	1,97	5,79	0,57

Tab. 4.41.4 - Statistica descrittiva del campione

L'analisi della struttura per età della popolazione evidenzia la presenza di 4 classi di età che vanno dalla 0+ alla 3+ (Fig. 4.41.6), un numero non molto elevato in considerazione della longevità della specie e quindi la continuità può essere considerata non elevata (0,67).

La ripartizione degli individui non è equilibrata, data la netta prevalenza della classe 1+ sulle altre; la presenza dei giovani dell'anno (0+ = 18%) testimonia la valenza riproduttiva che il settore indagato assume nei confronti della specie esaminata. Sottodimensionate rispetto alle aspettative risultano le frequenze delle coorti degli esemplari più anziani, infatti gli individui in età riproduttiva sono scarsamente rappresentati e pari all'8% dell'intera popolazione. Il PSD sintetizza lo stato della popolazione esprimendo un valore dell'indice pari a 6,52 che, essendo nettamente inferiore al range ottimale di 35 - 65, giudica complessivamente come non equilibrata la struttura per età a causa della presenza di un eccesso di esemplari giovani (Tab. 4.41.5). Non è possibile effettuare il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello.

Numero classi	4
Continuità	0,67
Densità totale (ind/m ²)	0,06
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	18
Densità maturi (ind/m ²)	0,01
% maturi	8
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	6,52

Tab. 4.41.5 - Indici di struttura

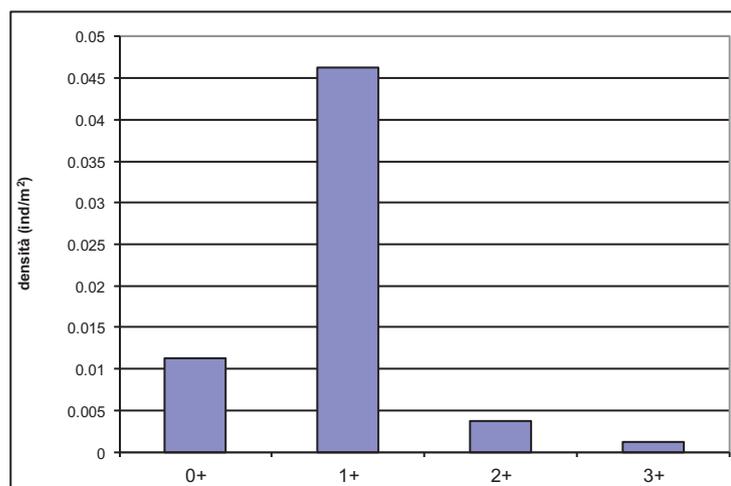


Fig. 4.41.6 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.41.7) è la seguente:

$$P = 0,0192 LT^{2,7623} \quad (R^2 = 95,92\%).$$

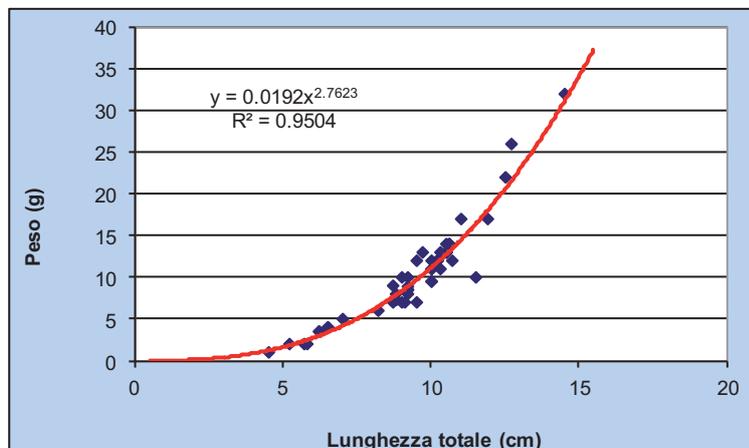


Fig. 4.41.7 - Regressione lunghezza-peso

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,76 e quindi risulta caratterizzare in modo molto netto un accrescimento di tipo allometrico negativo: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle dimensioni dello spazio. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza le rovelle di questo settore fluviale risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 3,08.

La figura 4.41.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione in esame e confrontata con le condizioni di riferimento calcolate per i corsi d'acqua umbri. La relazione trovata per la stazione indagata è la seguente:

$$LT_t = 20,328 \{1 - e^{-0,299(t+0,753)}\} \quad (R^2 = 99,98\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre al di sopra della norma fino alla sesta classe di età per poi rientrare nei limiti di riferimento; il valore di Φ' calcolato è pari a 2,09. Non è possibile effettuare il confronto con il passato.

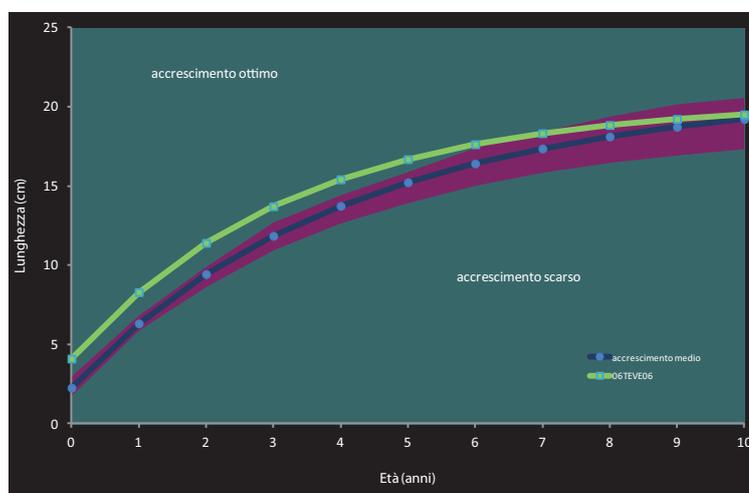


Fig. 4.41.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.41.3 Indicazioni per la gestione

In questo settore si conferma purtroppo nel tempo la presenza di un bilancio ambientale negativo a causa dei valori di fosforo totale incompatibili con la vita della fauna ittica. Un altro elemento negativo riguarda la qualità dell'acqua piuttosto scadente dal punto di vista biologico: l'I.B.E., infatti, come nel precedente monitoraggio, risulta in III classe e denota quindi l'esistenza di un certo grado di inquinamento (ambiente inquinato).

La comunità ittica è molto ricca, essendo composta da ben 16 specie ittiche, tra le quali predominano in termini numerici il cavedano comune, l'alborella e la rovela; per quanto riguarda la biomassa le specie più abbondanti sono in ordine decrescente il barbo spagnolo (barbo di Graell), il cavedano comune e il carassio dorato. L'integrità della comunità ittica è gravemente compromessa dalla presenza di un notevole numero di specie esotiche come si evince dal valore dell'IIQual particolarmente basso (0,38); esiste comunque il dato positivo della presenza di un leggero miglioramento dell'indice rispetto al passato, quando era stata rilevata la presenza di un minor numero di specie (7 - 9) la maggior parte delle quali di origine esotica. Si deve segnalare il rinvenimento, per la prima volta in Umbria, del barbo spagnolo che è un'ulteriore specie esotica che si aggiunge al già lungo elenco di quelle introdotte: la specie presenta abbondanze molto elevate e una struttura per età che appare composita: ciò denuncia il fatto che probabilmente la specie è acclimatata nel Tevere e che la sua introduzione non è avvenuta di recente (Buonerba *et al.*, 2013;). E' pertanto possibile che in futuro il barbo spagnolo possa espandere la propria diffusione in Umbria costituendo un'ulteriore minaccia, assieme al barbo del Danubio, per l'indigeno barbo tiberino. Da segnalare è il fatto che l'abbondanza del barbo del Danubio abbia nettamente surclassato in questo settore fluviale quella del barbo tiberino. Positiva, ma forse dovuta alle difficoltà di campionare mediante l'utilizzo di un natante, è invece la scomparsa rispetto al passato del ghiozzo padano. Sulla base della composizione della fauna ittica, il settore viene assegnato alla zona del barbo, mentre in passato era stato classificato nella zona della carpa e tinca. Gli altri indici di comunità, evidenziano che le risorse sono equamente ripartite fra le specie presenti e nessuna di queste predomina nettamente sulle altre. Si registra nel tempo un incremento del valore di biomassa complessiva (25,48 g/m²) che risulta comunque inferiore al limite di 40 g/m², valore considerato indicativo di un popolamento ciprinicolo da considerarsi come abbondante (Coles *et al.*, 1988).

L'analisi di popolazione, che è stata svolta per il cavedano comune e la rovela, evidenzia la valenza riproduttiva del settore indagato per entrambe le specie esaminate. Il cavedano comune, in particolare, si caratterizza per una popolazione con una struttura per età che può essere giudicata ottimale, mentre per la rovela si evidenziano degli squilibri dovuti alla presenza di un eccesso di esemplari giovani.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene urgente l'adozione di misure di risanamento ambientale unitamente alla realizzazione di un piano per il controllo dell'abbondanza e della diffusione delle specie esotiche più invasive, quali carassio dorato, gobione, pseudorasbora, rodeo e barbo del Danubio; per il barbo spagnolo, vista la sua diffusione ancora limitata nel bacino del Tevere, si potrebbe provare a predisporre un piano per la sua totale eradicazione. La pseudorasbora è inserita tra le 100 specie invasive più pericolose d'Europa (DAISIE, 2008), in quanto riconosciuta vettore di un agente patogeno (*Sphaerotecum destruens*), in grado di causare pericolose infezioni in molte specie ittiche indigene europee, quali ad esempio *Scardinius erythrophthalmus*, *Gobio gobio* e *Leucaspius delineatus*; con alcune di queste specie di ciprinidi la pseudorasbora può anche competere per il cibo (DAISIE, 2008).

4.42 Stazione Fiume Tevere 06TEVE08: località Pontecuti

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		
Bacino sotteso (km ²)		
Altitudine (m s.l.m.)		
Pendenza dell'alveo (‰)		
Portata (m ³ /sec)	4,49	-
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	8 - II classe	6,5 - III classe
Zonazione	Carpa e Tinca	Carpa e Tinca
IIQual	0,24	0,23 - 0,27
Indice di diversità	2,27	1,36 - 1,48
Indice di dominanza	0,13	0,32 - 0,26
Evenness	0,80	0,53 - 0,55
Densità (ind/m ²)	0,05	0,63 - 2,87
Standing crop (g/m ²)	1,17	5,12 - 26,78
Numero di specie ittiche	17	13 - 15
Specie dominanti	Rutilo, Barbo del Danubio, Cavedano comune, Alborella	Cavedano comune, Alborella, Pseudorasbora, Rovella
Area riproduttiva	Cavedano comune	Cavedano comune

La settima stazione di campionamento ubicata lungo l'asta del fiume Tevere si trova in prossimità della località Pontecuti, poco a monte della confluenza del torrente Naia. Non è possibile confrontare il dato relativo alla portata con il passato, in quanto questo parametro in occasione della Carta Ittica di II livello non era stato rilevato. Il mesohabitat fluviale risulta eterogeneo, infatti sono presenti tutte le tipologie fluviali, tra le quali le buche (pool) e i tratti a scorrimento uniforme (run) rappresentano ciascuno il 40% del totale, mentre i tratti caratterizzati da maggiore turbolenza (riffle) costituiscono il 20% della superficie considerata. Anche in questo caso, come per il settore fluviale situato più a monte, si conferma nel tempo la presenza di un bilancio ambientale negativo, in

Tab. 4.42.1 - Dati di sintesi della stazione

quanto sia il fosforo totale che l'ossigeno disciolto risultano incompatibili con la vita della fauna ittica; gli altri parametri fisico - chimici risultano idonei alla vita dei salmonidi, ad eccezione della temperatura dell'acqua che è risultata compatibile soltanto con i meno esigenti ciprinidi. Più confortanti sono i

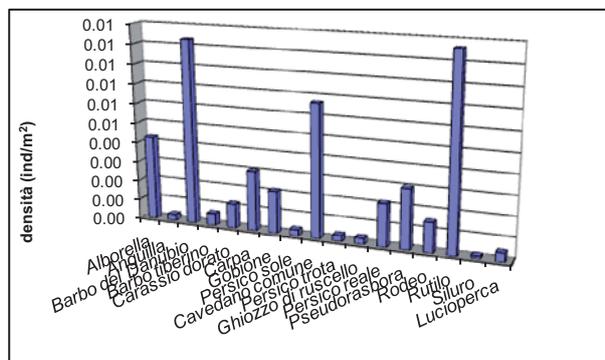


Fig. 4.42.1 - Densità ripartita per specie

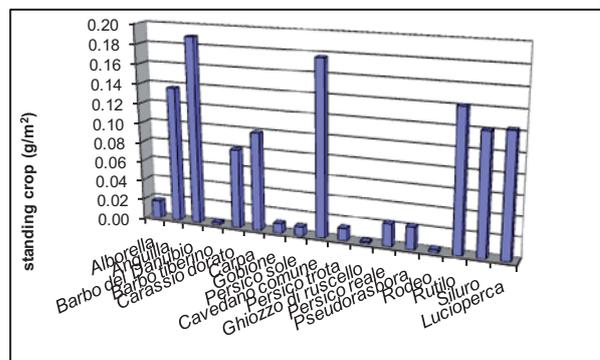


Fig. 4.42.2 - Standing crop ripartito per specie

risultati del mappaggio biologico, infatti il valore dell'I.B.E. denota la presenza di una II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Anche nel passato il bilancio ambientale risultava negativo per le elevate concentrazioni di fosforo totale, mentre è attualmente migliorata la qualità dell'acqua sotto il profilo biologico: infatti i risultati del mappaggio biologico svolto durante la Carta Ittica di II livello evidenziavano la presenza di una III classe di qualità (ambiente inquinato).

La comunità ittica è composta da ben 17 specie ittiche, di cui soltanto quattro di origine autoctona; tra le specie presenti il contributo maggiore alla densità totale della comunità viene dato da gardon, barbo del Danubio, cavedano comune e alborella, tutte specie esotiche di introduzione più o meno recente a parte il cavedano. Per quanto riguarda i cambiamenti avvenuti nel tempo riguardo la composizione specifica della comunità, si assiste alla comparsa nel censimento attuale di due specie autoctone (barbo tiberino e ghiozzo di ruscello) e di tre specie di origine alloctona (gobione, rodeo e siluro) che non erano state rilevate nel precedente monitoraggio; scompaiono invece rovela, triotto, lasca e scardola. Come nei settori situati più a monte, anche in questo caso l'integrità della comunità ittica è gravemente compromessa dalla presenza di un notevole numero di specie esotiche come si evince dal basso valore dell'IIQual (0,24) che rientra tuttavia nell'intervallo di variazione dei valori già riscontrati nel passato (0,23 - 0,27). Per quanto riguarda gli altri indici di comunità, rispetto al passato si registra un incremento della diversità e dell'evenness, mentre la dominanza subisce una riduzione: da tali cambiamenti si evince che oggi le risorse sono più equamente ripartite tra le specie che compongono la comunità e nessuna di esse predomina in modo netto sulle altre. Si conferma l'assegnazione del settore alla zona della carpa e tinca. Per quanto riguarda la densità e la biomassa complessiva, si registra nel tempo un crollo dei valori per entrambi i parametri, che risultano attualmente esigui e di sicuro notevolmente inferiori alla capacità portante del corso d'acqua.

4.42.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione non è molto numeroso, infatti risulta costituito da soli 41 esemplari. I valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 11,46 cm, 28,38 g 1,59 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 5,10 e 31,10 cm, il peso è compreso fra un minimo di 2,00 e un massimo di 360,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,25 e 6,25 anni (Tab. 4.42.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	41	40	41
Media	11,46	28,38	1,59
Minimo	5,10	2,00	0,25
Massimo	31,10	360,00	6,25
Deviazione standard	5,01	56,73	1,17

Tab. 4.42.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	5
Continuità	0,50
Densità totale (ind/m ²)	0,01
Densità 0+ (ind/m ²)	0,002
% 0+	26,97
Densità maturi (ind/m ²)	0,002
% maturi	34,93
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,00
% taglia legale	0,00
PSD	12,50

Tab. 4.42.3 - Indici di struttura

La struttura per età della popolazione (Tab. 4.42.3) vede la presenza di un numero inadeguato di classi di età (5), se poste in relazione alla longevità della specie: l'indice di continuità è infatti molto basso e pari a 0,5. Il valore del PSD, inferiore al range ottimale di 35 - 65, è paradigmatico della presenza di una distorsione nella struttura causata da un'eccessiva presenza di esemplari di piccola taglia. La popolazione è infatti costituita prevalentemente dagli esemplari della classe 1+ mentre le classi più anziane sono scarsamente rappresentate. Il 26,97% della popolazione è costituita dai nati nell'anno

(0+), che dimostrano la capacità del cavedano comune di riprodursi nel settore indagato. Gli esemplari che hanno raggiunto la maturità sessuale rappresentano il 34,83% del totale mentre gli individui di taglia legale risultano del tutto assenti. In occasione della Carta Ittica di Il livello la struttura era caratterizzata da un maggior numero di classi di età (10 - 6), con la netta prevalenza dei giovani dell'anno (98,56% - 56,87%) mentre le classi più anziane risultavano scarsamente rappresentate; inoltre la densità totale della popolazione era molto più elevata (0,30 ind/m²) rispetto ad oggi (Fig. 4.42.3).

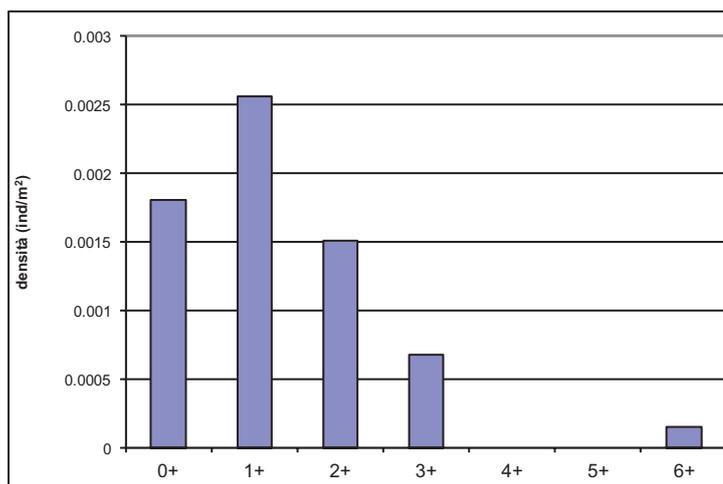


Fig. 4.42.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.42.4) è la seguente:

$$P = 0,0093 \text{ LT}^{3,05} \text{ (R}^2 = 98,53\%).$$

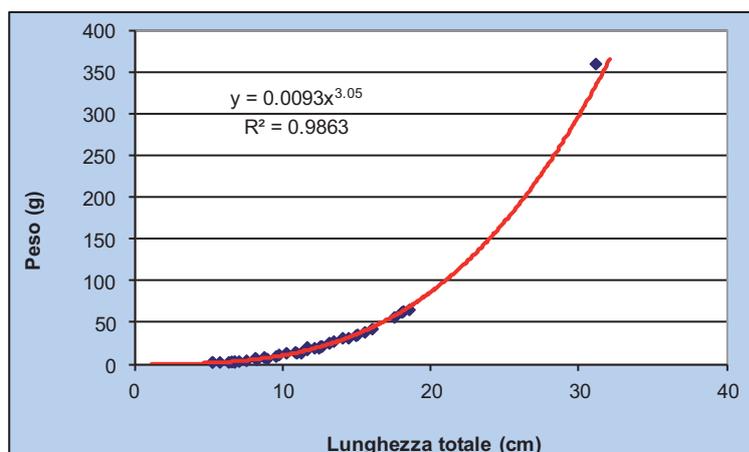


Fig. 4.42.4 - Regressione lunghezza-peso

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,05 e quindi risulta al di sopra, anche se di poco, del valore di 3 che indica la presenza di un accrescimento di tipo isometrico: siamo quindi in presenza di allometria positiva. Anche in occasione della Carta Ittica di Il livello il valore di b risultava nettamente superiore a 3 (3,12). Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza la popolazione del settore indagato risulta più elevato di quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,98.

4.42.2 Indicazioni per la gestione

In questo settore, come anche nel settore del fiume Tevere posto più a monte, si conferma nel tempo la presenza di un bilancio ambientale negativo a causa dei valori di fosforo totale e ossigeno disciolto incompatibili con la vita della fauna ittica. Un elemento positivo riguarda invece la qualità dell'acqua monitorata dal punto di vista biologico: l'I.B.E., infatti, attualmente risulta in II classe con un miglioramento rispetto al passato: oggi risulta un ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento, mentre per la Carta Ittica di Il livello il settore fluviale risultava un ambiente inquinato (II classe I.B.E.). La comunità ittica è composta da 17 specie ittiche, di cui soltanto quattro sono di

origine autoctona: così come nei settori limitrofi del fiume Tevere situati più a monte, anche in questo caso l'integrità della comunità ittica appare gravemente compromessa dalla presenza di un notevole numero di specie esotiche, come si evince dal valore dell'IQQual particolarmente basso (0,24). Tra le specie esotiche molto preoccupante è la presenza del siluro, per l'impatto che questo predatore potrà avere sulla fauna autoctona; anche molto negativo e degno di evidenza è il fatto che l'abbondanza del barbo del Danubio abbia nettamente surclassato in questo settore fluviale quella del barbo tiberino. Il settore fluviale rappresenta per ora la prima stazione di campionamento presente sul fiume Tevere partendo dal suo ingresso in Umbria (S.Giustino) in cui il ghiozzo padano non è presente: il processo di espansione verso valle di tale specie, evidentemente, per ora si arresta in tale tratto di fiume Tevere. Per quanto riguarda gli indici di comunità diversi dall'IQQual, i valori di dominanza ed evenness indicano che attualmente le risorse sono più equamente ripartite tra le specie che compongono la comunità e nessuna di esse predomina sulle altre. Si conferma l'assegnazione del settore alla zona della carpa e tinca. Per quanto riguarda la densità e la biomassa complessiva, si registra nel tempo un crollo dei valori per entrambi i parametri, che risultano attualmente esigui e notevolmente inferiori alla capacità portante del corso d'acqua. L'analisi di popolazione è stata svolta soltanto per il cavedano, dall'analisi della struttura per età, si evidenzia la presenza di alcuni squilibri dovuti alla presenza di un eccesso di esemplari giovani; relativamente all'accrescimento, si evidenzia una condizione di crescita di tipo allometrico positivo.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene urgente l'adozione di misure di risanamento ambientale volte al recupero della qualità dell'acqua dal punto di vista fisico - chimico e il controllo dell'abbondanza e della diffusione delle specie esotiche. La composizione per età del cavedano, che vede l'assenza degli esemplari di taglia maggiore, e l'abbondanza complessiva della comunità ittica particolarmente scarsa suggeriscono un'intensificazione della sorveglianza per scongiurare l'eventuale presenza di fenomeni di bracconaggio.

4.43 Stazione Fiume Tevere 06TEVE09: località Alviano - Ponte di ferro

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)	199	
Bacino sotteso (km ²)	1244,30	
Altitudine (m s.l.m.)	80	
Pendenza dell'alveo (‰)	1,42	
Portata (m ³ /sec)	-	-
Bilancio ambientale	Non idoneo	Non idoneo
I.B.E.	6,5 - III classe	7 - III classe
Zonazione	Carpa e Tinca	Carpa e Tinca
IIQual	0,21	0,36 - 0,33
Indice di diversità	2,03	1,60 - 1,54
Indice di dominanza	0,18	0,31 - 0,29
Evenness	0,77	0,67 - 0,62
Densità (ind/m ²)	0,19	0,18 - 0,37
Standing crop (g/m ²)	28,42	57,40 - 51,15
Numero di specie ittiche	14	11 - 12
Specie dominanti	Pseudorasbora, Alborella, Cavedano comune, Carassio	Alborella, Carassio, Cavedano comune
Area riproduttiva	Cavedano comune	Cavedano comune

La stazione di campionamento indagata è localizzata lungo il corso del fiume Tevere poco a monte dell'invaso di Alviano, a circa 199 km di distanza dalla sorgente, a valle della confluenza del fiume Paglia.

Il mesohabitat è estremamente omogeneo, infatti tutto il settore indagato è costituito da buche (pool = 100%).

Come già rilevato per i tratti situati più a monte, anche questo settore è caratterizzato da una qualità dell'acqua scadente sia dal punto di vista fisico - chimico che dal punto di vista biologico: l'I.B.E., è infatti, pari a 7 ed è tale, quindi, da risultare in III classe (ambiente inquinato); per quanto riguarda i parametri fisico - chimico, l'ossigeno disciolto risulta incompatibile con la vita della fauna ittica, mentre tutti gli altri parametri sono idonei per i salmonidi ad eccezione di temperatura dell'acqua e fosforo totale che risultano idonei solo per i più tolleranti ciprinidi. Anche nel passato il bilancio ambientale appariva negativo per l'ossigeno disciolto che risultava incom-

Tab. 4.43.1 - Dati di sintesi della stazione

patibile con la presenza di fauna ittica e l'I.B.E. denotava un ambiente inquinato (II classe di qualità). La comunità ittica risulta attualmente composta da 14 specie ittiche, tra le quali pseudorasbora, alborella, cavedano comune e carassio dorato (tutte esotiche tranne il cavedano) risultano le specie che contribuiscono maggiormente dal punto di vista numerico alla densità totale della comunità; carpa e siluro risultano invece le specie che danno il maggior contributo in termini di biomassa. Rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il numero di specie registrate era compreso tra 11 e 12, è scomparsa

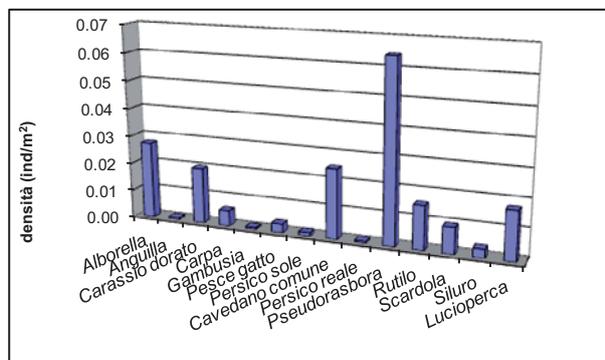


Fig. 4.43.1 - Densità ripartita per specie

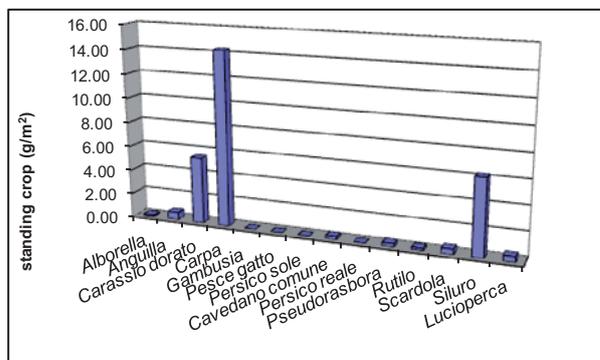


Fig. 4.43.2 - Standing crop ripartito per specie

la tinca mentre alla comunità odierna si è aggiunto il persico reale. La zonazione viene mantenuta invariata e il settore attribuito alla zona della carpa e tinca. L'integrità qualitativa del settore indagato è notevolmente compromessa a causa della presenza di 11 specie esotiche che rappresentano quasi l'80% dell'intera comunità (IIQual = 0,21); rispetto al passato si denota addirittura un peggioramento nel grado di compromissione, come si evince dalla diminuzione del valore dell'indice IIQual. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità si registra un aumento della diversità e dell'evenness, mentre la dominanza diminuisce: ciò sta a significare che nessuna specie predomina sulle altre e le risorse disponibili sono più equamente ripartite tra tutte le specie presenti rispetto al passato. La densità rientra nell'intervallo di variazione dei valori riscontrati nel passato, mentre per lo standing crop si rileva una sensibile diminuzione del valore che risulta quasi dimezzato (28,42 g/m²) e si discosta notevolmente dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988).

4.43.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione è modesto e composto prevalentemente da individui di piccola taglia, infatti risulta costituito da soli 40 esemplari, aventi una lunghezza media di 8,49 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 3,30- 16,00 cm; il peso medio è pari a 10,92 g, con valori variabili fra 1,00 e 48,00 g; l'età media è pari a 1,11 anni e i valori rilevati oscillano fra 0,33 e 2,33 anni (Tab. 4.43.2).

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di un modesto numero di classi di età (3) che si estendono dalla 0+ alla 2+ : il grado di continuità risulta veramente basso (0,30); gli 1+ rappresentano la coorte dominante su tutte le altre (Tab. 4.43.3) (Fig. 4.43.3); la presenza dei giovani dell'anno, che costituiscono soltanto il 10% dell'intera popolazione,

depone a favore della valenza riproduttiva del settore indagato. Anche gli esemplari maturi rappresentano il 10% della popolazione, mentre risultano assenti gli individui di taglia legale. La struttura risulta particolarmente squilibrata a causa della prevalenza degli esemplari giovani, come testimonia il valore nullo del PSD (PSD = 0,00). Rispetto al passato si evidenzia un peggioramento della qualità della struttura della popolazione, infatti in occasione della Carta Ittica di II livello era stato rilevato un maggior numero di classi di età (5 - 7) tra cui risultava prevalere soprattutto nella fase II la 0+ (36,36% - 76,09%); inoltre gli individui maturi erano maggiormente rappresentati ed era stata rilevata la presenza di esemplari di taglia legale, an-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	40	39	40
Media	8,49	10,92	1,11
Minimo	3,30	1,00	0,33
Massimo	16,00	48,00	2,33
Deviazione standard	3,83	12,81	0,62

Tab. 4.43.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	3
Continuità	0,30
Densità totale (ind/m ²)	0,03
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	10
Densità maturi (ind/m ²)	0,003
% maturi	10
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,00
% taglia legale	0,00
PSD	0,00

Tab. 4.43.3 - Indici di struttura

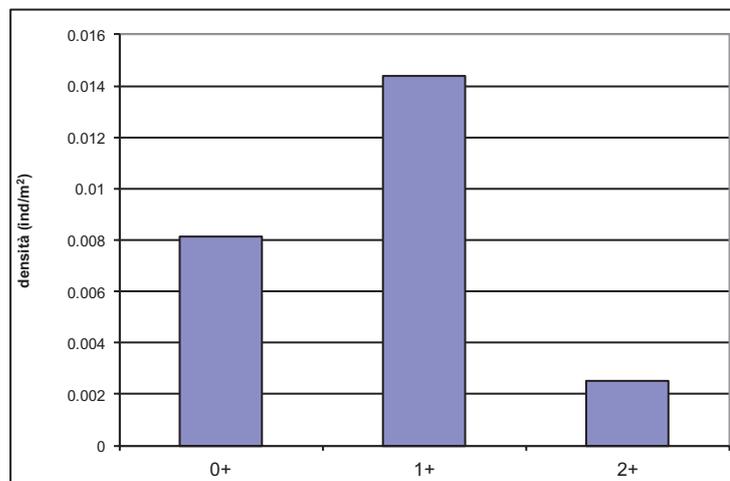


Fig. 4.43.3 - Struttura per età della popolazione

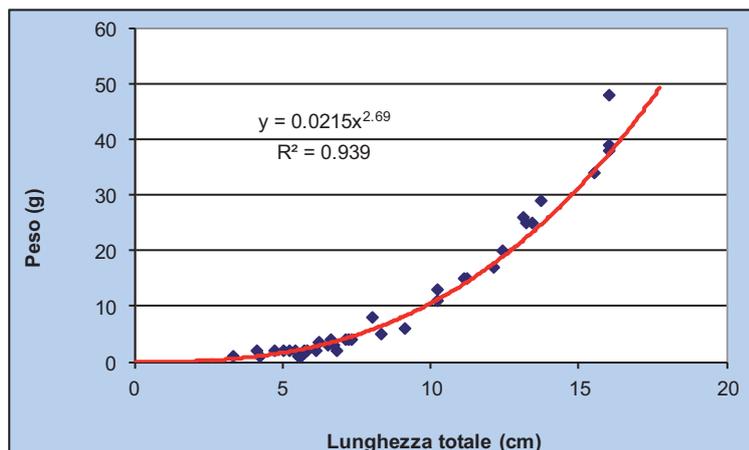


Fig. 4.43.4 - Regressione lunghezza-peso

che se con percentuali non elevate (9,09% - 15,22%).

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.43.4) è la seguente:

$$P = 0,0215 LT^{2,69} (R^2 = 93,90\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,69 e indica condizioni di crescita molto lontane dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa) e gli esemplari appaiono esili e longilinei. In occasione della Carta Ittica di II livello il valore del coefficiente di regressione risultava pari a 3,11 e denotava condizioni di crescita allometrica positiva; inoltre, il valore di b attualmente rilevato risulta inferiore anche a quello del campione complessivo di tutti i cavedani catturati nel bacino del fiume Tevere (2,98).

sultava pari a 3,11 e denotava condizioni di crescita allometrica positiva; inoltre, il valore di b attualmente rilevato risulta inferiore anche a quello del campione complessivo di tutti i cavedani catturati nel bacino del fiume Tevere (2,98).

4.43.2 Indicazioni per la gestione

Come già rilevato per i tratti situati più a monte, anche questo settore è caratterizzato da un bilancio ambientale negativo giustificato da una qualità dell'acqua che risulta scadente sia dal punto di vista fisico - chimico che dal punto di vista biologico; in particolare l'ossigeno disciolto è incompatibile con la vita dei pesci e il valore di I.B.E. denuncia la presenza di una III classe di qualità (ambiente inquinato).

La comunità ittica risulta composta da 14 specie ittiche, tra le quali pseudorasbora, alborella, cavedano comune e carassio risultano le specie che contribuiscono maggiormente dal punto di vista numerico alla densità totale della comunità; carpa e siluro risultano invece le specie che danno il maggior contributo in termini di biomassa. Anche dal punto di vista dell'abbondanza, la comunità ittica di questo settore fluviale è quindi ampiamente dominata dalle specie esotiche: solo il cavedano comune fra le specie indigene sembra riuscire a raggiungere livelli quantitativi paragonabili a quelli degli alloctoni. L'integrità qualitativa del settore indagato è notevolmente compromessa a causa della presenza di 11 specie esotiche che rappresentano quasi l'80% dell'intera comunità (IIQual = 0,21); rispetto al passato si denota un peggioramento come si evince dalla diminuzione del valore dell'indice IIQual. Gli altri indici di comunità evidenziano che nessuna specie predomina sulle altre e le risorse disponibili sono equamente ripartite tra tutte le specie presenti. Per lo standing crop si rileva una sensibile diminuzione del valore che risulta quasi dimezzato (28,42 g/m²) e si discosta notevolmente dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988). Si conferma l'attribuzione del settore alla zona della carpa e tinca.

Questo settore fluviale si colloca fra l'invaso artificiale di Corbara e quello di Alviano, posto immediatamente più a valle, che ne condizionano le caratteristiche ambientali e risultano vincolanti anche nella scelta delle strategie gestionali. Si ritiene comunque urgente l'adozione di misure di risanamento ambientale, così come il controllo dell'abbondanza e della diffusione delle specie esotiche, anche per la valenza naturalistica del tratto fluviale che ricade all'interno di un Sito di Interesse Comunitario. Particolare attenzione deve essere riservata alla pseudorasbora, che è inserita tra le 100 specie invasive più pericolose d'Europa (DAISIE, 2008), in quanto riconosciuta vettore di un agente patogeno (*Sphaerotectum destruens*), in grado di causare pericolose infezioni in molte specie ittiche indigene europee, quali ad esempio *Scardinius erythrophthalmus*, *Gobio gobio* e *Leucaspius delineatus*; con alcune di queste specie di ciprinidi la pseudorasbora può anche competere per il cibo (DAISIE, 2008).

4.44 Stazione Fiume Tevere 06TEVE10: località Bomarzo

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		214
Bacino sotteso (km ²)		1670,17
Altitudine (m s.l.m.)		60
Pendenza dell'alveo (‰)		1,42
Portata (m ³ /sec)	-	1,96 - 4,72
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	8 - II classe	8,5 - II classe
Zonazione	Carpa e Tinca	Barbo
IIQual	0,33	0,33 - 0,45
Indice di diversità	1,29	1,58 - 1,73
Indice di dominanza	0,37	0,27 - 0,23
Evenness	0,59	0,72 - 0,72
Densità (ind/m ²)	0,04	0,08 - 0,12
Standing crop (g/m ²)	3,80	10,02 - 7,67
Numero di specie ittiche	9	9 - 11
Specie dominanti	Cavedano comune, Barbo del Danubio	Barbo del Danubio, Barbo tiberino, Cavedano comune
Area riproduttiva	Cavedano comune	-

Questo settore fluviale rappresenta la penultima stazione di campionamento situata lungo l'asta del fiume Tevere, a 214 km di distanza dalla sorgente e 15 km a valle della stazione precedente. Si tratta di un ampio settore fluviale, largo 50 m e sottoposto a grandi variazioni idrologiche essendo ubicato a valle di due importanti centrali idroelettriche (Baschi e Alviano).

Il mesohabitat fluviale è caratterizzato dalla prevalenza di tratti a scorrimento uniforme (run = 70%), mentre le buche (pool) rappresentano il 20% e i tratti a maggiore turbolenza (riffle) il 10% della superficie totale; occorre tuttavia sottolineare come il mesohabitat vari in modo pronunciato anche più volte nel corso della giornata in funzione del rilascio operato dalle

Tab. 4.44.1 - Dati di sintesi della stazione

centrali idroelettriche.

Per i risultati ottenuti dall'I.B.E. la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello: infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Il bilancio ambientale risulta positivo, in quanto la

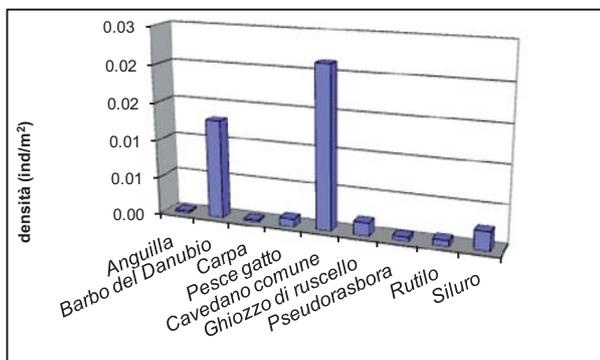


Fig. 4.44.1 - Densità ripartita per specie

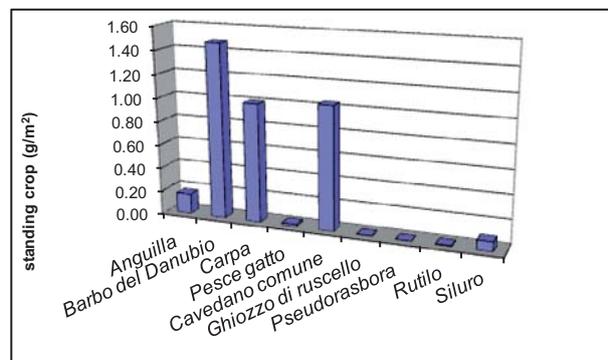


Fig. 4.44.2 - Standing crop ripartito per specie

zonazione attribuisce il settore indagato alla zona della carpa e tinca e tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmonidi ad eccezione di temperatura e ossigeno disciolto nell'acqua che risultano comunque compatibili con la presenza dei ciprinidi. La comunità ittica è composta da 9 specie ittiche, di cui 6 risultano di provenienza alloctona. Cavedano comune e barbo del Danubio risultano le specie dominanti in termini numerici; quando si prende in considerazione la biomassa a queste due specie si aggiunge anche la carpa. Rispetto alla Carta Ittica di II livello si assiste alla scomparsa di 6 specie ittiche: alborella, barbo tiberino, carassio dorato, persico sole, lucioperca e rovela, mentre viene rilevata la presenza di tre specie esotiche che risultavano assenti nel precedente monitoraggio: pseudorasbora, rutilo e siluro. Si conferma nel tempo il notevole grado di compromissione dell'integrità della comunità dal punto di vista zoogeografico dovuto alla presenza di un elevato numero di specie esotiche, come testimoniato dal basso valore dell'indice IIQual (0,33). Relativamente agli altri indici di comunità si evidenzia una diminuzione dei valori di diversità e di evenness rispetto alla Carta Ittica di II livello, mentre l'indice di dominanza risulta attualmente più elevato: ciò significa che le risorse a disposizione della comunità sono, rispetto al passato, meno equamente ripartite tra le specie presenti. I valori di densità e standing crop rilevati attualmente sono esigui e comunque inferiori ai valori riscontrati in occasione delle due fasi di campionamento della Carta Ittica di II livello.

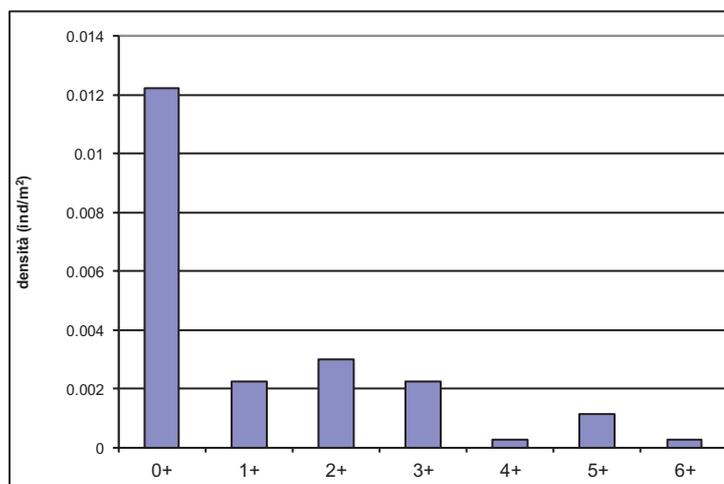
4.44.1 Analisi di popolazione: cavedano comune

Il campione è costituito da 74 esemplari i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 11,32 cm, 42,76 g e 1,25 anni. La lunghezza totale degli esemplari varia fra 4,20 e 32,50 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 316,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,33 e 6,33 anni (Tab. 4.44.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	74	74	74
Media	11,32	42,76	1,25
Minimo	4,20	1,00	0,33
Massimo	32,50	316,00	6,33
Deviazione standard	8,14	74,14	1,55

L'analisi della struttura per età della popolazione denota la presenza di una situazione abbastanza buona, caratterizzata dalla presenza di 7 classi di età che si estendono con un discreto grado di continuità (0,70) dalla 0+ alla 6+, tra le quali prevale la coorte degli individui più giovani (0+) (Fig. 4.44.3). Discreta anche la dotazione di esemplari maturi, che rappresentano il 32,16% della popolazione totale, mentre si osserva il sottodimensionamento degli individui di taglia legale, Tab. 4.44.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	7
Continuità	0,70
Densità totale (ind/m ²)	0,02
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	57,31
Densità maturi (ind/m ²)	0,01
% maturi	32,16
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,002
% taglia legale	0,02
PSD	32,00



Tab. 4.44.3 - Indici di struttura

Fig. 4.44.3 - Struttura per età della popolazione

che rappresentano soltanto lo 0,02% della popolazione totale. La notevole presenza dei nati dell'anno (0+ = 57,31%) testimonia della valenza riproduttiva che il settore indagato assume nei confronti della specie esaminata. Il PSD sintetizza il buono stato della popolazione dal punto di vista della struttura, dal momento che il valore dell'indice risulta leggermente al di sotto rispetto a quello indicativo di una situazione ottimale (35 - 65), essendo pari a 32 (Tab. 4.44.3). Il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello evidenzia come la struttura sia notevolmente migliorata nel tempo, per l'attuale presenza dei giovani dell'anno (0+), assenti nel passato, e per il maggior numero di classi che oggi compongono la popolazione; si può notare tuttavia il decremento degli individui maturi e di taglia legale, che nel passato erano numericamente molto più consistenti.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.44.4) è la seguente:

$$P = 0,0178 LT^{2,7992} \quad (R^2 = 97,42\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,80 e quindi tale da caratterizzare un accrescimento di tipo fortemente allometrico negativo. Per la stessa popolazione la Carta Ittica di II livello aveva rilevato un valore di b superiore a quello attuale ($b = 2,96$). Il coefficiente di regressione (b) che attualmente caratterizza i cavedani di questo settore fluviale risulta anche inferiore a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,98.

La figura 4.44.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza calcolata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento determinate per i corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 37,497 \{1 - e^{[-0,2781(t)+0,389]}\} \quad (R^2 = 98,01\%).$$

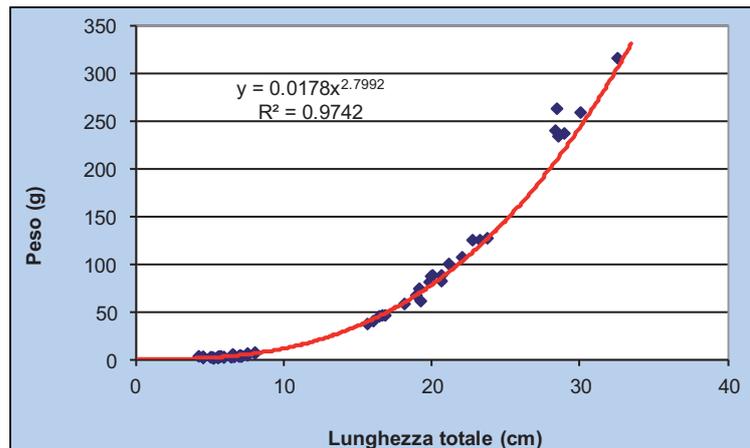


Fig. 4.44.4 - Regressione lunghezza-peso

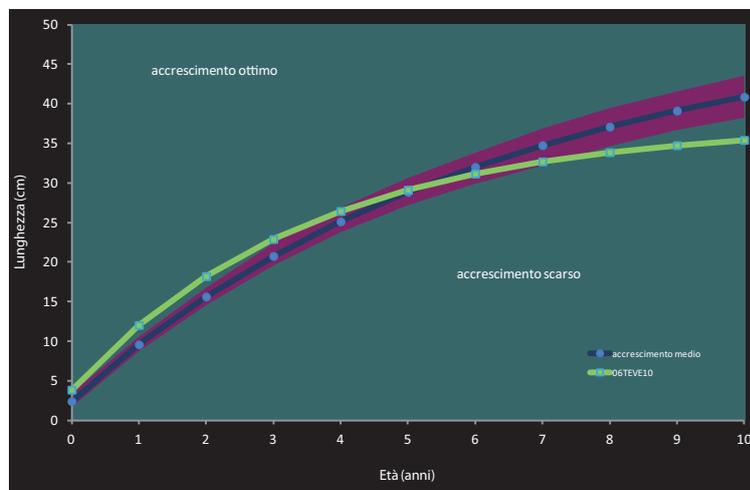


Fig. 4.44.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti superiore alla norma e quindi ottimale fino alla quarta classe di età, mentre successivamente la curva risulta al di sotto delle condizioni di riferimento. Il valore di Φ' calcolato è pari a 2,59. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 55,295$ cm, $k = 0,153$ anni⁻¹, $t_0 = -0,422$ anni e $\Phi' = 2,52$. Per l'accrescimento attuale nel complesso si registra un miglioramento testimoniato dal valore di Φ' che risulta superiore a quello calcolato nel precedente monitoraggio (2,52): ciò è dovuto soprattutto grazie all'aumentata velocità con cui la curva si approssima alla taglia massima raggiungibile dalla popolazione.

4.44.2 Indicazioni per la gestione

Contrariamente a quanto rilevato per i tratti situati più a monte, questo settore risulta caratterizzato da un bilancio ambientale positivo grazie alla presenza dell'invaso di Alviano che permette un recupero dell'acqua del fiume Tevere, fungendo da vasca di sedimentazione nei confronti del carico organico trasportato dal fiume; difatti i risultati del mappaggio biologico confermano l'attribuzione del settore alla II classe di qualità I.B.E. (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento), mentre tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmonidi ad eccezione di temperatura e ossigeno disciolto nell'acqua che risultano comunque compatibili con la presenza dei ciprinidi. Tali risultati rispecchiano quanto osservato in occasione della Carta Ittica di II livello. Il settore viene attualmente attribuito alla zona della carpa e tinca, mentre in passato era stato classificato nella zona del barbo.

La comunità ittica risulta composta da 9 specie ittiche (di cui 6 alloctone) tra cui cavedano comune e Barbo del Danubio risultano le specie dominanti sia in termini numerici che ponderali. Si conferma nel tempo il notevole grado di compromissione dell'integrità della comunità dal punto di vista zoogeografico dovuto alla presenza di un elevato numero di specie esotiche, come testimoniato dal basso valore dell'indice IIQual. L'assenza del barbo tiberino, che qui viene definitivamente sostituito dall'esotico barbo del Danubio, costituisce un elemento di grave preoccupazione.

Relativamente agli altri indici di comunità si evidenzia una diminuzione dei valori di diversità e di evenness rispetto alla Carta Ittica di II livello, mentre l'indice di dominanza risulta attualmente più elevato: ciò significa che le risorse a disposizione della comunità sono, rispetto al passato, meno equamente ripartite tra le specie presenti. I valori di densità e standing crop registrati attualmente sono esigui e comunque inferiori ai valori riscontrati in occasione delle due fasi di campionamento della Carta Ittica di II livello; in particolare si sottolinea come per lo standing crop si rilevi un sensibile decremento del valore che si discosta ancora di più, rispetto al precedente monitoraggio, dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988). Le popolazioni ittiche risultano dunque fortemente condizionate dalla variabilità delle condizioni ambientali, causata dal particolare regime idrologico imposto dalla presenza delle centrali idroelettriche (*hydropeaking*).

Dall'analisi di popolazione, effettuata unicamente per il cavedano comune, si evince che il settore indagato assume una valenza riproduttiva per la specie esaminata testimoniata dalla presenza dei giovani dell'anno; dal punto di vista della struttura e dell'accrescimento la popolazione risulta essere in condizioni migliori rispetto al precedente monitoraggio.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene urgente il controllo dell'abbondanza e della diffusione delle specie esotiche, prime fra tutte il barbo del Danubio e l'adozione di iniziative a sostegno del barbo tiberino; andrebbero anche cercate delle soluzioni per mitigare l'effetto negativo causato dall'*hydropeaking* sulle comunità biologiche.

4.45 Stazione Fiume Tevere 06TEVE11: località Otricoli - Gallese in Teverina

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		233
Bacino sotteso (km ²)		1885,45
Altitudine (m s.l.m.)		42
Pendenza dell'alveo (‰)		0,72
Portata (m ³ /sec)	-	100
Bilancio ambientale	Non idoneo	Dubbio
I.B.E.	-	7 - III classe
Zonazione	Carpa e Tinca	Carpa e Tinca
IIQual	0,31	0,67 - 0,30
Indice di diversità	2,25	1,12 - 1,77
Indice di dominanza	0,13	0,42 - 0,23
Evenness	0,88	0,63 - 0,77
Densità (ind/m ²)	0,12	0,01 - 0,18
Standing crop (g/m ²)	16,77	0,23 - 39,94
Numero di specie ittiche	13	6 - 10
Specie dominanti	Lucioperca, Pseudorasbora, Scardola, Carassio dorato, Tinca	Carpa, Cavedano comune
Area riproduttiva	-	-

L'ultima stazione di campionamento localizzata lungo il corso del fiume Tevere è posizionata a valle della confluenza del fiume Nera, in prossimità della località di Otricoli e immediatamente a monte dell'invaso di Gallese. Il valore della portata non è stato rilevato. Il mesohabitat è omogeneo in quanto la tipologia "pool" rappresenta il 100% del tratto indagato: il settore indagato risente della presenza dell'invaso presente immediatamente a valle. Il bilancio ambientale non risulta compatibile con la vita dei pesci a causa degli scarsi valori di ossigeno disciolto rilevati; non è possibile valutare la qualità dell'acqua dal punto di vista biologico, in quanto l'I.B.E. non è stato rilevato. Nel passato la qualità dell'acqua era risultata piuttosto scadente dal

Tab. 4.45.1 - Dati di sintesi della stazione

punto di vista biologico: l'I.B.E., infatti, era pari a 7 e tale, quindi, da risultare in III classe (ambiente inquinato), mentre tutti i parametri fisico - chimici risultavano idonei per i salmonidi. La comunità ittica risulta composta da ben 13 specie ittiche, tra le quali lucioperca, pseudorasbora, scardola, carassio dorato e tinca risultano le specie più frequenti dal punto di vista numerico; il carassio dorato domina la

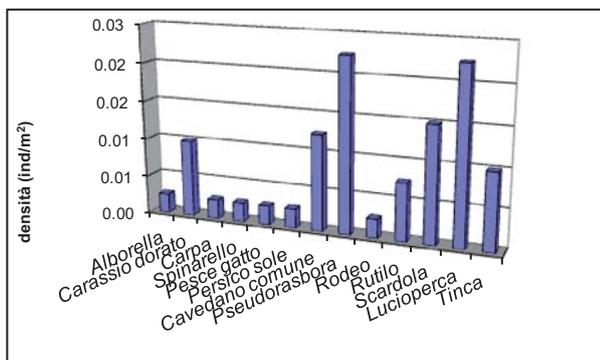


Fig. 4.45.1 - Densità ripartita per specie

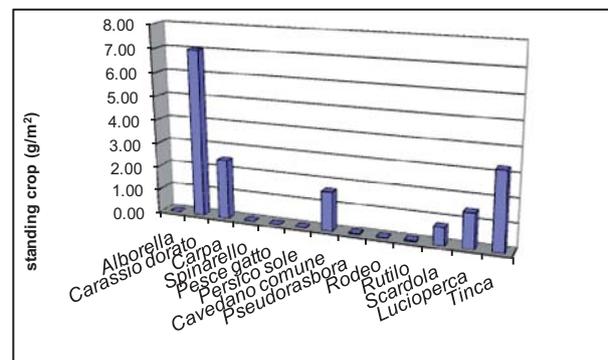


Fig. 4.45.2 - Standing crop ripartito per specie

comunità dal punto di vista ponderale. Rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il numero di specie registrate era compreso tra 6 e 10, si sono aggiunte 2 specie esotiche di introduzione abbastanza recente in Umbria: il rodeo e il gardon (rutilo). La comunità ittica si caratterizza in modo abbastanza spiccato in senso limnofilo: è evidente l'influsso dell'assai prossimo invaso di Gallese. Si conferma la presenza dello spinarello, una specie di particolare interesse naturalistico, in quanto in progressiva rarefazione nei corsi d'acqua umbri a causa della sua dipendenza dalla vegetazione acquatica per la costruzione dei nidi in cui deporre le uova e per la sua sensibilità nei confronti dei fenomeni di inquinamento. La zonazione del tratto fluviale viene mantenuta invariata rispetto al passato e il settore attribuito alla zona del barbo. Come avviene per buona parte del tratto meridionale del fiume Tevere, l'integrità qualitativa del settore indagato è notevolmente compromessa a causa della presenza di specie esotiche che rappresentano quasi il 70% dell'intera comunità (IIQual = 0,31). Dal confronto con il passato emerge un notevole peggioramento rispetto alla prima fase di campionamento della Carta Ittica di II livello, quando era stato calcolato un valore dell'indice IIQual pari a 0,67; non si registrano sostanziali variazioni rispetto alla fase I. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità si registra un aumento della diversità e dell'evenness mentre la dominanza diminuisce, a significare che nessuna specie predomina sulle altre e le risorse sono equamente ripartite tra le specie che compongono la comunità. I valori relativi alla densità rientrano nell'intervallo riscontrato in occasione della Carta Ittica di II livello, mentre per i valori relativi allo standing crop si rileva una sensibile diminuzione del valore (16,77 g/m²) rispetto alla seconda fase di campionamento del precedente monitoraggio, quando era stato riscontrato un valore (39,94 g/m²) prossimo al valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988).

4.45.2 Indicazioni per la gestione

Questo settore è caratterizzato da un bilancio ambientale negativo a causa di valori di ossigeno disciolto incompatibili con la vita della fauna ittica, mentre non è possibile valutare la qualità dell'acqua dal punto di vista biologico in quanto l'I.B.E. non è stato rilevato.

Il tratto fluviale è caratterizzato da condizioni ambientali prossime a quelle delle acque stagnanti, per la vicinanza alla centrale idroelettrica di Gallese. La comunità ittica è di conseguenza dominata soprattutto dalla presenza di specie limnofile: in particolare risultano presenti 13 specie ittiche, di cui soltanto quattro di origine autoctona. Rispetto al passato compaiono due specie esotiche introdotte di recente in Umbria, il rodeo e il rutilo. Di particolare rilievo dal punto di vista conservazionistico la presenza dello spinarello, una specie molto sensibile alle alterazioni della qualità dell'acqua il cui areale di distribuzione si sta contraendo, in Umbria come nel resto d'Italia, a causa dei fenomeni di inquinamento. Degna di nota è anche la presenza della tinca, che qui ha una delle popolazioni più numerose fra quelle presenti in ambito fluviale in Umbria.

Misure urgenti di carattere gestionale che possono essere proposte per questo settore fluviale consistono nell'adozione di un piano di risanamento ambientale per ovviare alla scadente qualità dell'acqua e nella predisposizione di un progetto di contenimento delle specie esotiche.

4.46 Stazione Torrente Vaschi 06VASC01: località Fiume

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		
Bacino sotteso (km ²)		
Altitudine (m s.l.m.)		
Pendenza dell'alveo (%)		
Portata (m ³ /sec)	0,01	0,04 - 0,05
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Idoneo per ciprinidi
I.B.E.	8,5 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,71	0,80 - 0,75
Indice di diversità	1,24	1,02 - 0,94
Indice di dominanza	0,41	0,40 - 0,53
Evenness	0,64	0,63 - 0,45
Densità (ind/m ²)	0,52	1,28 - 0,71
Standing crop (g/m ²)	3,35	12,59 - 5,68
Numero di specie ittiche	7	5 - 8
Specie dominanti	Rovella, Vairone	Rovella, Vairone, Barbo tiberino
Area riproduttiva	Rovella, Vairone	Rovella, Vairone

Il torrente Vaschi è un piccolo corso d'acqua lungo circa 12 km che confluisce nel Tevere, dalla sinistra idrografica, a nord di Città di Castello; il settore indagato è situato a circa metà del percorso del torrente nei pressi della località Fiume. Il valore relativo alla portata risulta esiguo (0,01 m³/sec) e notevolmente ridotto rispetto ai valori riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello (0,04 - 0,05 m³/sec).

Il mesohabitat fluviale è caratterizzato dalla prevalenza di buche (pool = 50%), mentre i tratti a scorrimento uniforme (run) rappresentano il 20% e i tratti a maggiore turbolenza (riffle) il 30% della superficie totale. Per i risultati ottenuti dall'I.B.E. la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello, infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Il bilancio ambientale risulta positivo, in quanto la zonazione attribuisce il settore indagato alla zona del barbo e tutti i parametri fisico - chimici risultano idonei per i salmonidi, ad eccezione dell'ossigeno disciolto che risulta compatibile con i più tolleranti ciprinidi.

Tab. 4.46.1 - Dati di sintesi della stazione

La comunità ittica risulta composta da 7 specie ittiche, tra cui la rovella e il vairone risultano le specie più frequenti dal punto di vista numerico, mentre il barbo tiberino e il cavedano comune lo sono dal punto di vista ponderale. La zonazione viene mantenuta invariata e il settore attribuito alla zona del barbo. Rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il numero di specie registrate era compreso tra 5 e 8, si assiste alla scomparsa di trota fario e pesce gatto. L'integrità qualitativa del settore indagato è parzialmente compromessa a causa della presenza di due specie esotiche,

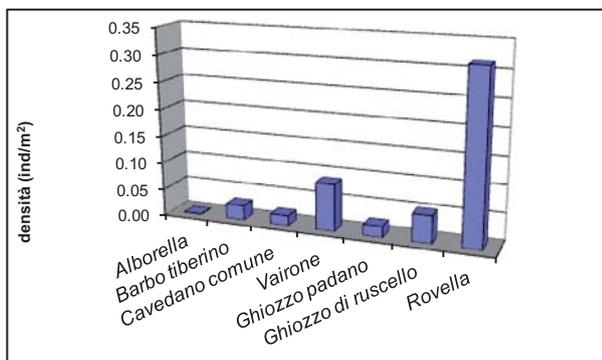


Fig. 4.46.1 - Densità ripartita per specie

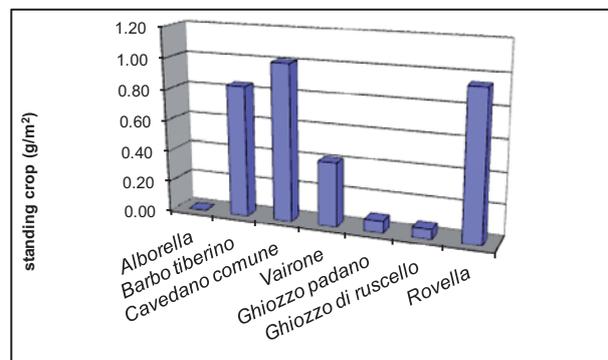


Fig. 4.46.2 - Standing crop ripartito per specie

l'alborella e il ghiozzo padano (IIQual = 0,71). Rispetto al passato si rileva una accentuazione del grado di compromissione della comunità dal punto di vista conservazionistico, come testimoniato dalla diminuzione del valore dell'indice IIQual che durante le due fasi della Carta Ittica di II livello oscillava tra i valori di 0,75 e 0,80. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità si registra un aumento nel tempo della diversità, mentre per dominanza ed evenness non si rilevano sostanziali variazioni. Sia per la densità che per lo standing crop (pari rispettivamente a 0,52 ind/m² - 3,35 g/m²) si rileva una sensibile diminuzione dei valori rispetto ad entrambe le fasi di campionamento della Carta Ittica di II livello. In particolare il valore di biomassa areale risulta molto lontano dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²), ma in gran parte ciò è attribuibile alle caratteristiche ambientali e alla scarsa produttività che caratterizzano il corso d'acqua indagato.

4.46.1 Analisi di popolazione: rovela

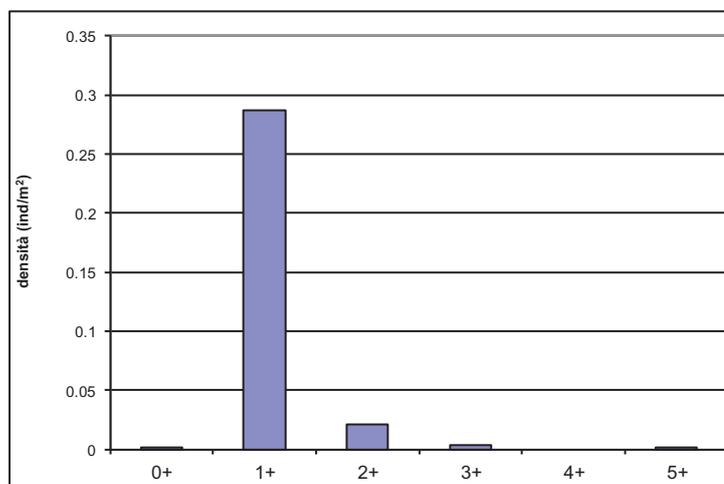
Il campione è molto abbondante, essendo composto da 308 esemplari, aventi una lunghezza media pari a 6,36 cm, un peso medio di 3,78 g e un'età media di 1,20 anni. I singoli valori variano, per quanto riguarda la lunghezza, fra un minimo di 3,00 e un massimo di 13,30 cm; il peso è compreso fra un minimo di 0,50 e un massimo di 28,00 g; l'età oscilla fra 0,08 e 5,08 anni (Tab. 4.46.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	308	126	308
Media	6,36	3,78	1,20
Minimo	3,00	0,50	0,08
Massimo	13,30	28,00	5,08
Deviazione standard	1,26	3,86	0,48

La struttura per età è caratterizzata dalla presenza di 5 classi di età, che si estendono con un buon grado di continuità (0,83) dalla 0+ alla 5+; la classe più abbondante è la 1+, mentre sia i giovani dell'anno (0+ = 0,51%) che gli individui maturi sono scarsamente rappresentati (8,06%) (Fig. 4.46.3; Tab. 4.46.3). La presenza dei giovani dell'anno, anche se esigua, indica comunque che il settore fluviale rappresenta un'area idonea per la riproduzione della specie. Nel complesso si denota una struttura caratterizzata da un notevole squilibrio dovuto alla eccessiva presenza di esemplari giovani, come confermato dall'indice PSD che presenta un valore pari a 0,97 e quindi molto lontano dall'intervallo ottimale (35 - 65). Anche in occasione della Carta Ittica di II livello la struttura della popolazione era caratterizzata dalla dominanza della classe 1+ e da una scarsa presenza di esemplari maturi (8,73% - 5,92%), mentre risultava maggiormente dotata la classe dei giovani dell'anno, che nella fase II rappresentavano il 27,81% della popolazione totale. La relazione lunghezza - peso analizzata è la seguente (Fig. 4.46.7):

Tab. 4.46.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	5
Continuità	0,83
Densità totale (ind/m ²)	0,31
Densità 0+ (ind/m ²)	0,002
% 0+	0,51
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	8,06
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	0,97



Tab. 4.46.3 - Indici di struttura

Fig. 4.46.3 - Struttura per età della popolazione

$P = 0,0076 LT^{3,0773}$ ($R^2 = 98,16\%$).

Il valore del coefficiente b, pari a 3,22, è nettamente superiore a 3 e quindi rivela la presenza di condizioni di allometria positiva: gli esemplari si accrescono privilegiando sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio, tanto da risultare tozzi e corpulenti. In occasione della Carta Ittica di II livello il valore di b risultava ancora più elevato e pari a 3,24, denotando anche in quel caso una crescita di tipo allometrico positivo. Il valore di b del campione complessivo di tutte le rovelle del bacino del fiume Tevere ($b = 3,08$) risulta inferiore a quello della popolazione esaminata.

La figura 4.46.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

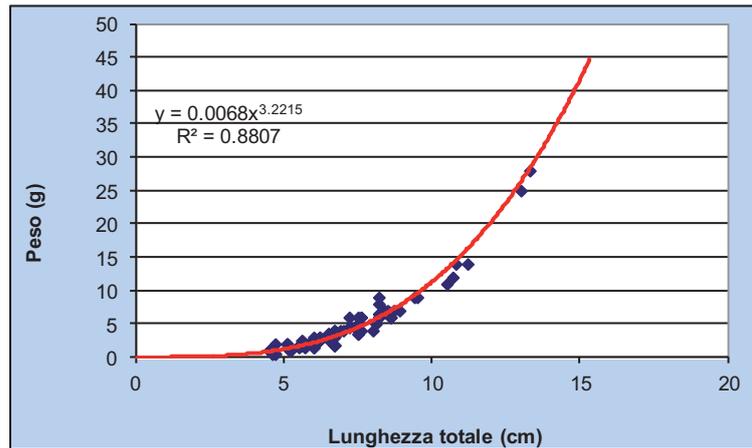


Fig. 4.46.4 - Regressione lunghezza-peso

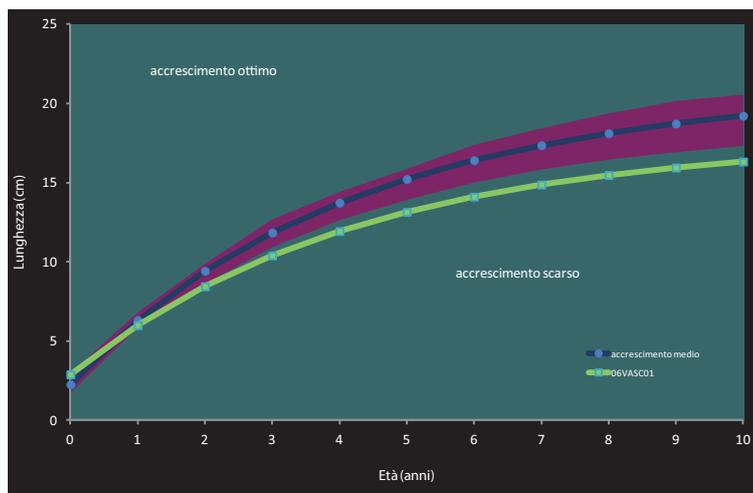


Fig. 4.46.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

$$LT_t = 17,758 \{1 - e^{-0,2343(t+0,76)}\} \quad (R^2 = 99,81\%)$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre al di sotto della norma e quindi scarso, ad eccezione della prima classe di età in cui la curva rientra nei limiti di riferimento per la specie; il valore di Φ' calcolato è pari a 1,87. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

4.46.2 Analisi di popolazione: vairone

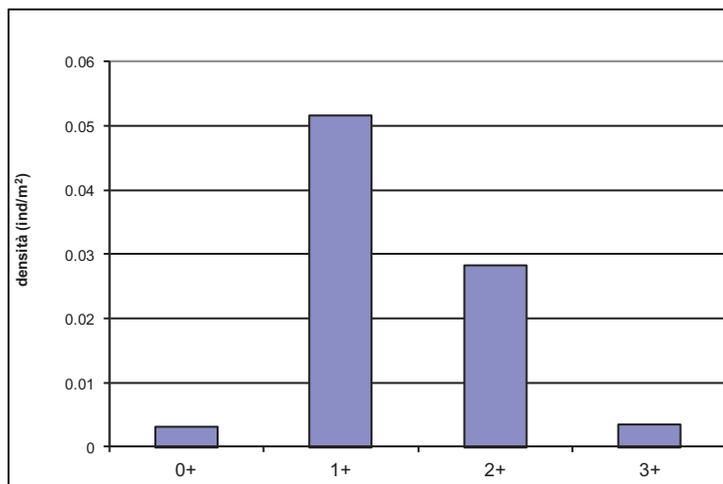
Nel tratto indagato sono stati prelevati complessivamente 92 vaironi: la loro lunghezza media è di 7,32 cm, con singoli valori che oscillano fra un minimo di 4,00 e un massimo di 10,30 cm; il peso medio è pari a 5,19 g, con valori compresi nell'intervallo 1 - 14 grammi; l'età media è pari a 1,58 anni, con valori che variano fra 0,17 e 3,17 anni (Tab. 4.46.4).

Gli indici riportati nella tabella 4.46.5 e il grafico

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	92	85	92
Media	7,32	5,19	1,58
Minimo	4,00	1,00	0,17
Massimo	10,30	14,00	3,17
Deviazione standard	1,59	3,43	0,63

Tab. 4.46.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,09
Densità 0+ (ind/m ²)	0,003
% 0+	3,67
Densità maturi (ind/m ²)	0,032
% maturi	36,81
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	4,49



Tab. 4.46.5 - Indici di struttura

Fig. 4.46.6 - Struttura per età della popolazione

della figura 4.46.6 evidenziano la presenza di una struttura composta da 4 classi di età che si estendono con un elevato grado di continuità (0,80) dalla 0+ alla 3+; i rapporti numerici fra le diverse classi di età non risultano ben proporzionati a causa della netta prevalenza degli esemplari della coorte degli 1+ e il sottodimensionamento degli esemplari nati nell'anno: esigua è infatti la loro presenza (0+ = 3,67%) che comunque testimonia la valenza riproduttiva del settore per la specie indagata. La percentuale di individui maturi è pari al 36,81% della popolazione totale; nel complesso la qualità della struttura risulta scarsa a causa della eccessiva presenza di esemplari giovani, come viene anche evidenziato dal valore del PSD (4,49), notevolmente inferiore al range ottimale di 35 - 65. Anche nel passato la popolazione era caratterizzata dalla netta prevalenza di esemplari 1+ soprattutto nella prima fase di campionamento, anche se gli individui dell'anno (0+) erano maggiormente rappresentati rispetto alla situazione attuale (45,92%).

La relazione lunghezza - peso calcolata è la seguente (Fig. 4.46.7):

$$P = 0,0038LT^{3,495} \quad (R^2 = 93,03\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,50 e risulta pertanto superiore a 3. La crescita è quindi allometrica positiva e gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio. In occasione della Carta Ittica di II livello il valore di b risultava pari a 3,24, denotando anche in quel caso una crescita di tipo allometrico positivo. Il valore di b del campione complessivo di tutti i vaironi del bacino del fiume Tevere (b = 2,99) risulta inferiore a quello della popolazione esaminata.

La figura 4.46.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata e confrontata con le condizioni di riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri. La relazione trovata è la seguente:

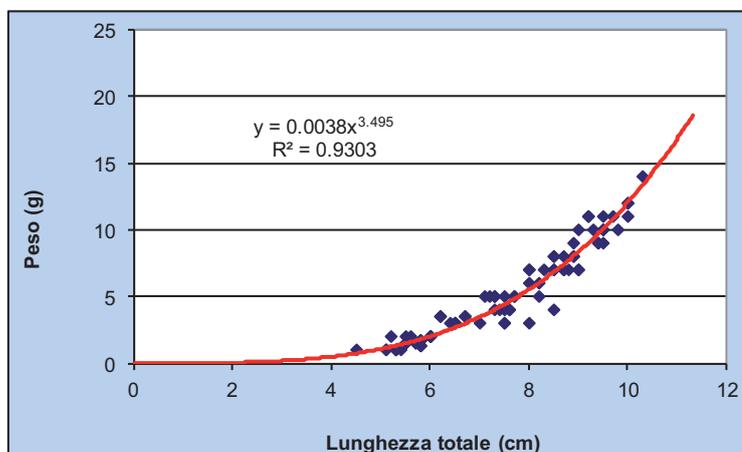


Fig. 4.46.7 - Regressione lunghezza-peso

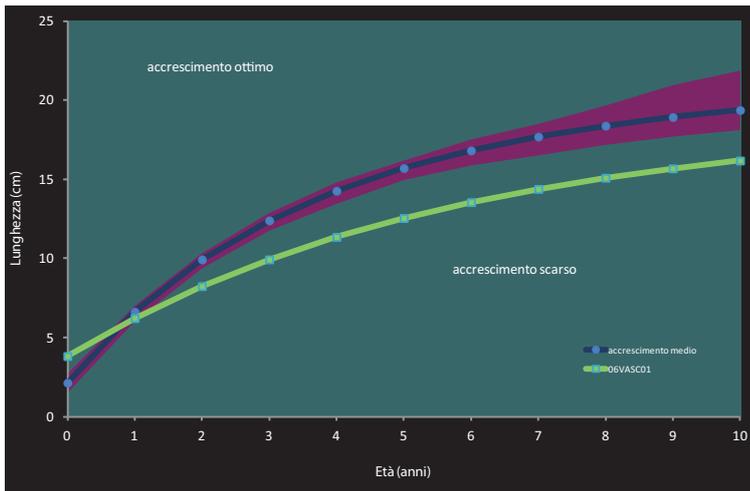


Fig. 4.46.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

$$LT_t = 18,764 \{1 - e^{-0,1752(t+1,298)}\}$$

$$(R^2 = 99,10\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come l'accrescimento risulti sempre notevolmente inferiore alla norma ad eccezione della prima classe di età, per la quale la curva ricade nell'area corrispondente alla crescita ottimale; il valore di Φ' calcolato è pari a 1,79. Nella Carta Ittica di II livello i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_\infty = 25,482$ cm, $k = 0,218$ anni⁻¹, $t_0 = -0,304$ anni e $\Phi' = 2,15$.

L'accrescimento attuale, quindi, è caratterizzato da una lunghezza massima teorica e da un tasso di accrescimento notevolmente inferiori rispetto al passato, con un peggioramento complessivo come ben evidenziato dalla riduzione nel tempo del valore del parametro Φ' .

4.46.3 Indicazioni per la gestione

Per i risultati ottenuti dall'I.B.E., la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello, infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità. Il bilancio ambientale risulta positivo, in quanto la zonazione attribuisce il settore indagato alla zona del barbo e tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmonidi a eccezione dell'ossigeno disciolto che risulta compatibile con i più tolleranti ciprinidi.

La comunità ittica risulta composta da 7 specie ittiche, tra cui rovela e vairone risultano le specie più frequenti dal punto di vista numerico, barbo e cavedano comune da quello ponderale. L'integrità qualitativa del settore indagato è parzialmente compromessa a causa della presenza di due specie esotiche, l'alborella e il ghiozzo padano (IIQual = 0,71); si conferma quindi la preoccupante presenza del ghiozzo padano, una specie esotica che rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello a causa dell'esistenza di fenomeni di interazione competitiva sia dal punto di vista trofico (Pompei *et al.*, 2014) che territoriale (Mecatti *et al.*, 2010). Rispetto alla comunità ittica di riferimento che potrebbe essere ipotizzata sulla base delle caratteristiche ambientali del tratto indagato, si osserva l'assenza del cavedano etrusco, carenza le cui cause andrebbero indagate. Rispetto al passato si rileva, inoltre, una sensibile diminuzione del valore di standing crop che risulta molto lontano dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988), mentre l'accrescimento di rovela e vairone risulta per entrambe le specie inferiore alle attese: è possibile che l'abbondanza e l'accrescimento della fauna ittica possano essere penalizzati dalla scarsa produttività che caratterizza tale corso d'acqua. E' anche possibile che ciò sia almeno in parte conseguenza delle scarsissime portate rilevate al momento del campionamento. L'analisi di popolazione, svolta per rovela e vairone, evidenzia la valenza riproduttiva del settore indagato per tutte le specie analizzate. La qualità della struttura per entrambe le specie risulta penalizzata dalla presenza di un eccesso di esemplari giovani.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene che il settore sia idoneo all'istituzione di una zona di protezione per favorire la risalita dei pesci dal fiume Tevere e la loro riproduzione. E' inoltre auspicabile il contenimento delle abbondanze e della diffusione del ghiozzo padano, mentre si sconsiglia ogni immissione di trota fario, sia materiale adulto che stadi giovanili. Si ritiene inoltre importante il monitoraggio del deflusso minimo vitale durante il periodo estivo.

4.47 Stazione Torrente Ventia 06VENT01: località Molino di Galgata

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		3
Bacino sotteso (km ²)		7
Altitudine (m s.l.m.)		460
Pendenza dell'alveo (‰)		-
Portata (m ³ /sec)	-	0,16 - 0,03
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	9 - II classe	9 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,75	1,00 - 1,00
Indice di diversità	0,94	0,63 - 0,62
Indice di dominanza	0,43	0,67 - 0,67
Evenness	0,68	0,57 - 0,56
Densità (ind/m ²)	1,33	0,50 - 2,12
Standing crop (g/m ²)	9,25	4,94 - 16,85
Numero di specie ittiche	4	3 - 3
Specie dominanti	Vairone, Barbo tiberino	Vairone
Area riproduttiva	Vairone, Barbo tiberino	Vairone

Il torrente Ventia è un piccolo corso d'acqua lungo 18 km che ha un decorso parallelo al torrente Resina e confluisce nel Tevere all'altezza di Ponte Pattoli. La prima stazione di campionamento delle 3 presenti lungo il suo decorso longitudinale è localizzata a circa 3 km di distanza dalla sorgente, in una zona abbastanza isolata e poco antropizzata.

Il mesohabitat si presenta molto monotono, infatti l'intero tratto è stato attribuito alla tipologia fluviale delle buche (pool).

Il valore relativo alla portata non è stato rilevato nel corso di questo aggiornamento, per la presenza di una quantità di acqua troppo modesta per essere misurata.

Sia per quanto riguarda i parametri fisico - chimici che per quanto riguarda i risultati ottenuti dall'I.B.E., la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II

Tab. 4.47.1 - Dati di sintesi della stazione

livello, infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità I.B.E. (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento) e tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmoni-

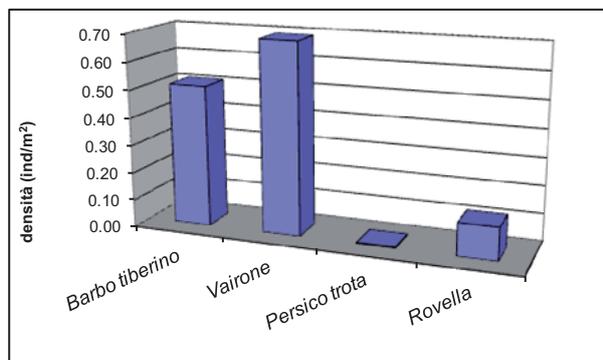


Fig. 4.47.1 - Densità ripartita per specie

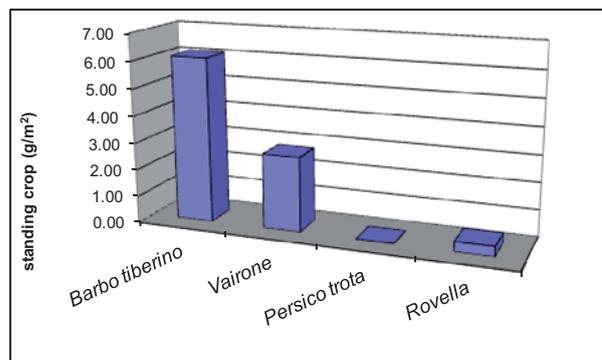


Fig. 4.47.2 - Standing crop ripartito per specie

di. Il bilancio ambientale risulta quindi positivo e viene confermata l'attribuzione del settore alla zona del barbo.

La comunità ittica risulta composta da 4 specie ittiche, tra le quali il vairone e il barbo tiberino risultano le specie più frequenti sia dal punto di vista numerico, che da quello ponderale. Rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il numero di specie registrate era pari a 3, si è aggiunto il persico trota. La comparsa di questa specie esotica determina lo scadimento dell'integrità qualitativa della comunità, testimoniato dal valore dell'indice IIQual che scende dal proprio valore massimo (1) a quello di 0,75. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità si registra un aumento della diversità e dell'evenness, mentre la dominanza diminuisce, a significare che nessuna specie predomina sulle altre e le risorse disponibili sono ripartite più equamente di quanto avvenisse nel passato all'interno della comunità. I valori di densità e standing crop rientrano nell'ambito degli intervalli riscontrati nel precedente monitoraggio e, comunque, in particolare il valore della biomassa areale risulta molto lontano dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²): date le caratteristiche ambientali e la scarsa produttività, si deve ritenere che anche la capacità portante del tratto indagato non possa essere particolarmente elevata.

4.47.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione in questo caso risulta costituito da 153 esemplari, i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 6,72 cm, 4,01 g e 1,34 anni. La lunghezza degli esemplari varia fra 3,20 e 14,70 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,50 e un massimo di 38,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,41 e 4,41 anni (Tab. 4.47.2).

L'analisi della struttura per età della popolazione evidenzia la presenza di 4 classi di età che vanno dalla 0+ alla 4+ (Fig. 4.47.3), con un buon grado di continuità (0,80) considerando la scarsa longevità della specie. La ripartizione degli individui non risulta ben equilibrata, data la netta prevalenza della classe 1+ e la scarsa dotazione delle altre classi di età; la presenza dei giovani dell'anno (0+ = 10,80%) testimonia la valenza riproduttiva che il settore indagato assume nei confronti della specie

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	153	152	153
Media	6,72	4,01	1,34
Minimo	3,20	0,50	0,41
Massimo	14,70	38,00	4,41
Deviazione standard	1,89	4,12	0,45

Tab. 4.47.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,69
Densità 0+ (ind/m ²)	0,07
% 0+	10,80
Densità maturi (ind/m ²)	0,03
% maturi	3,74
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	4,48

Tab. 4.47.3 - Indici di struttura

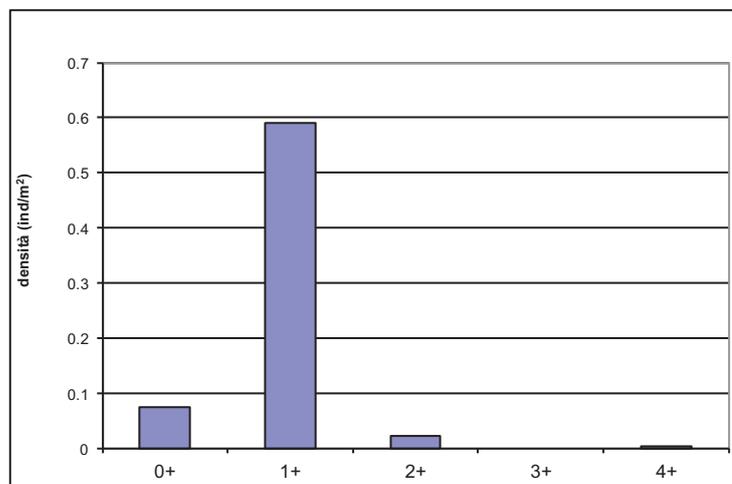


Fig. 4.47.3 - Struttura per età della popolazione

esaminata. Sottodimensionate risultano le frequenze delle coorti degli esemplari più anziani, infatti gli individui in età riproduttiva sono scarsamente rappresentati e pari al 3,74% dell'intera popolazione. Il PSD sintetizza lo stato della popolazione, esprimendo un valore dell'indice pari a 4,48 che, essendo notevolmente inferiore al range ottimale di 35 - 65, giudica complessivamente non equilibrata la struttura per età a causa della presenza di un eccesso di esemplari giovani (Tab. 4.47.3). Anche in occasione della Carta Ittica di Il livello era stata rilevata la presenza di 4 classi di età con un campione composto prevalentemente da esemplari giovani: la differenza maggiore con la situazione attuale era costituita dal fatto che la classe dei giovani dell'anno risultava maggiormente rappresentata in entrambe le fasi di campionamento (41,52% - 62,29%).

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.47.4) è la seguente:

$$P = 0,016 LT^{2,7799} (R^2 = 95,65\%).$$

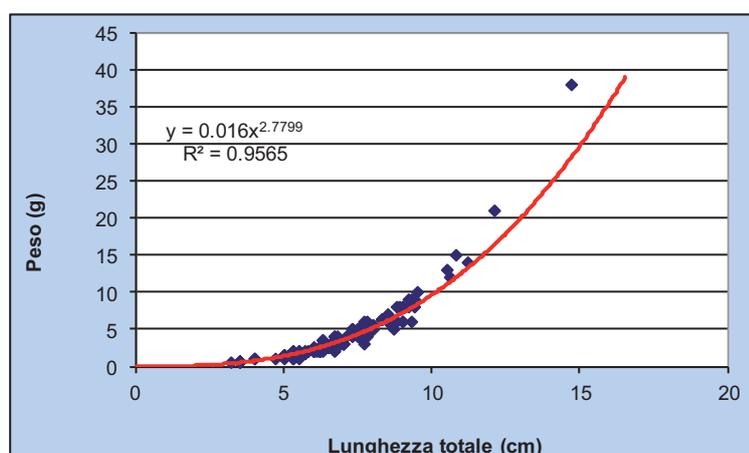


Fig. 4.47.4 - Regressione lunghezza-peso

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,78 e quindi risulta caratterizzare un accrescimento di tipo nettamente allometrico negativo: gli esemplari si accrescono con la lunghezza che aumenta in modo più che proporzionale rispetto alle dimensioni dello spazio, in modo da risultare particolarmente esili e longilinei. In occasione della Carta Ittica di Il livello il valore di b era risultato pari a 3,21, denotando in quel caso un accrescimento di tipo allometrico positivo. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza i vaironi di questo settore fluviale risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,99.

4.47.2 Analisi di popolazione: barbo tiberino

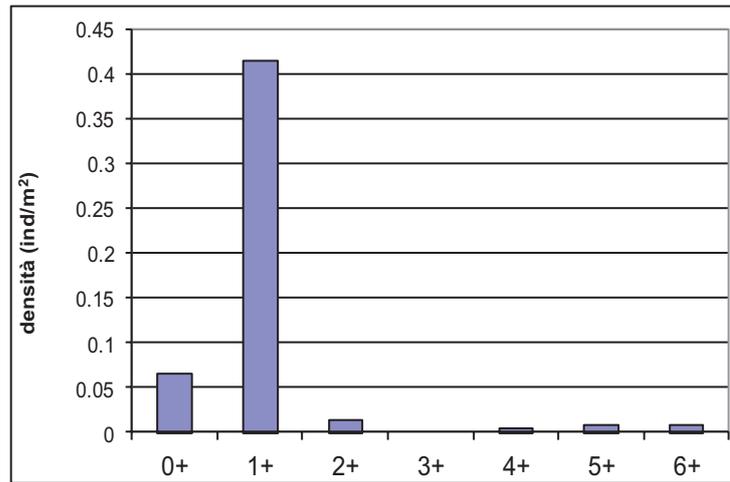
Il campione risulta costituito da 87 esemplari, caratterizzati da una lunghezza media pari a 8,39 cm, un peso medio di 14,93 g e un'età media di 1,42 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 3,20 e 28,00 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,50 e un massimo di 244,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,33 e 6,33 anni (Tab. 4.47.4).

La struttura per età della popolazione (Fig. 4.47.5) vede la presenza di 7 classi di età che si estendono dalla 0+ alla 6+; considerando però la longevità della specie l'indice di continuità assume un valore non troppo elevato (0,60). I rapporti numerici fra le diverse coorti sono caratterizzati dalla netta pre-

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	87	87	87
Media	8,39	14,93	1,42
Minimo	3,20	0,50	0,33
Massimo	28,00	244,00	6,33
Deviazione standard	4,94	42,07	1,13

Tab. 4.47.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	6
Continuità	0,60
Densità totale (ind/m ²)	0,51
Densità 0+ (ind/m ²)	0,07
% 0+	12,81
Densità maturi (ind/m ²)	0,02
% maturi	3,98
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,02
% taglia legale	3,98
PSD	57,14



Tab. 4.47.5 - Indici di struttura

Fig. 4.47.5 - Struttura per età della popolazione

valenza della classe 1+. Sono presenti i giovani dell'anno, che raggiungono il 12,81% del totale; tale presenza attesta la valenza riproduttiva del settore anche per il barbo tiberino. La qualità complessiva della struttura di questa popolazione risulta ottimale, infatti il valore raggiunto dal PSD, che è pari a 57,14, rientra nel range di 35 - 65 indice di una struttura di popolazione ben equilibrata. La frequenza degli esemplari in età riproduttiva, che coincide in questa specie con quella degli esemplari di taglia legale, è modesta e pari al 3,98%. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello. La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.47.6) è la seguente:

$$P = 0,00149 LT^{2,7926} \quad (R^2 = 97,21\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 2,79 e indica condizioni di crescita lontane dall'isometria, con esemplari che si accrescono privilegiando la lunghezza sulle altre dimensioni dello spazio (allometria negativa). Tale valore di b risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo di tutti i barbi tiberini del bacino del fiume Tevere catturati durante l'aggiornamento della Carta Ittica ($b = 2,92$).

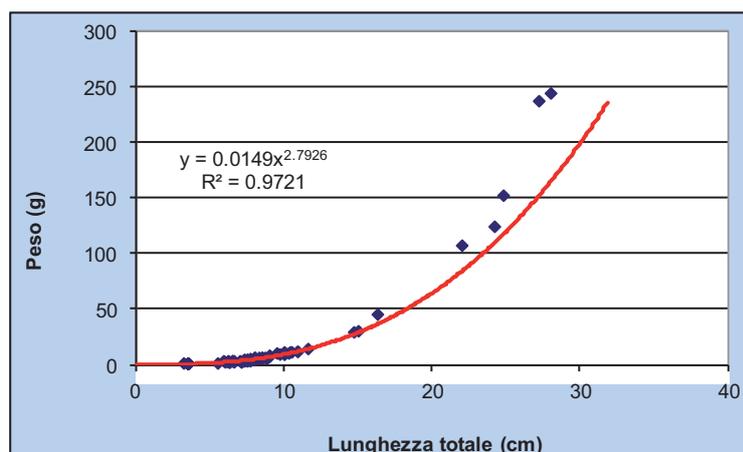


Fig. 4.47.6 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.47.7 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza stimata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 39,502 \{1 - e^{-0,1833(t+0,115)}\} \quad (R^2 = 99,34\%).$$

Il valore di Φ' attuale calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,46. Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti leggermente inferiore ai limiti delle condizioni riferimento per la specie nei corsi d'acqua umbri.

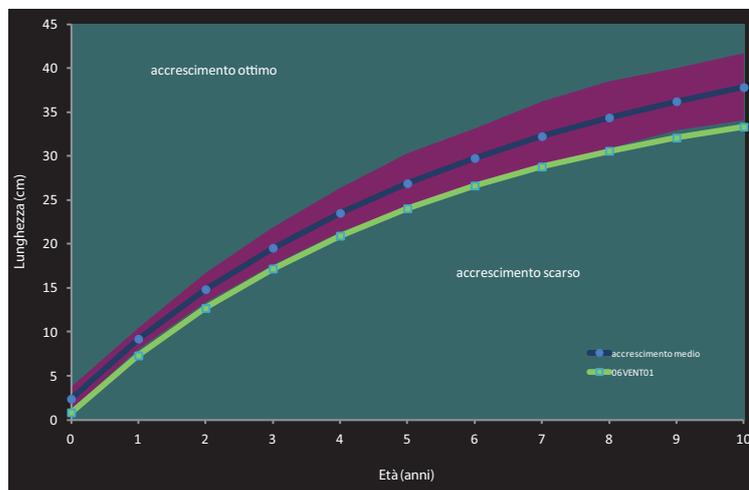


Fig. 4.47.7 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.47.3 Indicazioni per la gestione

Per i risultati ottenuti dall'I.B.E. la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello, infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Il bilancio ambientale risulta positivo, in quanto la zonazione attribuisce il settore indagato alla zona del barbo e tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmonidi.

La comunità ittica risulta composta da 4 specie ittiche, tra cui vairone e barbo tiberino risultano le specie più frequenti sia dal punto di vista numerico che per quanto riguarda la biomassa areale. L'integrità qualitativa del settore indagato è parzialmente compromessa (IIQual = 0,75) a causa della presenza di una specie esotica, il persico trota, la cui presenza nel passato non era stata rilevata; la specie, comunque, molto probabilmente è giunta nel corso d'acqua indagato provenendo da qualche piccolo invaso utilizzato a scopo irriguo presente nelle vicinanze e, date le sue caratteristiche ecologiche, non può incrementare le proprie abbondanze, costituendo in futuro una minaccia per la comunità ittica presente nel corso d'acqua.

I valori di densità e standing crop rilevati rientrano nell'ambito degli intervalli riscontrati nel precedente monitoraggio e comunque in particolare il valore della biomassa areale risulta molto lontano dal valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²): le caratteristiche ambientali del corso d'acqua, tuttavia, sono tali che difficilmente tale limite di riferimento può essere raggiunto nel torrente Ventia. L'analisi di popolazione, svolta per vairone e barbo tiberino, evidenzia la valenza riproduttiva del settore indagato per entrambe le specie. La qualità della struttura risulta ottimale per il barbo tiberino, mentre per il vairone risulta penalizzata dalla presenza di un eccesso di esemplari giovani. E' possibile che il settore indagato possa rappresentare una buona area riproduttiva per la fauna ciprinicola. I ripopolamenti con la trota fario, effettuati con materiale adulto o mediante l'immissione degli stadi giovanili, sono sconsigliati. Si ritiene inoltre importante il monitoraggio delle portate nei mesi estivi per verificare la presenza di un deflusso pari almeno al minimo vitale.

4.48 Stazione Torrente Ventia 06VENTO2: località Montelabate

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		10
Bacino sotteso (km ²)		28
Altitudine (m s.l.m.)		290
Pendenza dell'alveo (‰)		1,66
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,15 - 0,04
Bilancio ambientale	Idoneo per ciprinidi	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	8,5 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	1,48	1,47 - 1,19
Indice di dominanza	0,24	0,25 - 0,36
Evenness	0,92	0,91 - 0,74
Densità (ind/m ²)	1,75	0,23 - 0,47
Standing crop (g/m ²)	12,69	4,71 - 3,57
Numero di specie ittiche	5	5 - 5
Specie dominanti	Vairone, Cavedano etrusco	Vairone, Cavedano etrusco
Area riproduttiva	Vairone	Vairone

La seconda stazione di campionamento ubicata lungo il percorso del torrente Ventia si trova a 10 km di distanza dalla sorgente, in prossimità della località di Montelabate. Il valore di portata riscontrato al momento del campionamento risulta alquanto inferiore a quanto rilevato in occasione della Carta Ittica di II livello. Il mesohabitat si presenta eterogeneo, infatti sono rappresentate tutte le tipologie fluviali, tra le quali si osserva la prevalenza dei tratti a scorrimento uniforme (run = 50%), mentre le tipologie a scorrimento turbolento (riffle) e le buche (pool) rappresentano rispettivamente il 35% e il 15% della superficie totale.

Per quanto riguarda i risultati del mappaggio biologico, la qualità ambientale del sito rimane inalterata

Tab. 4.48.1 - Dati di sintesi della stazione

rispetto alla Carta Ittica di II livello, infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità I.B.E. (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Tutti i parametri fisico - chimici risultano idonei per i salmonidi ad eccezione dell'ossigeno disciolto che appare compatibile con la vita dei meno esigenti ciprinidi. Il bilancio ambientale risulta quindi positivo e viene confermata l'attribu-

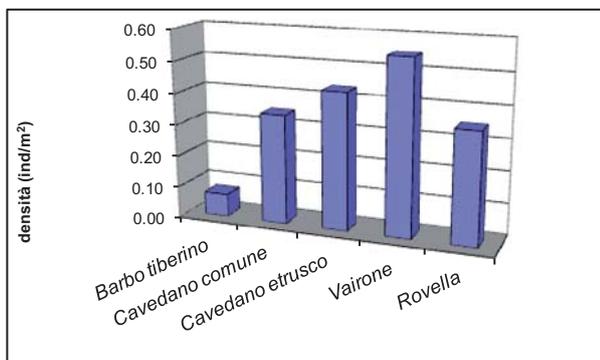


Fig. 4.48.1 - Densità ripartita per specie

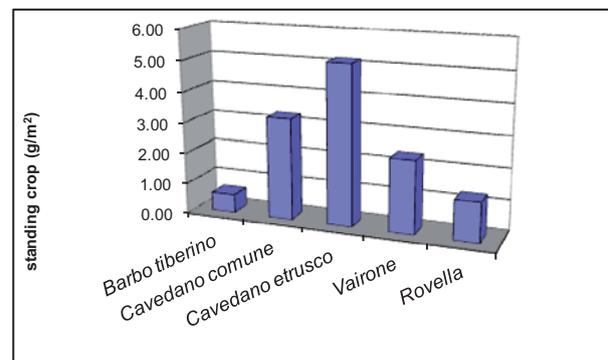


Fig. 4.48.2 - Standing crop ripartito per specie

zione del settore alla zona del barbo.

Come nel passato la comunità ittica risulta composta da 5 specie ittiche, tra cui risultano maggiormente rappresentate in termini numerici il vairone e il cavedano etrusco. Si conferma nel tempo anche la massima integrità della comunità dal punto di vista conservazionistico, come testimoniato dal valore dell'indice IIQual che risulta pari ad 1, in quanto tutte le specie presenti sono di origine autoctona. Di particolare interesse naturalistico risulta la presenza del cavedano etrusco, una specie endemica dell'Italia centrale compresa nella Lista Rossa dei vertebrati italiani tra le specie in pericolo critico di estinzione (CR) (Rondinini *et al.*, 2013). L'abbondanza complessiva della comunità ittica risulta aumentata nel tempo sia in termini numerici che in termini di biomassa areale, anche se il valore di standing crop risulta ancora molto lontano dal valore di riferimento considerato ottimale per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988): ciò però è da ritenersi in sintonia con le caratteristiche ecologiche del sito indagato, tipiche di un corso d'acqua di piccole dimensioni e poco produttivo.

4.48.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione risulta costituito da 66 esemplari aventi una lunghezza media di 7,00 cm e singole osservazioni comprese nell'intervallo 4,50 - 11,20 cm; il peso medio è pari a 4,94 g con valori variabili fra 1,00 e 15,00 g; l'età media è pari a 1,40 anni e i valori rilevati oscillano fra 0,17 e 4,17 anni (Tab. 4.48.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	66	66	66
Media	7,00	4,94	1,40
Minimo	4,50	1,00	0,17
Massimo	11,20	15,00	4,17
Deviazione standard	1,85	3,96	1,19

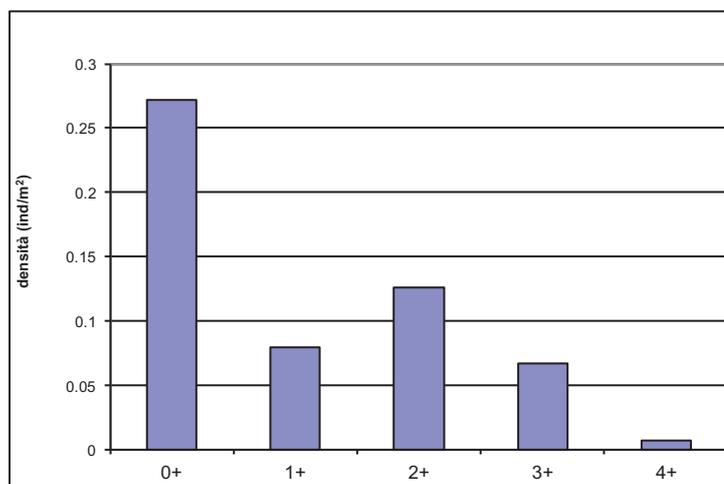
Gli indici della struttura evidenziano la presenza di 5 classi di età, che si estendono con il massimo grado di continuità dalla 0+ alla 4+ (Tab. 4.48.3): la struttura è dominata dalla coorte degli 0+ (49,46%)

Tab. 4.48.2 - Statistica descrittiva del campione

(Fig. 4.48.3) che con la loro presenza testimoniano la valenza riproduttiva del settore; discreta anche la presenza di esemplari maturi (36,16%). Il PSD con un valore pari a 9,38, evidenzia condizioni di un evidente squilibrio nella struttura della popolazione per un'eccessiva presenza di giovani.

In occasione della Carta Ittica di II livello era stata rilevata la presenza di un minor numero di classi (3 - 4) tra le quali si osservava la prevalenza della coorte degli 1+, mentre la classe dei giovani dell'anno, assente nella fase I, rappresentava nella fase II soltanto il 5,91% della popolazione totale.

Numero classi	5
Continuità	1,00
Densità totale (ind/m ²)	0,55
Densità 0+ (ind/m ²)	0,27
% 0+	49,46
Densità maturi (ind/m ²)	0,20
% maturi	36,16
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	9,38



Tab. 4.48.3 - Indici di struttura

Fig. 4.48.3 - Struttura per età della popolazione

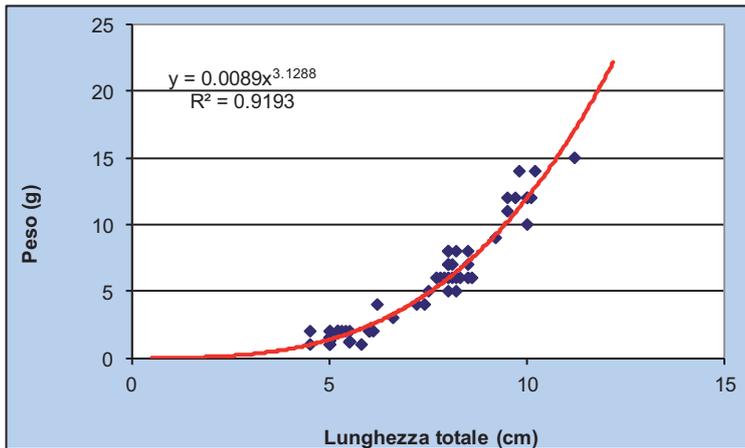


Fig. 4.48.4 - Regressione lunghezza-peso

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.48.4) è la seguente:

$$P = 0,0089 LT^{3,1288}(R^2 = 91,93\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,13 e quindi tale da caratterizzare un accrescimento di tipo allometrico positivo. Il coefficiente di regressione (b) che attualmente caratterizza i vaironi di questo settore del torrente Ventia risulta maggiore di quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,99. Anche

in occasione della Carta Ittica di II livello si riscontravano le stesse condizioni di crescita allometrica positiva rilevate nel presente monitoraggio, con un valore di b ancora più elevato (3,49).

4.48.2 Indicazioni per la gestione

Come nel settore più a monte, anche in questo caso per i risultati ottenuti del mappaggio biologico la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello, infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità. Il bilancio ambientale risulta positivo, in quanto la zonazione attribuisce il settore indagato alla zona del barbo e tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmonidi ad eccezione dell'ossigeno disciolto che risulta compatibile con la presenza dei ciprinidi.

Come nel passato la comunità ittica risulta composta da 5 specie ittiche, tra cui risultano maggiormente rappresentate in termini numerici il vairone e il cavedano etrusco. Si conferma nel tempo anche la massima integrità della comunità dal punto di vista conservazionistico, come testimoniato dal valore dell'indice IQual che risulta pari ad 1 per il fatto che tutte le specie presenti sono di origine autoctona. Rispetto ad una comunità ittica potenziale, date le caratteristiche del settore indagato, si segnala l'assenza del ghiozzo di ruscello, le cui cause andrebbero indagate: è possibile che il corso d'acqua in anni particolarmente siccitosi possa asciugarsi e che il ghiozzo, data la sua scarsa vagilità, abbia maggiori difficoltà rispetto alle altre specie a ricolonizzarlo provenendo dai settori limitrofi.

L'abbondanza complessiva della comunità ittica risulta aumentata nel tempo sia in termini numerici che in termini di biomassa areale, anche se il valore di standing crop risulta ancora molto lontano dal valore di riferimento considerato ottimale per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m^2) (Coles *et al.*, 1988): ciò, tuttavia, più che indice della presenza di un qualche antropico che penalizza l'abbondanza della fauna ittica appare la conseguenza delle condizioni ambientali che caratterizzano il settore indagato.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene il settore idoneo per l'istituzione di una zona di protezione e si ritiene di primaria importanza il mantenimento dell'integrità della comunità ittica presente, anche per preservare la popolazione del cavedano etrusco, una specie endemica dell'Italia centrale compresa nella Lista Rossa dei vertebrati italiani tra le specie in pericolo critico di estinzione (CR) (Rondinini *et al.*, 2013). Sono sconsigliati i ripopolamenti di trote fario, effettuati con materiale adulto o mediante l'immissione degli stadi giovanili, anche in considerazione della presenza del cavedano etrusco. Si ritiene inoltre importante il monitoraggio estivo delle portate e la verifica della presenza in alveo del deflusso minimo vitale.

4.49 Stazione Torrente Ventia 06VENT03: località Casa del Diavolo

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		17
Bacino sotteso (km ²)		49,01
Altitudine (m s.l.m.)		213
Pendenza dell'alveo (‰)		0,77
Portata (m ³ /sec)	0,02	0,34 - 0,06
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	8,5 - II classe	8 - II classe
Zonazione	Barbo	Barbo
IIQual	0,57	1,00 - 0,67
Indice di diversità	1,72	1,44 - 1,53
Indice di dominanza	0,25	0,25 - 0,25
Evenness	0,65	0,90 - 0,70
Densità (ind/m ²)	1,26	0,18 - 1,80
Standing crop (g/m ²)	20,72	3,35 - 30,60
Numero di specie ittiche	14	5 - 9
Specie dominanti	Rovella, Vairone, Cavedano comune	Rovella, Vairone, Cavedano comune
Area riproduttiva	Vairone, Cavedano comune	Cavedano comune

La terza stazione di campionamento ubicata lungo il percorso del torrente Ventia si trova a 17 km di distanza dalla sorgente, in prossimità della località Casa del Diavolo, poco a monte della confluenza nel Tevere. Il valore di portata riscontrato nel corso dell'attuale monitoraggio risulta alquanto inferiore ai valori rilevati in occasione della Carta Ittica di II livello.

Il mesohabitat si presenta eterogeneo, infatti sono rappresentate tutte le tipologie fluviali, tra cui si osserva la prevalenza dei tratti a scorrimento uniforme (run = 50%) mentre le tipologie a scorrimento turbolento (riffle) e le buche (pool) rappresentano rispettivamente il 20% e il 30% della superficie totale. Per quanto riguarda i risultati del mappaggio biologico e delle analisi fi-

Tab. 4.49.1 - Dati di sintesi della stazione

sico - chimiche, la qualità ambientale del sito rimane inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello: infatti si conferma l'attribuzione del settore alla II classe di qualità I.B.E. (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento) e tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmonidi. Il bilancio ambientale risulta quindi positivo e viene confermata l'attribuzione del settore indagato alla zona del barbo.

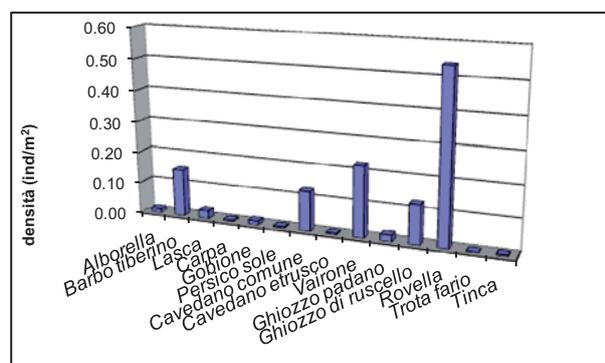


Fig. 4.49.1 - Densità ripartita per specie

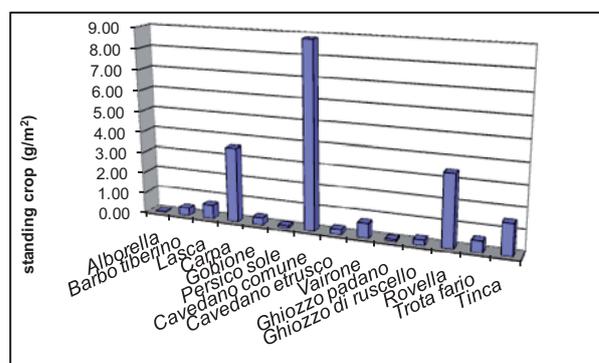


Fig. 4.49.2 - Standing crop ripartito per specie

Rispetto alla Carta Ittica di II livello, quando il numero di specie registrate era compreso tra 5 e 9, si sono aggiunte 3 specie esotiche (carpa, gobione e persico sole) e 2 specie autoctone (trota fario e tinca), per cui attualmente la comunità risulta composta da 14 specie ittiche. Come rilevato in numerosi altri settori fluviali del bacino del fiume Tevere, si conferma la presenza del ghiozzo padano, una specie esotica che rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello con cui si innescano fenomeni di interazione competitiva per il cibo e per il territorio. L'integrità qualitativa del settore indagato è notevolmente compromessa a causa della presenza di 5 specie di provenienza alloctona, che rappresentano il 43% dell'intera comunità (IIQual = 0,57). Dal confronto con il passato emerge, quindi, un peggioramento: durante le due fasi della Carta Ittica di II livello i valori dell'indice IIQual oscillavano tra 0,67 e 1,00. Per quanto riguarda gli altri indici di comunità si registra un aumento della diversità, dovuto al maggior numero di specie rilevate, e una leggera diminuzione dell'evenness; per la dominanza non si rilevano variazioni. La rovela e il cavedano comune costituiscono le specie dominanti la comunità ittica dal punto di vista quantitativo. I valori relativi alla densità e allo standing crop rientrano nell'intervallo osservato in occasione della Carta Ittica di II livello e risultano comunque inferiori al valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988).

4.49.1 Analisi di popolazione: rovela

Il campione è abbastanza numeroso, essendo costituito da 146 individui, aventi una lunghezza media di 8,26 cm e singoli valori compresi nell'intervallo 5,50 - 15,00 cm; il peso medio è pari a 6,61 g, con valori variabili fra 1,50 e 40,00 g; l'età media è pari a 1,69 anni e i valori rilevati oscillano fra 1,33 e 6,33 anni (Tab. 4.49.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	146	146	146
Media	8,26	6,61	1,69
Minimo	5,50	1,50	1,33
Massimo	15,00	40,00	6,33
Deviazione standard	1,57	4,68	0,71

Tab. 4.49.2 - Statistica descrittiva del campione

Gli indici della struttura per età evidenziano la presenza di un buon numero di classi (5) con un buon grado di continuità (0,83); gli 1+ rappresentano la coorte nettamente dominante su tutte le altre (Tab. 4.49.3) (Fig. 4.49.3); la totale assenza dei giovani dell'anno potrebbe essere imputata al periodo del campionamento (1° giugno 2010) effettuato immediatamente a ridosso del periodo riproduttivo della specie (Gandolfi *et al.*, 1991) e alle piccole dimensioni raggiunte dai nuovi nati in questo periodo. La qualità della struttura non risulta buona a

Numero classi	5
Continuità	0,83
Densità totale (ind/m ²)	0,54
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,15
% maturi	28,04
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	1,42

Tab. 4.49.3 - Indici di struttura

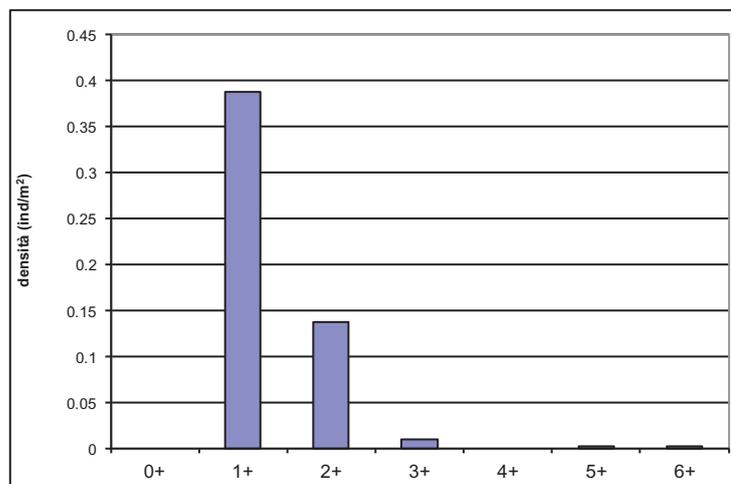


Fig. 4.49.3 - Struttura per età della popolazione

causa della prevalenza di esemplari giovani, come testimonia il valore del PSD, pari a 1,42 e come tale nettamente al di sotto dell'intervallo di valori indicativo di una struttura ottimale (35 - 65). La percentuale degli individui che hanno raggiunto la maturità sessuale è discreta e pari al 28,04%. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione indagata (Fig. 4.49.4) è la seguente:

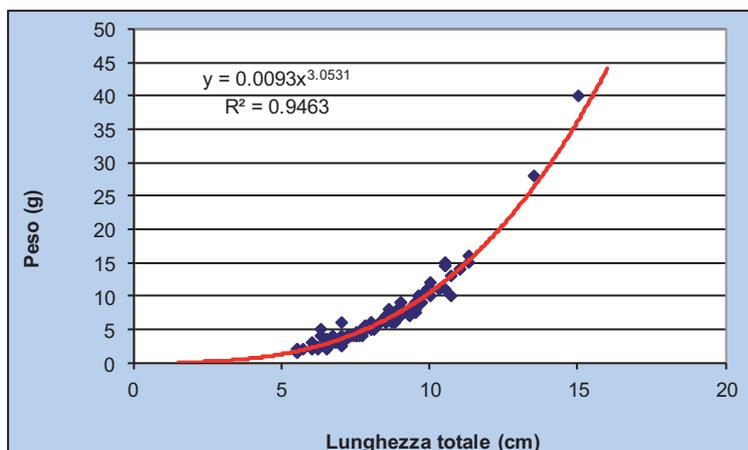


Fig. 4.49.4 - Regressione lunghezza-peso

$$P = 0,0093 LT^{3,0531} (R^2 = 94,63\%).$$

Il valore del coefficiente b è pari a 3,05 e indica condizioni di crescita diverse dall'isometria: durante l'accrescimento la lunghezza aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle altre dimensioni dello spazio (allometria positiva) e gli esemplari appaiono corti e tozzi. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello, mentre il valore di b attualmente rilevato risulta inferiore a quello del campione complessivo di tutte le rovelle catturate nel bacino del fiume Tevere per l'aggiornamento della Carta Ittica (b = 3,08).

La figura 4.49.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

La figura 4.49.5 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 20,308 \{1 - e^{-0,1668(t+1,488)}\} (R^2 = 99,31\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti al di sopra delle condizioni riferimento per la specie fino alla seconda classe di età, per poi mantenersi, nelle classi successive, leggermente al di sotto della norma; il valore di Φ' calcolato per la popolazione in esame è pari a 1,84.

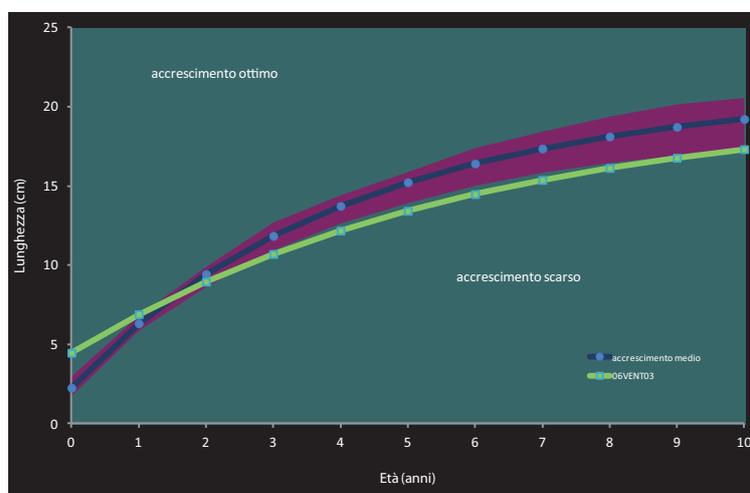


Fig. 4.49.5 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.49.2 Analisi di popolazione: vairone

Il campione è composto da 126 esemplari. I valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 5,12 cm, 2,54 g e 0,78 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 3,00 e 14,00 cm, il peso è compreso fra un minimo di 0,30 e un massimo di 30,00 g, mentre l'età oscilla fra 0,41 e 3,41 anni (Tab. 4.49.4).

La struttura per età della popolazione (Fig. 4.49.6) vede la presenza di un buon numero di classi di età (4), considerando la longevità della specie: l'indice

di continuità è infatti elevato e pari a 0,8. Il valore del PSD è pari a 12,50 ed essendo inferiore al range ottimale di 35 - 65, è paradigmatico della presenza di una certa distorsione nella struttura causata da una sovrabbondante presenza di esemplari di piccola taglia, che tuttavia può non essere considerata

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	126	126	126
Media	5,12	2,54	0,78
Minimo	3,00	0,30	0,41
Massimo	14,00	30,00	3,41
Deviazione standard	2,49	4,05	0,59

Tab. 4.49.4 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,23
Densità 0+ (ind/m ²)	0,13
% 0+	59,16
Densità maturi (ind/m ²)	0,01
% maturi	5,55
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	12,50

Tab. 4.49.5 - Indici di struttura

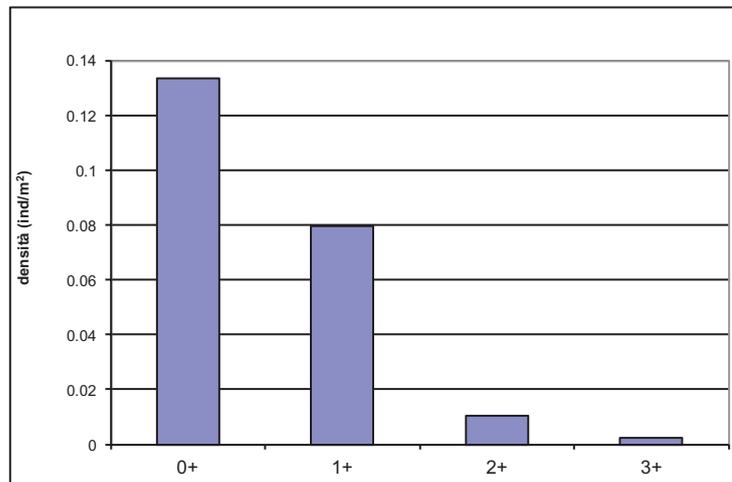


Fig. 4.49.6 - Struttura per età della popolazione

particolarmente eclatante. La popolazione è infatti costituita prevalentemente dagli esemplari della classe 0+ (59,16%), la cui presenza dimostra la capacità del vairone di riprodursi nel settore indagato. Le classi più anziane sono scarsamente rappresentate e in particolare gli individui maturi rappresentano soltanto il 5,55% della popolazione complessiva. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

La relazione lunghezza - peso calcolata (Fig. 4.49.7) è la seguente:

$$P = 0,0134 \text{ LT}^{2,8484} (R^2 = 97,10\%).$$

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 2,85 e quindi indica la presenza di un accrescimento di tipo isometrico: siamo quindi in presenza di allometria negativa, con esemplari partico-

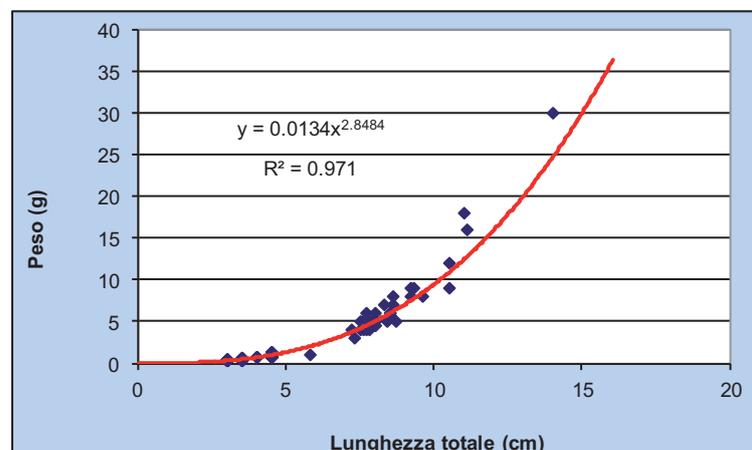


Fig. 4.49.7 - Regressione lunghezza-peso

larmente esili e longilinei. Anche in occasione della Carta Ittica di II livello il valore di b risultava nettamente inferiore a 3 (2,51). Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza la popolazione del settore indagato risulta inferiore a quello calcolato per il campione complessivo dell'intero bacino del fiume Tevere, pari a 2,99.

La figura 4.49.8 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata. La relazione trovata è la seguente:

$$LT_t = 25,102 \{1 - e^{[-0,2156 (t+0,314)]}\} \quad (R^2 = 99,53\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come la curva che descrive l'accrescimento della popolazione indagata risulti nella norma fino alla terza classe di età, per poi mantenersi al di sopra delle condizioni riferimento per la specie nelle classi successive; il valore di Φ' calcolato per la popolazione in esame è pari a 2,13. Non è possibile effettuare confronti con la Carta Ittica di II livello.

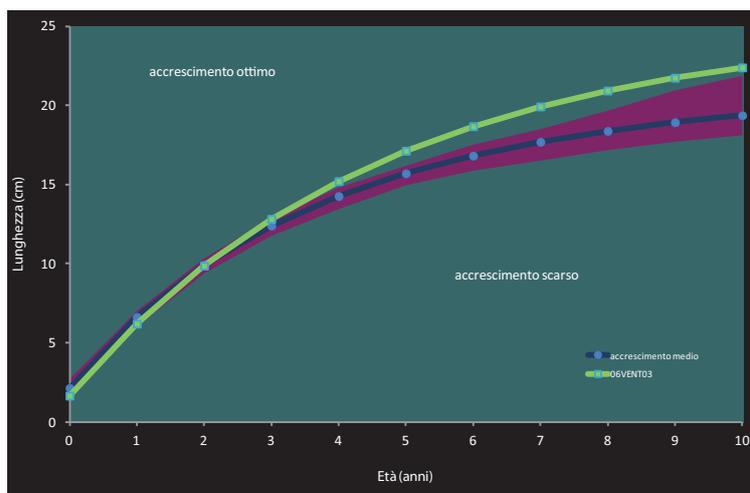


Fig. 4.49.8 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.49.3 Analisi di popolazione: cavedano comune

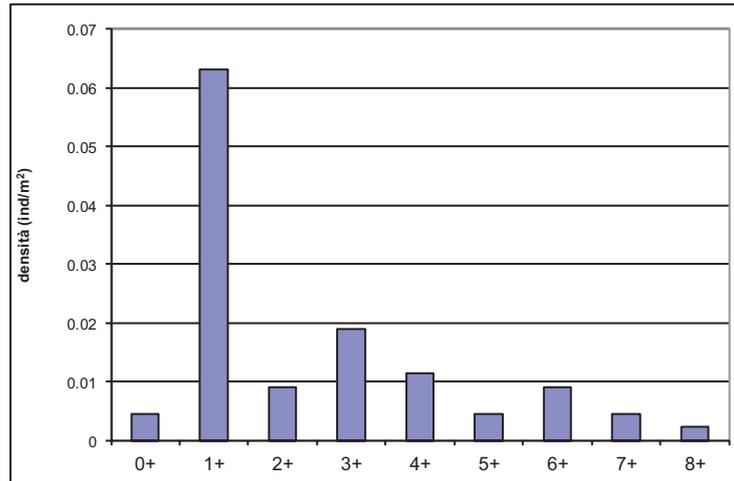
Per il cavedano il campione non è molto abbondante, essendo formato da 51 esemplari aventi una lunghezza media pari a 17,04 cm, un peso medio di 72,65 g e un'età media di 2,84 anni. I singoli valori variano, per quanto riguarda la lunghezza, fra un minimo di 6,50 e un massimo di 34,40 cm; il peso è compreso fra un minimo di 2,00 e un massimo di 396,00 g; l'età oscilla fra 0,33 e 8,33 anni (Tab. 4.49.6).

La struttura per età in questo caso può essere considerata buona, per l'elevato numero di classi di età rilevate (9), che vanno con un ottimo grado di continuità (0,90) dalla 0+ alla 8+. La presenza degli individui nati nell'anno (0+), anche se rappresentano soltanto il 3,56% dell'intera popolazione, testimonia comunque della valenza riproduttiva del settore (Fig. 4.49.9). L'indice PSD presenta un valore pari a 56,00, interno al range ottimale di 35 - 65, a conferma del giudizio positivo sulla struttura della popolazione analizzata (Tab. 4.49.7). Risulta anche buona la dotazione di esemplari in grado di riprodursi (46,94%), mentre scarsamente rappresentati risultano gli individui che superano la taglia legale di 25 cm (0,32%). In occasione della Carta Ittica di II livello complessivamente era stato rilevato lo

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	51	51	51
Media	17,04	72,65	2,84
Minimo	6,50	2,00	0,33
Massimo	34,40	396,00	8,33
Deviazione standard	7,68	86,70	2,07

Tab. 4.49.6 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	9
Continuità	0,90
Densità totale (ind/m ²)	0,13
Densità 0+ (ind/m ²)	0,01
% 0+	3,56
Densità maturi (ind/m ²)	0,06
% maturi	46,94
Densità taglia legale (ind/m ²)	0,03
% taglia legale	0,32
PSD	56,00



Tab. 4.49.7 - Indici di struttura

Fig. 4.49.9 - Struttura per età della popolazione

stesso numero di classi di età, anche se gli individui dell'anno, catturati nella seconda fase di campionamento, costituivano la classe prevalente ed erano maggiormente rappresentati (51,49%) rispetto all'attuale monitoraggio; le percentuali relative agli individui maturi risultavano inferiori nel passato (39,42% - 29,76%) mentre le percentuali degli esemplari di taglia legale risultavano sempre scarse (3,50% - 5,86%), ma comunque superiori rispetto a quelle attuali.

La relazione lunghezza - peso analizzata è la seguente (Fig. 4.49.10):

$$P = 0,0054 LT^{3,1084} (R^2 = 99,49\%).$$

Il valore del coefficiente b, pari a 3,11, è superiore a 3 e quindi rivela la presenza di condizioni di allometria positiva, con gli esemplari che si accrescono privilegiando sulla lunghezza le altre dimensioni dello spazio. Anche nel corso della Carta Ittica di II livello il valore del coefficiente b (3,05) rivelava condizioni di crescita allometrica positiva. Il valore di b che caratterizza la popolazione attuale risulta superiore a quello stimato per il campione complessivo di tutti gli esemplari della specie catturati nel bacino del fiume Tevere ($b = 2,98$).

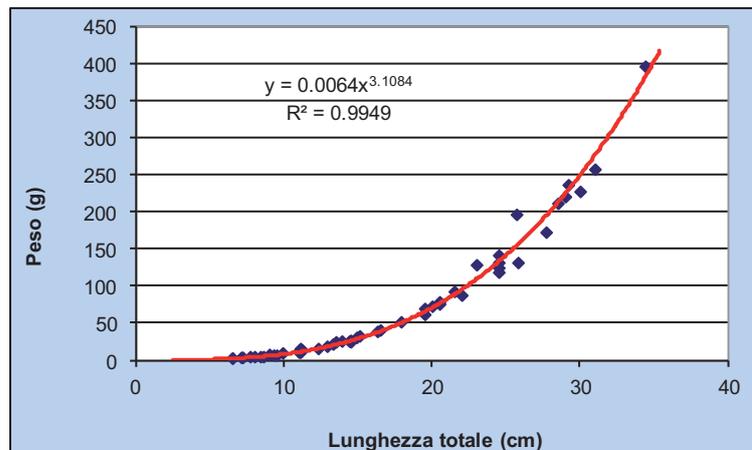


Fig. 4.49.10 - Regressione lunghezza-peso

La figura 4.49.11 riporta la curva di accrescimento teorico in lunghezza determinata per la popolazione esaminata, che è la seguente:

$$LT_t = 46,292 \{1 - e^{-0,1398(t+0,759)}\} (R^2 = 99,40\%).$$

Dal grafico è possibile osservare come nelle prime due classi di età l'accrescimento risulti superiore o comunque nei limiti di riferimento per la specie; successivamente la curva denota un accrescimento inferiore rispetto alle condizioni di riferimento calcolate per i corsi d'acqua dell'intero reticolo idrografico regionale. Il valore di Φ' della popolazione indagata è pari a 2,48. Nella Carta Ittica di II livello

i valori dei parametri dell'equazione di von Bertalanffy erano i seguenti: $L_{\infty} = 44,773$ cm, $k = 0,165$ anni⁻¹, $t_0 = -0,438$ anni e $\Phi' = 2,51$. Per l'accrescimento attuale nel complesso si registra un peggioramento testimoniato dal valore di Φ' che risulta inferiore a quello calcolato nel precedente monitoraggio: ciò è dovuto soprattutto alla diminuita velocità di accrescimento, mentre è contemporaneamente aumentata la taglia massima raggiungibile dalla popolazione.

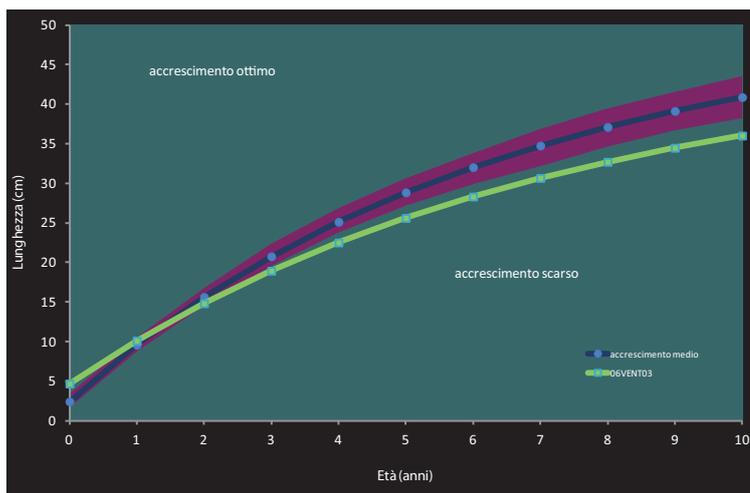


Fig. 4.49.11 - Curva di accrescimento teorico in lunghezza

4.49.4 Indicazioni per la gestione

Anche in questo caso, come per gli altri settori del torrente Ventia situati più a monte, la qualità ambientale del sito rimane buona e inalterata rispetto alla Carta Ittica di II livello, infatti i risultati del mappaggio biologico confermano l'attribuzione del settore alla II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento) e tutti i parametri chimico fisici risultano idonei per i salmonidi. Un elemento negativo che scaturisce dal confronto con il passato consiste nella notevole riduzione nel tempo del valore della portata.

L'integrità qualitativa della comunità è notevolmente compromessa a causa della presenza di 5 specie di provenienza alloctona su un totale di 14 specie presenti, che quindi rappresentano il 43% dell'intera comunità (IIQual = 0,57). Come rilevato in numerosi altri settori fluviali del bacino del fiume Tevere, si conferma la presenza del ghiozzo padano, una specie esotica che rappresenta una minaccia per l'autoctono ghiozzo di ruscello, penalizzato dai fenomeni di interazione competitiva per il cibo (Pompei *et al.*, 2014) e per il territorio (Mecatti *et al.*, 2010). I valori relativi alla densità e allo standing crop rientrano negli intervalli riscontrati in occasione della Carta Ittica di II livello e risultano comunque inferiori al valore ottimale di riferimento per le acque con vocazione ciprinicola (40 g/m²) (Coles *et al.*, 1988).

L'analisi di popolazione è stata svolta per rovela, vairone e cavedano comune; i risultati relativi alla struttura mostrano una buona qualità soltanto per il cavedano comune, mentre per le popolazioni di rovela e vairone si evidenziano degli squilibri dovuti alla eccessiva presenza di esemplari giovani. Nel caso del vairone e del cavedano comune la presenza dei giovani dell'anno testimonia la valenza riproduttiva del settore, mentre nel caso della rovela risultano assenti gli 0+, probabilmente a causa del periodo in cui il campionamento è stato effettuato. E' possibile che il sito costituisca un'area riproduttiva per i ciprinidi in risalita dal fiume Tevere, che viene parzialmente abbandonata dai riproduttori una volta deposte le uova.

Per quanto riguarda le indicazioni gestionali, si ritiene di primaria importanza il recupero dell'integrità della comunità ittica presente, anche attraverso la programmazione di azioni di contenimento delle abbondanze e della diffusione del ghiozzo padano. Il settore è adatto all'istituzione di una zona di protezione a tutela della popolazione del cavedano etrusco, una specie endemica dell'Italia centrale compresa nella Lista Rossa dei vertebrati italiani tra le specie in pericolo critico di estinzione (CR) (Rondinini *et al.*, 2013).

Si ritiene inoltre importante il monitoraggio del deflusso minimo vitale nei mesi estivi.

4.50 Stazione Torrente Vertola 06VERT01: località San Giustino

Parametro	Aggiornamenti	Carta Ittica di II livello
Distanza dalla sorgente (km)		5
Bacino sotteso (km ²)		10,06
Altitudine (m s.l.m.)		383
Pendenza dell'alveo (‰)		6,20
Portata (m ³ /sec)	0,01	0,03 - 0,05
Bilancio ambientale	Idoneo per salmonidi	Idoneo per salmonidi
I.B.E.	11 - I classe	9 - II classe
Zonazione	Inferiore della trota	Inferiore della trota
IIQual	1,00	1,00 - 1,00
Indice di diversità	0,19	0,52 - 0,69
Indice di dominanza	0,91	0,66 - 0,50
Evenness	0,27	0,75 - 0,99
Densità (ind/m ²)	0,18	0,04 - 0,05
Standing crop (g/m ²)	2,97	1,80 - 1,12
Numero di specie ittiche	2	2 - 2
Specie dominanti	Vairone	Trota fario
Area riproduttiva	-	-

Il torrente Vertola è un affluente del fiume Tevere che ricade nella porzione più settentrionale del bacino. La stazione indagata si trova a 5 km di distanza dalla sorgente, nei pressi dell'abitato di San Giustino.

Per la portata durante il campionamento è stata rilevata la presenza di un valore particolarmente esiguo e ridotto rispetto alla Carta Ittica di II livello. Il mesohabitat fluviale è in questo caso caratterizzato dalla prevalenza di buche (pool = 70%), mentre i tratti a flusso uniforme (run) e i tratti a elevata turbolenza (riffle) si aggiudicano rispettivamente il 20% e il 10% della superficie totale campionata. La qualità ambientale del sito è ottima, in quanto l'IBE è pari a 11 e quindi tale da risultare in I classe (ambiente non inquinato),

Tab. 4.50.1 - Dati di sintesi della stazione

mentre tutti i parametri fisico - chimici risultano compatibili con la presenza dei salmonidi. Si evidenzia dunque un miglioramento rispetto al passato, quando il bilancio ambientale risultava dubbio per i valori di ossigeno disciolto che risultavano compatibili con la vita dei ciprinidi; per quanto riguarda il mappaggio biologico il valore dell'I.B.E. denotava una II classe di qualità (ambiente in cui sono evi-

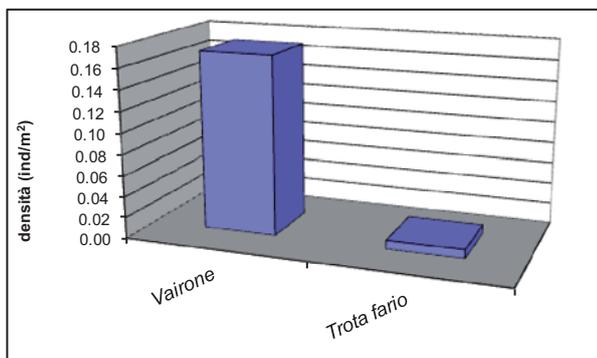


Fig. 4.50.1 - Densità ripartita per specie

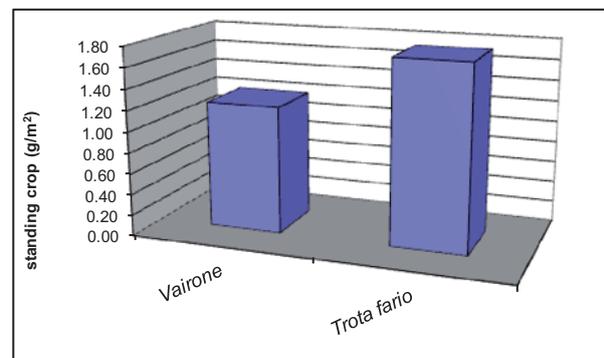


Fig. 4.50.2 - Standing crop ripartito per specie

denti alcuni effetti dell'inquinamento). La comunità ittica risulta composta da 2 specie ittiche, tra cui si osserva la prevalenza in termini numerici del vairone, mentre per quanto riguarda la biomassa areale il maggior contributo spetta alla trota fario: ciò anche in relazione alle diverse dimensioni medie che caratterizzano gli esemplari delle due specie. Si conferma nel tempo la massima integrità qualitativa dell'ittiocenosi (IIQual = 1) grazie alla presenza di sole specie autoctone. Relativamente ai parametri che descrivono la comunità, l'elevato valore dell'indice di dominanza e il modesto valore dell'indice di evenness indicano la prevalenza di una specie che detiene il monopolio delle risorse disponibili, in questo caso rappresentata dal vairone.

Per quanto riguarda l'abbondanza ittica si può osservare che i valori di densità e standing crop risultano abbastanza esigui, anche se in crescita rispetto al passato.

4.50.1 Analisi di popolazione: vairone

Il campione risulta costituito da soli 39 esemplari, i cui valori medi di lunghezza totale, peso ed età sono pari rispettivamente a 8,46 cm, 7,15 g e 2,02 anni. Per quanto riguarda la lunghezza, questa varia fra 5,20 e 13,50 cm, il peso è compreso fra un minimo di 1,00 e un massimo di 30,00 g, mentre l'età oscilla fra 1,17 e 4,17 anni (Tab. 4.50.2).

	LT (cm)	Peso (g)	Età (anni)
Numero valori	39	39	39
Media	8,46	7,15	2,02
Minimo	5,20	1,00	1,17
Massimo	13,50	30,00	4,17
Deviazione standard	1,98	5,80	0,78

Gli indici della struttura evidenziano la presenza di 4 classi di età che si estendono dalla 1+ alla 4+ con un buon grado di continuità (0,80); gli individui 2+ rappresentano la coorte dominante su tutte le altre (Tab. 4.50.3) (Fig. 4.50.3); la totale assenza dei giovani dell'anno potrebbe indicare che nel settore indagato non sussistono le condizioni idonee per la riproduzione della specie, ma più probabilmente è la conseguenza del periodo in cui è stato effettuato il campionamento e della scarsa efficienza della pesca elettrica sugli esemplari di dimensioni molto ridotte (Cowx, 1990). Gli esemplari maturi sono ben rappresentati, infatti costituiscono il 65% della popolazione. La struttura nel complesso risulta leggermente squilibrata a causa della prevalenza di esemplari giovani, come testimonia il valore del PSD, che si discosta seppure di poco (PSD = 28,21) e risulta inferiore all'intervallo ottimale di riferimento (35 - 65). Non è possibile effettuare il confronto con i risultati della Carta Ittica di II livello.

Tab. 4.50.2 - Statistica descrittiva del campione

Numero classi	4
Continuità	0,80
Densità totale (ind/m ²)	0,17
Densità 0+ (ind/m ²)	0,00
% 0+	0,00
Densità maturi (ind/m ²)	0,11
% maturi	64,88
Densità taglia legale (ind/m ²)	-
% taglia legale	-
PSD	28,21

Tab. 4.50.3 - Indici di struttura

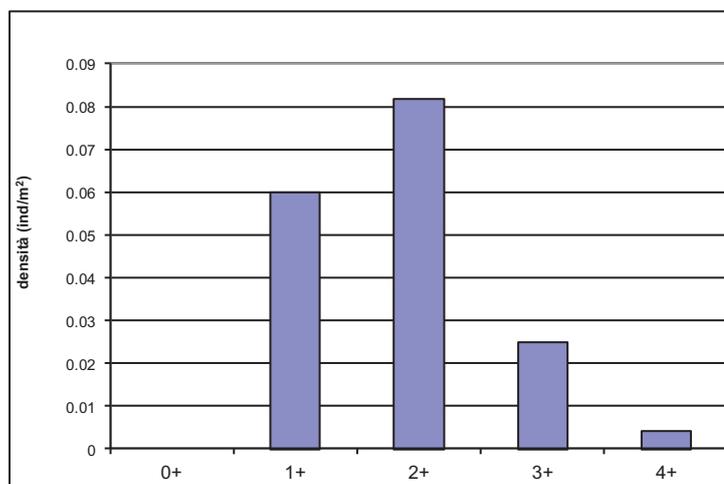


Fig. 4.50.3 - Struttura per età della popolazione

La relazione lunghezza - peso calcolata per la popolazione in esame (Fig. 4.50.4) è la seguente:
 $P = 0,002 LT^{3,7143}$ ($R^2 = 95,26\%$).

Il valore del coefficiente di regressione b è pari a 3,71 e quindi è notevolmente superiore a 3, valore per il quale esistono condizioni di isometria, tali per cui l'accrescimento avviene in modo perfettamente proporzionale nelle 3 dimensioni dello spazio: nel caso specifico durante la crescita la lunghezza aumenta in modo meno che proporzionale rispetto alle dimensioni dello spazio. Il coefficiente di regressione che attualmente caratterizza i vaironi del Vertola è superiore a quello calcolato per il campione complessivo del bacino del fiume Tevere, risultato pari a 2,99.

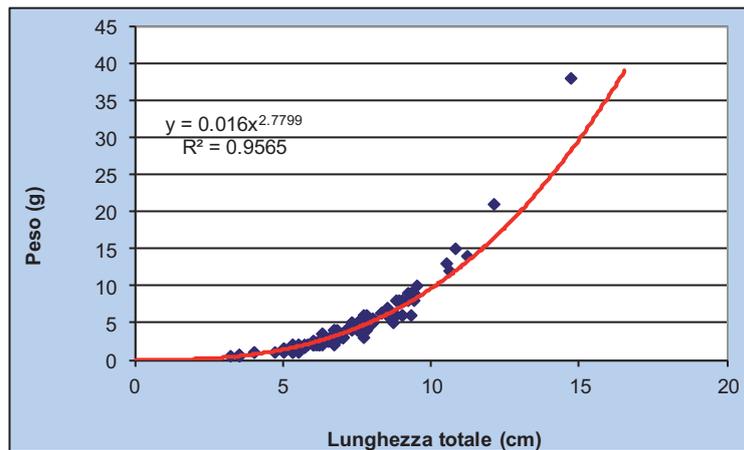


Fig. 4.50.4 - Regressione lunghezza-peso

4.50.2 Indicazioni per la gestione

Il Vertola appare caratterizzato attualmente da una eccellente qualità ambientale, sia dal punto di vista chimico fisico che dal punto di vista biologico. Si conferma inoltre nel tempo il massimo grado di integrità qualitativa della comunità, che è composta da 2 specie ittiche autoctone (vairone e trota fario). Entrambe tali caratteristiche andrebbero preservate nel tempo, mediante adeguate misure di prevenzione degli inquinamenti e dell'introduzione delle specie esotiche. Si conferma nel corso del tempo l'attribuzione del settore alla zona inferiore della trota. Un altro dato positivo deriva dall'aumento rispetto al passato dei valori di densità e biomassa areale, che rimangono comunque sottodimensionati rispetto alle condizioni ideali, che tuttavia sarebbero in ogni caso rappresentano un obiettivo difficilmente raggiungibile in un corso d'acqua con le caratteristiche ambientali del torrente Vertola.

Altre indicazioni gestionali da suggerire riguardano il controllo estivo delle portate per garantire la presenza del deflusso minimo vitale.

5. CONCLUSIONI

Con gli “Aggiornamenti della Carta Ittica del bacino residuo del fiume Tevere” si conclude l’ultimo ciclo di ricerche avente per oggetto gli ambienti acquatici e la fauna ittica dell’Umbria: le analisi aggiornano e completano le informazioni finora raccolte contribuendo a definire con maggiore dettaglio l’evoluzione temporale delle dinamiche ambientali e lo stato delle popolazioni ittiche presenti in Umbria, con particolare riguardo a quelle di importanza alieutica. Oltre a fornire il quadro conoscitivo di riferimento per ogni azione gestionale in materia di fauna ittica, i periodici aggiornamenti della Carta Ittica consentono la verifica dell’efficacia della programmazione regionale di settore, attraverso l’analisi degli effetti prodotti: si realizza pertanto un sistema dinamico, nel quale le linee programmatiche vengono adattate alle diverse esigenze ambientali e temporali, in continua evoluzione, rilevabili attraverso gli aggiornamenti della Carta Ittica. Analogamente a quanto avvenuto con la Carta Ittica di II livello, la notevole mole di dati raccolti durante l’intero ciclo degli aggiornamenti potrà inoltre contribuire a delineare, con un’unica analisi complessiva e un approccio olistico e non di dettaglio, il quadro d’insieme delle condizioni che caratterizzano la fauna ittica presente in Umbria (Lorenzoni *et al.*, 2010 b).

Per quanto riguarda la disamina puntuale dei dati raccolti nel corso degli aggiornamenti del bacino residuo del fiume Tevere, occorre ricordare che l’area indagata è rappresentata dall’asta fluviale principale e da tutti i suoi tributari minori, non facenti parte cioè dei bacini già trattati nei precedenti volumi degli aggiornamenti della Carta Ittica (Chiascio - Topino, Nera, Nestore e Paglia - Chiani); oltre al bacino residuo del fiume Tevere sono però compresi nell’analisi anche alcuni corsi d’acqua umbri facenti parte di bacini sfocianti in Adriatico, quali il Burano e il Certano (bacino del Metauro), il Sentino (bacino dell’Esino) e il Campodonico (bacino del Potenza). Complessivamente, quindi, in questa sede sono state considerate 50 stazioni di campionamento, ripartite su 26 corsi d’acqua.

I risultati dell’analisi dei dati morfo - idrologici hanno ribadito che l’area indagata rappresenta dal punto di vista ambientale una realtà estremamente eterogenea: l’asta fluviale principale rappresenta il corpo idrico più grande e importante dell’Umbria, ma il resto della rete idrografica analizzata è costituito in massima parte da corsi d’acqua aventi un’elevata instabilità delle condizioni ambientali, con un regime idrologico molto variabile e caratterizzato da magre estive molto pronunciate. Come accaduto anche per altri sottobacini e in modo sempre più frequente negli anni più recenti, un numero non irrilevante di siti di campionamento è risultato in condizioni di portata tali da non garantire la sopravvivenza della fauna ittica o permettere il rilevamento dei dati. Anche la tipologia fluviale risulta molto eterogenea, con un generale predominio dei tratti a flusso idrico uniforme (run), rispetto agli altri elementi del mesohabitat. Rispetto al passato si osserva una minore prevalenza dei tratti ad elevata turbolenza superficiale (riffle), alla quale si accompagna un leggero incremento della frequenza delle buche: è probabile che tale risultato sia la conseguenza di una generale riduzione delle portate presenti in alveo al momento del campionamento. I valori medi di larghezza dell’alveo, profondità, sezione bagnata, velocità di corrente e portata sono risultati, infatti, tutti inferiori rispetto alla Carta Ittica di II livello anche se appaiono statisticamente significativi solo per la profondità media.

La qualità dell’acqua dei corsi d’acqua indagati, valutata mediante l’uso dei macroinvertebrati acquatici (Ghetti, 1986), appare abbastanza costante nel tempo: le differenze con la Carta Ittica di II livello nei valori medi dell’I.B.E. non sono significative ai test statistici. La classe I di qualità dell’acqua che corrisponde agli ambienti non inquinati costituisce il 9% del totale dei siti indagati, esattamente come la IV classe (ambienti molto inquinati). La III classe di qualità (ambiente inquinato) rappresenta la situazione più frequente nel bacino residuo del fiume Tevere, raggiungendo una quota pari al 43% del totale, appena al di sopra della II classe di qualità (ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell’inquinamento), che assomma ad una percentuale del 39%. Rispetto al precedente monitoraggio è aumentata l’importanza relativa dei siti non inquinati (Classe I), ma si è contemporaneamente accresciuta anche la frequenza delle stazioni di campionamento che mostrano la presenza di un elevato degrado ambientale (III e IV classe di qualità dell’acqua, corrispondenti rispettivamente ai siti inquinati o molto inquinati). Infatti la percentuale della I classe è passata dal 6% del precedente monitoraggio al

9% dell'attuale, mentre la classe III è aumentata dal 41% al 43%; la classe IV, in precedenza del tutto assente, ha raggiunto la frequenza non trascurabile del 9%. Questi cambiamenti sono avvenuti a scapito della classe II (ambienti in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento), che è notevolmente diminuita nelle proprie frequenze, passando dal 53% al 39%. Anche nel precedente monitoraggio della Carta Ittica di II livello, la Classe V (ambienti fortemente inquinati) era risultata del tutto assente dal bacino residuo del fiume Tevere (Lorenzoni *et al.*, 2007). Le situazioni di maggiore degrado presenti nell'area indagata (Classe IV di qualità dell'acqua) interessano il torrente Scatorbia, la parte iniziale dei torrenti Puglia (06PUGL01) e Naia (06NAIA01) e il fosso di Giove; le realtà qualitativamente migliori (Classe I di qualità dell'acqua) sono invece tutte concentrate nella parte più settentrionale della sinistra idrografica del bacino del fiume Tevere e riguardano i torrenti Vertola, Passano, Antirata e la parte montana del Carpina (06CARP01).

Anche per quanto riguarda il bilancio ambientale il territorio indagato sembra caratterizzarsi per la presenza di un inquinamento abbastanza diffuso: nel 38% dei casi analizzati è stato possibile attribuire un giudizio positivo, per il 26% delle stazioni è stato espresso un giudizio dubbioso, mentre per il 36% dei siti indagati la situazione appare decisamente negativa. In ben 9 stazioni di campionamento il bilancio ambientale negativo è conseguente al superamento degli standard previsti dal D.Lgs 152/99 per il fosforo totale, mentre sempre in 9 siti è l'ossigeno disciolto a non essere compatibile con la presenza di fauna ittica. Le situazioni in assoluto più compromesse per il bacino residuo del fiume Tevere sono risultate il fosso di Giove (fosforo totale incompatibile con la vita dei pesci e I.B.E. in IV classe), la stazione più a monte del torrente Naia (06NAIA01), nella quale l'ossigeno disciolto e il fosforo totale non risultano adatti alla vita dei pesci e l'I.B.E. è in IV classe, la stazione più a monte del torrente Puglia (06PUGL01), in cui il fosforo totale non è adatto alla vita dei pesci e l'I.B.E. è in IV classe, e una stazione del medio corso del fiume Tevere (06TEVE08), dove sia l'ossigeno che il fosforo totale non presentano concentrazioni nei limiti previsti dal D.Lgs 152/99.

Dal confronto con i risultati emersi dalla Carta Ittica di II livello (Lorenzoni *et al.*, 2007) si denota la presenza di alcuni cambiamenti positivi: rispetto al passato, infatti, sono diminuiti i casi di bilancio negativo che nel precedente monitoraggio costituivano una quota pari al 48% del totale.

Per la fauna ittica i risultati delle analisi confermano la prevalente vocazione ciprinicola dell'area indagata, già emersa chiaramente dalle precedenti Carte Ittiche (Mearelli *et al.*, 1996; Lorenzoni *et al.*, 2007; Lorenzoni *et al.*, 2010 b). La maggior parte dei corsi d'acqua del bacino viene infatti attribuita alla zona del barbo, ad eccezione dei settori più a valle del fiume Tevere (06TEVE08-11) ascrivibili alla zona della carpa e della tinca. I pochi corsi d'acqua classificati nella zona inferiore della trota (torrenti Vertola e Antirata) ricadono nella porzione settentrionale del bacino del fiume Tevere o, come il torrente Certano e il tratto montano del torrente Sentino (06SENT01), entro lo spartiacque adriatico (bacino del Burano e dell'Esino). Anche gli unici settori fluviali che possiedono i requisiti necessari per essere classificati nella zona superiore della trota, costituiti dal torrente Campodonico e dalla parte più a valle del torrente Sentino (06SENT02), sono localizzati al di fuori del bacino del fiume Tevere e appartengono ai bacini imbriferi di due corsi d'acqua che sfociano in Adriatico. La ripartizione percentuale delle stazioni di campionamento nelle diverse zone ittiche, vede la zona del barbo raggiungere il 79% delle stazioni indagate, mentre la zona della carpa e della tinca perviene appena all'8%. Per quanto riguarda la regione salmonicola, la zona inferiore della trota prevale leggermente sulla zona superiore essendo le relative percentuali rispettivamente pari al 9% e al 4% del totale. Nel confronto con il passato la situazione appare praticamente invariata: in particolare non si rileva nessuna differenza nelle percentuali relative alla zona della carpa e della tinca e alla zona inferiore della trota mentre si registra una lieve defezione nella zona del barbo, che nel precedente monitoraggio raggiungeva una percentuale pari all'81%, a vantaggio dei settori della zona superiore della trota, che risultavano invece pari al 2%.

Nel bacino residuo del fiume Tevere è risultato presente un numero considerevole di specie ittiche, più elevato fra tutti i sottobacini indagati: nel corso dei vari monitoraggi condotti per la redazione della Carta Ittica Regionale, in tale area sono state catturate complessivamente 38 specie (37 pesci ossei più una specie di lampreda, Agnati Ciclostomi), la presenza di 35 delle quali è stata confermata

anche nel corso della presente ricerca. Rispetto al passato non è più stato rinvenuto il luccio (*Esox lucius*), catturato nel corso della Carta Ittica di I livello (Mearelli *et al.*, 1996) e il triotto (*Rutilus erythrophthalmus*), comparso durante la Carta Ittica di II livello (Lorenzoni *et al.*, 2007). In questo ultimo monitoraggio l'elenco delle specie ittiche del bacino residuo del fiume Tevere si è arricchito di ulteriori 3 specie ittiche: barbo spagnolo o barbo di Graells (*Luciobarbus graellsii*), savetta (*Chondrostoma genei*) e trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), specie esotiche mai segnalate prima per il bacino del Tevere. Lo scazzone (*Cottus gobio*) e la lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*) sono specie esclusive dei bacini adriatici: entrambe sono risultate presenti nel torrente Campodonico, affluente umbro del fiume Potenza dove erano state segnalate già nel passato (Bianco, 1993; Lorenzoni e Esposito, 2011), e lo scazzone anche nel Sentino.

Rispetto ai monitoraggi precedenti la ricchezza di specie è in progressivo aumento: nella Carta Ittica di I livello le specie censite per l'area indagata erano risultate 24 (Mearelli *et al.*, 1996), numero salito a 32 specie nella successiva Carta Ittica di II livello (Lorenzoni *et al.*, 2007) e quindi al valore attuale pari a 35. Tale aumento nella ricchezza di specie si realizza soprattutto a causa dell'introduzione di nuove specie di origine esotica. Tra queste specie di nuova comparsa, la trota iridea difficilmente si riproduce al di fuori del suo areale originario (Tortonese, 1970) e anche la savetta non può essere considerata particolarmente pericolosa in quanto non risulta essere invasiva nel fiume Tevere, dato che è stata rilevata da alcuni anni nell'invaso di Montedoglio (Lorenzoni *et al.*, 2005) e nel tratto di fiume sottostante la diga (Lorenzoni *et al.*, 1994), senza che questa specie sia riuscita ad accrescere le proprie abbondanze ed espandere in modo evidente la propria diffusione. L'elemento di preoccupazione più evidente, invece, è costituito dalla presenza del barbo di Graells, che è risultato presente nel medio corso del fiume Tevere con un popolamento già molto abbondante e ben strutturato (Buonerba *et al.*, 2013); si può quindi dare per accertata l'acclimatazione nel bacino del fiume Tevere di tale specie, potenzialmente invasiva in quanto possiede tutte le caratteristiche biologiche (Bianco e Ketmaier, 2001) per aumentare le proprie abbondanze e diffondere attraverso le connessioni della rete idrografica.

Il livello di compromissione delle comunità ittiche native, dovuto alla presenza delle specie alloctone, è stato valutato mediante il calcolo dell'indice di integrità qualitativo: i valori rilevati per i corsi d'acqua indagati oscillano fra un minimo di 0,21 e un massimo di 1,00, con una media per l'intero sottobacino pari a 0,74. Le situazioni di assoluta integrità (indice = 1) riguardano principalmente alcuni affluenti del Tevere che ricadono nella porzione settentrionale del bacino, ma anche il torrente Puglia e il fosso di Giove che si trovano invece nella parte meridionale del territorio indagato; in tutte queste situazioni è importante che vengano intraprese le misure di salvaguardia necessarie per preservare l'integrità delle comunità ittiche. Va inoltre sottolineato che tali settori fluviali sono collocati nel tratto collinare e pedemontano del territorio umbro e risultano interessati da comunità ittiche articolate e tipiche della zona a barbo, quindi teoricamente più difficili da trovare in condizioni di assoluta assenza di alterazione, come ad esempio avviene con maggiore facilità per i settori fluviali più montani. Anche nella stazione più a monte del torrente Sentino e nel torrente Campiano è stata riscontrata la massima integrità, ma in questo caso il risultato è giustificato dal fatto che tali settori fluviali sono classificati nella zona dei salmonidi e sono quindi caratterizzati dalla presenza di comunità ittiche composte dalla trota fario e da poche specie ad essa associate. Le situazioni più compromesse dal punto di vista qualitativo si concentrano invece nel tratto medio e terminale del fiume Tevere (stazz. TEVE06-08-09-10-11). Tale condizione conferma la tendenza osservata per l'intero bacino umbro del fiume Tevere (Lorenzoni *et al.*, 2006 b e 2010 b), in cui il numero di specie esotiche e quindi il grado di compromissione delle comunità ittiche tende ad aumentare progressivamente e con regolarità procedendo da monte verso valle. Il confronto con la Carta Ittica di II livello evidenzia una leggerissima tendenza alla riduzione nel tempo dei valori medi osservati dell'IIQual, con l'indice che risultava nel precedente monitoraggio pari a 0,76; l'assenza di un sostanziale cambiamento nel confronto con il passato è però confermata dalle analisi statistiche, dalle quali emerge non risulta nessuna differenza significativa.

La presenza nell'area indagata del barbo del Danubio (*Barbus barbus*), del gobione (*Gobio gobio*), del rodeo (*Rhodeus sericeus*), del gardon (*Rutilus rutilus*), del siluro (*Silurus glanis*) e del temolo (*Thymallus thymallus*), rilevata a partire dalla Carta Ittica di II livello (Lorenzoni *et al.*, 2007),

viene confermata: tutte queste specie, ad eccezione del temolo la cui acclimatazione è ancora molto dubbia, ormai possono essere considerate componenti stabili delle comunità ittiche dei corsi d'acqua indagati.

Le specie indigene sono presenti in numero di 13, per una percentuale pari al 37% del totale, mentre quelle introdotte, che sono risultate pari a 22 (63% del totale) appaiono ormai largamente predominanti nella composizione delle comunità ittiche attuali dei corsi d'acqua. Si osserva la presenza di una tendenza all'aumento nel tempo della frequenza delle specie esotiche che passano dal 50% rispetto al totale, rilevato nella Carta Ittica di I livello (Mearelli *et al.*, 1996), al 63% di quella di II livello (Lorenzoni *et al.*, 2007); da allora questa percentuale sembra essersi stabilizzata.

Le specie più diffuse nei fiumi indagati sono risultate tutte autoctone: il barbo tiberino e il cavedano comune, sono infatti le specie presenti nel maggior numero di siti di campionamento, raggiungendo entrambe una percentuale pari all'83% rispetto al totale delle stazioni indagate; la rovela (con una frequenza del 79%), il vairone (con il 70%), il ghiozzo di ruscello (con il 66%) e il cavedano etrusco (con il 53%) sono le specie che seguono in ordine decrescente di diffusione. L'alborella e la lasca sono fra le specie introdotte quelle che mostrano la distribuzione più ampia, raggiungendo percentuali pari rispettivamente al 38% e al 34%: in questa loro caratteristica probabilmente si giovano del fatto di essere alcune fra le prime specie introdotte nel bacino del Tevere (Lorenzoni *et al.*, 2010 b). Frequenze di presenza nei siti indagati molto elevate sono raggiunte anche dal ghiozzo padano (*Padogobius martensi*), che attualmente è presente quasi nel 30% delle stazioni analizzate: ciò è elemento di particolare preoccupazione in quanto tale specie sembra in grado di interagire con l'autoctono ghiozzo di ruscello (*Padogobius nigricans*) a scapito delle abbondanze delle popolazioni di quest'ultimo (Mecatti *et al.*, 2010; Pompei *et al.*, 2014). La presenza attuale del ghiozzo padano si estende all'intero corso superiore del fiume Tevere, dall'ingresso in Umbria fino alla confluenza del fiume Chiascio (06TEVE01-06) e ad alcuni corsi d'acqua del reticolo secondario, quali i torrenti Sovara, Vaschi, Lanna, l'intero corso del torrente Assino (06ASSI01-02) e il tratto inferiore del Ventia (03VENT03). La specie è presente anche in alcuni corsi d'acqua del versante adriatico, dove però rappresenta un elemento originario delle comunità ittiche: infatti la specie è endemica del distretto ittiogeografico Padano - Veneto e ha nelle Marche il limite sud del proprio areale originario (Bianco, 1995). Preoccupante è risultata anche la capacità espansiva del gobione (*Gobio gobio*), della pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*) e del barbo del Danubio (*Barbus barbus*) che presentano frequenze rispettivamente pari al 21%, 19% e 17% del totale delle stazioni esaminate; particolarmente rapido è stato l'ampliamento dell'areale del gobione che nel precedente monitoraggio aveva una frequenza pari al 16%. In espansione nel reticolo idrografico del fiume Tevere risulta anche il gardon, passato da una percentuale del 4%, osservata nel precedente monitoraggio, a quella attuale del 9%; in grado di ampliare la propria diffusione anche se in minore misura, risultano anche rodeo e siluro, entrambi aventi frequenze di presenza aumentate dal 2% al 6%.

Fra le specie indigene preoccupante è invece soprattutto la riduzione dell'areale dell'anguilla, scesa da una frequenza che nel precedente monitoraggio risultava pari al 16%, all'attuale 9%; ciò ad ulteriore conferma della fase di estrema difficoltà che la specie sta attraversando in tutta Italia, ma in modo particolare anche in Umbria. Il cavedano etrusco, specie endemica di Umbria, Toscana e Lazio è considerata a rischio critico di estinzione nella Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Rondinini *et al.*, 2013), presenta nel bacino del fiume Tevere ancora una diffusione abbastanza ampia: essa si estende attualmente ad oltre il 53% dei siti indagati. Un'analisi più approfondita dell'areale di tale specie, tuttavia, evidenzia come il cavedano etrusco risulti completamente assente dal corso inferiore del fiume Tevere: è possibile ipotizzare che tale specie risenta negativamente dell'influenza di un numero crescente di specie esotiche e dell'elevato degrado della qualità dell'acqua che caratterizza tali settori fluviali (Lorenzoni *et al.*, 2006 b; Lorenzoni *et al.*, 2010 b).

A livello conservazionistico molto importante è la conferma della presenza della lampreda padana nel torrente Campodonico, affluente del fiume Potenza che scorre per un breve tratto anche in Umbria. La popolazione di lampreda padana del fiume Potenza è disgiunta dalle altre e rappresenta una di quelle più prossima al limite meridionale dell'areale della specie (Bianco, 1986; Lorenzoni e

Esposito, 2011). Lo scazzone, oltre che nel torrente Campodonico, è stato rilevato nel Sentino: anche in questo caso queste popolazioni, oltre a quelle presenti nelle Marche (Lorenzoni e Esposito, 2011) e a quelle umbre del bacino del fiume Topino e Nera (Mearelli *et al.*, 2001; Lorenzoni *et al.*, 2009) rivestono un particolare interesse poiché si collocano al limite sud dell'areale europeo di diffusione della specie (Kottelat e Freyhof, 2007).

Per quanto riguarda le abbondanze delle comunità ittiche, i valori registrati nelle diverse stazioni di campionamento indagate appaiono abbastanza elevati, anche se molto variabili da un corso d'acqua all'altro: la densità ittica media calcolata per il bacino esaminato è infatti pari a 2,35 ind/m², mentre lo standing crop medio osservato è pari a 22,14 g/m². Fra i corsi d'acqua indagati i valori più elevati di densità si registrano per l'intera asta del torrente Carpina, per il torrente Niccone e per le stazioni più montane dei torrenti Assino, Naia e Puglia. Le stazioni ubicate lungo l'asta principale del Tevere si contraddistinguono invece per valori di densità nettamente minori, unitamente ai torrenti Carpinella e Certano. Per la biomassa, il valore più elevato si riscontra per il torrente Cerfone, seguito dal torrente Puglia e dal fosso di Giove; i valori meno elevati di tale parametro si rilevano per il tratto più a valle del torrente Carpinella, per il torrente Certano e per due stazioni del tratto terminale del fiume Tevere (06TEVE08 e 06TEVE10). Il confronto con quanto osservato nel corso della Carta Ittica di II livello evidenzia la presenza di un aumento nei valori medi di abbondanza ittica, anche se ai test statistici tali differenze non sono risultate significative: infatti nel 2007 erano stati calcolati dei valori medi pari rispettivamente a 1,273 ind/m² per la densità e a 25,219 g/m² per lo standing crop.

Per quanto riguarda le abbondanze delle varie specie ittiche presenti nell'area indagata, i valori medi più elevati di densità si riscontrano per alcuni ciprinidi: rovello, cavedano comune e vairone; tale risultato coincide con quanto riscontrato in occasione della Carta Ittica di II livello. Relativamente allo standing crop, i valori medi più elevati si osservano per cavedano, barbo di Graells, carpa e barbo tiberino; anche in questo caso tali risultati coincidono con quanto riportato nel 2007, ad eccezione del barbo di Graells che nei censimenti precedenti non era ancora presente.

Da un punto di vista complessivo il quadro che emerge dall'insieme delle analisi condotte sembra confermare quanto già emerso nel passato: i popolamenti ittici appaiono penalizzati soprattutto dalla cattiva qualità dell'acqua, dalla riduzione estiva delle portate e dalla frammentazione della continuità fluviale: la presenza di soglie e sbarramenti, tuttavia, in alcuni casi si è rivelata in grado di arginare, almeno nel breve periodo, la diffusione verso monte di alcune specie ittiche particolarmente pericolose e invasive. Particolarmente grave e in progressivo ulteriore peggioramento risulta comunque il fenomeno della presenza delle specie esotiche, che rappresenta una delle minacce più serie alla conservazione della biodiversità nativa.

Appare quindi evidente come tutti i problemi relativi alla gestione dei tali popolamenti ittici presenti nell'area vadano soprattutto affrontati unitamente all'attuazione dei piani di risanamento ambientale e al controllo delle specie ittiche alloctone. Nei corsi d'acqua del reticolo secondario, il mantenimento in alveo di portate pari al deflusso minimo vitale rappresenta un obiettivo particolarmente importante, anche in relazione alla generale tendenza alla riduzione delle precipitazioni prevista per l'area mediterranea in seguito ai cambiamenti climatici (Markovic *et al.*, 2014). In questo contesto anche una gestione oculata degli invasi artificiali costituisce per le aste fluviali principali un elemento sul quale porre una particolare attenzione: i laghi serbatoio spesso costituiscono degli ambienti nei quali le specie alloctone possono trovare condizioni particolarmente idonee per aumentare la propria abbondanza e dai quali estendere ulteriormente la propria presenza.

Il miglioramento delle condizioni di tutela delle comunità ittiche presenti in Umbria passa, quindi, attraverso il raggiungimento di alcuni obiettivi da perseguire in modo congiunto in quanto è stata più volte dimostrata l'esistenza di una stretta relazione fra portate, qualità dell'acqua, abbondanza delle specie esotiche e livello di conservazione della biodiversità nativa (Lorenzoni *et al.*, 2006 b; Lorenzoni *et al.*, 2010 b). La necessità di adottare urgentemente tali politiche di intervento è anche reso indispensabile dal fatto che negli ecosistemi acquatici i pesci sono utilizzati come indicatori ambientali dalla Water Framework Directive 2000/60 CE e dall'obbligo che tale normativa impone di raggiungere entro il 2015 uno status ecologico almeno "buono" in tutti i corsi d'acqua europei.

6 BIBLIOGRAFIA

Abella A., Auteri R., Serena F., Silvestri R., Voliani A. (1994). Studio sulla variabilità di accrescimento a diverse altitudini della trota fario nel torrente Lima. *Atti del 5° Convegno Nazionale A.I.I.A.D.*, 307-312.

Ahlbert I.B. (1970): The organization of the cone cells in the retinae of four teleosts with different feeding habits (*Perca fluviatilis* L., *Lucioperca lucioperca* L., *Acerina cernua* L. and *Coregonus albula* L.). *Arkiv for Zoologi*, 22 (11): 445-481.

AllAD Associazione Italiana Ittiologi Acque Dolci (1993). *Le Carte Ittiche delle acque correnti superficiali. Strumenti per la gestione dell'ittiofauna e degli ambienti acquatici*. A.I.I.A.D., pp. 2-11.

Anderson R.O., Neumann R.M. (1996): Length, weight and associated structural indices. In Murphy B. e Willis (Eds.): *Fisheries techniques, 2nd edition*. American Fisheries Society, Bethesda.

Baino R., Righini P. (1994): Capacità portante dei corsi d'acqua salmonicoli dell'appennino toscano. *Atti V Convegno AllAD, Montecchio Maggiore (Vi)*, 319-324.

Bianco P. G. (1995): A revision of the Italian *Barbus* species (Cypriniformes: Cyprinidae). *Ichthyol. Explor. Freshwater.*, 6 (4), 305-324.

Bianco P. G. (2003). *Barbus plebejus* Bonaparte, 1839. In Benarescu P. e Bogutskaya N.G. (Eds.): *The freshwater fishes of Europe. Vol 5 (2): Cyprinidae 2. Part II: Barbus*. Aula Verlag, Wiesbaden.

Bianco P.G. (1986): *Lethenteron zanandreae*. In J. Holcik (Ed.): *Freshwater Fishes of Europe. Vol.1 Petromizontiformes*. Aula-Verlag, Wiesbaden.

Bianco P.G. (1993): L'ittiofauna continentale dell'Appennino umbro-marchigiano, barriera semipermeabile allo scambio di componenti primarie tra gli opposti versanti dell'Italia centrale. *Biogeographia*, 17: 427-485.

Bianco P.G., Ketmaier V. (2001): Anthropogenic changes in the freshwater fish fauna of Italy, with reference to the central region and *Barbus graellsii*, a newly established alien species of Iberian origin. *Journal of Fish Biology*, 59 (Suppl.A): 190-208.

Bohlen J. (1997): Differences in the clutch size, egg size and larval pigmentation between *Cobitis taenia* and *Cobitis bilineata* (Cobitidae). *Nine international congress of European Ichthyologist*, Trieste.

Bohlen J., Rab P. (2001): Species- and hybrid richness in spined loaches (genus *Cobitis* L.) with a checklist of the species and hybrids of Europe. *Journal of Fish Biology*, 59A: 75-89.

Bulgarini, F., Calvario, E., Fraticelli F., Petretti, F., Sarrocco, S. (1998): *Libro Rosso degli Animali d'Italia – Vertebrati*. WWF Italia, Roma.

Buonerba L., Pompei L., Lorenzoni M. (2013): First record of Iberian barbel *Luciobarbus graellsii* (Steindachner, 1866) in the Tiber River (Central Italy). *BioInvasions records*, 2 (4): 297-301.

- Carosi A., Ghetti L., Pedicillo G., Lorenzoni M. (2007): Distribuzione e abbondanza di *Barbus tyberinus* Bonaparte, 1839 nel bacino umbro del fiume Tevere. *Atti S.It.E.*, 30. Available from: <http://www.ecologia.it/congressi/XVI/articles/carosi-310.pdf>.
- Carosi A., Pedicillo G., Bicchi A., Angeli V., Ghetti L., Lorenzoni M. (2006): Distribuzione e abbondanza di *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758) nel bacino del fiume Tevere in Umbria. *Quaderni E.T.P.*, 34: 241-250.
- Coles T.F., Extence C.A., Bates A.J., Oglanby G.T., Mason C. (1988): Surveying the entire ecosystem. Polish *Archiwium of Hydrobiology*, 35: 563-575.
- Cowx I.G. (1990): *Development in electric fishing*. Blackwell, London.
- Cowx I.G. (1997): Introduction of fish species into European fresh waters: economic successes or ecological disasters? *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 344-345: 57-77.
- DAISIE (2008): *European Invasive Alien Species Gateway*. Available from: www.europe-aliens.org.
- Fayram A.H. (2007): Spatial and temporal variation in brook trout and brown trout proportional stock densities in Wisconsin streams. *Fisheries Management and Ecology*, 14: 239-244.
- Franchi E., Carosi A., Ghetti L., Giannetto D., La Porta G., Pompei L., Pedicillo G., Lorenzoni M. (2014): Assessing the influence of the Montedoglio Reservoir on fish fauna in the upper Tiber (Italy). *Journal of Limnology*, 73 (2): 203-210.
- Gabelhouse D.W. (1984): A length-categorization system to assess fish stocks. *North American Journal of Fisheries Management*, 4 (3): 273-285.
- Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P., Marconato A. (1991): *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma.
- Ghetti L., Carosi A., Lorenzoni M., Pedicillo G., Dolciami R. (2007): *L'introduzione delle specie esotiche nelle acque dolci: il caso del carassio dorato nel lago Trasimeno*. Litograf Editor, Città di Castello.
- Ghetti P.F. (1986): *I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua*. Provincia Autonoma di Trento, Stazione Sperimentale Agraria Forestale S.Michele all'Adige, Trento.
- Ghetti P.F. (1997): Indice Biotico Esteso (I.B.E.). *I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti di acque correnti*. Provincia Autonoma di Trento.
- Giannetto D., Carosi A., Franchi E., Ghetti L., Pedicillo G., Pompei L., Lorenzoni M. (2012): *Assessing the impact of non-native freshwater fishes on native species using relative weight*. *KMAE*, 404: 1-12.
- Giannetto D., Carosi A., Ghetti L., Pedicillo G., Pompei L., Lorenzoni M. (2013). Ecological traits of *Squalius lucumonis* (Actinopterygii, Cyprinidae) and main differences with those of *Squalius squalus* in the Tiber River Basin (Italy). *KMAE*, 409 (04): 1-9.
- Giannetto D., Carosi A., Ghetti L., Pompei L., Viali P., Lorenzoni M. (2014): Size selectivity of gill-nets and growth of roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758), an alien species in Piediluco lake (Italy). *KMAE*, 413 (07): 1-13.

Giannetto D., Franchi E., Pompei L., Lorenzoni M., Porcellotti S. Tancioni L. (2012): Proposed empirical standard mass equation for brook chub *Squalius lucumonis* (Bianco, 1983). *North American Journal of Fisheries Management*, 32 (3): 428-435.

Giovinazzo G., Carosi A., Dörr A.J.M., Lorenzoni M., Petesse M.L., Mearelli M. (1999): Accrescimento di *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) nel medio corso del fiume Tevere. *Quaderni E.T.P.*, 28: 165-174.

IUCN (2013): *IUCN red list of threatened species*. Available from : www.iucnredlist.org.

Ketmaier V., Bianco P.G., Cobolli M., De Matthaeis E. (2003): Genetic differentiation and biogeography in the genus *Scardinius* (Pisces, Cyprinidae) based on allozyme data. *Zoologica Scripta*. 32: 13–22.

Kottelat, M., Freyhof, J. (2007): *Handbook of European Freshwater Fishes*. Publications Kottelat, Cornol.

La Porta G., Angeli V., Bicchi A., Carosi A., Pedicillo G., Viali P., Lorenzoni M. (2010): Variations in the fish community in Lake Piediluco (Italy) caused by changes in the lake's trophic status and the introduction of alien species. *Journal of Applied Ichthyology*, 26 (Suppl. 2): 53-59.

Linfield R.S.J. (1984): The impact of zander (*Stizostedion lucioperca* (L.)) in the United Kingdom and the future management of affected fisheries in the anglian region. *FAO, EIFAC Tech. Pap.*, 42 (2): 55-68.

Lorenzoni M., Angeli V., Annesanti F., Bicchi A., La Porta G., Pedicillo G., Carosi A., Morelli S., Tardiolo D., Viali P., Ghetti L., Sargenti P., Natali M., Dolciami R., Galletti R., Luigetti C., Mezzetti A., Moretti O., Bartoli D., Quondam S. (2010a): *Carta ittica Regionale: bacino del fiume Nera*. Regione dell'Umbria, Perugia.

Lorenzoni M., Angeli V., Bicchi A., Pedicillo G., Carosi A., Viali P., Baldini G., Ghetti L., Zeetti A., Natali M., Biscaro Parrini A., Dolciami R., Mezzetti A., Lancioni T., Bocale M.C., Manfredini S., Tozzi G. (2009): *Carta ittica di secondo livello del bacino dei fiumi Chiascio e Topino. Aggiornamenti*. Regione dell'Umbria, Perugia.

Lorenzoni M., Carosi A., Angeli V., Bicchi A., Pedicillo G., Viali P. (2006 a): *Individuazione e riconoscimento dei barbi autoctoni nel bacino del fiume Paglia*. Arti grafiche Tiezzi, Terni.

Lorenzoni M., Carosi A., Giovinazzo G., Petesse M.L., Mearelli M. (2005): The fish fauna in the Montedoglio reservoir (Tuscany, Italy) five years after its creation. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 2 (5): 135-146.

Lorenzoni M., Carosi A., Panara F. (2003): *Il recupero del ceppo autoctono della trota fario nel bacino idrografico del Fiume Nera*. Arti Grafiche Nobili, Terni.

Lorenzoni M., Carosi A., Pedicillo G., Pompei L., Rocchini E. (2011): Reproductive properties of the chub *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) in the Assino Creek (Umbria, Italy). *KMAE*, 409: 1-10.

Lorenzoni M., Corboli M., Grillo E., Pedicillo G., Carosi A., Viali P., Ghetti L., Baldini G., Zeetti A., Natali M., Dolciami R., Biscaro Parrini A., Mezzetti A., Mossone M., Andreani M., Burchia A., Cassieri

S., De Luca M., Quondam L.S., Uzzoli C., Di Brizio M. (2004): *Carta Ittica Regionale. Bacino del Fiume Nestore*. Perugia, Centro Stampa Regione Umbria.

Lorenzoni M., Corboli M., Pagano L., Pedicillo G., Carosi A., Morelli S., Viali P., Baldini G., Ghetti L., Zeetti A., Natali M., Biscaro Parrini A., Dolciami R., Mezzetti A., Andreani M., Burchia A., Cassieri S., De Luca M., Mossone M., Quondam Luigi S., Uzzoli C., Anzini L., Cocchi M. (2003). *Carta Ittica Regionale. Bacino del Fiume Nera*. Assessorato Agricoltura e foreste, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico Venatoria, Economia montana. Centro Stampa Regione Umbria.

Lorenzoni M., Dolciami R., Ghetti L., Pedicillo G., Carosi A. (2010c): Fishery biology of the goldfish *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) in Lake Trasimeno. *KMAE*, 396 (1): 1-13.

Lorenzoni M., Esposito L. (2011): *La Carta Ittica delle Marche*. Regione Marche - Assessorato Caccia e Pesca sportiva, Ancona.

Lorenzoni M., Franchi E., Giannetto D., La Porta G., Pedicillo G., Pompei L., Carosi A., Tardiolo D., Viali P., Ghetti L., Sargenti P., Dolciami R., Natali M., Barbagianni N., Bartoli D., Belardinelli S., Bibi E., Bocale M.C., Bulletti M., Burchia A., Cassieri S., Ciccarelli E., Colabrese D., Lancioni T., Possanzini F., Pugliese A., Quondam S., Ravastini G., Romagnoli M., Rocchi F., Tozzi G. (2013): *La Carta ittica della Regione Umbria: bacino del fiume Nestore, bacini dei fiumi Paglia-Chiani*. Regione dell'Umbria, Perugia.

Lorenzoni M., Ghetti L. (2012): Evoluzione della fauna ittica e problematiche gestionali del lago Trasimeno. In Martinelli A. (Ed.): *Tutela ambientale del lago Trasimeno*. Libri Arpa Umbria. Perugia.

Lorenzoni M., Ghetti L., Carosi A., Dolciami R. (2010 b): *La fauna ittica e i corsi d'acqua dell'Umbria. Sintesi delle Carte Ittiche regionali dal 1986 al 2009*. Petrucci Editore, Perugia.

Lorenzoni M., Ghetti L., Mearelli M. (2006 b): Native and exotic fish species in the Tiber River watershed (Umbria - Italy) and their relationship to the longitudinal gradient. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, 382: 19-44.

Lorenzoni M., Ghetti L., Pedicillo G., Carosi A. (2010d): Analysis of the biological features of the goldfish *Carassius auratus auratus* (Linnaeus, 1758) in Lake Trasimeno (Umbria, Italy) with a view to drawing up plans for population control. *Folia Zoologica*, 58 (2): 56-70.

Lorenzoni M., Lovascio A., Morelli O., Pedicillo G., Carosi A., Tardiolo D., Viali P., Baldini G., Ghetti L., Zeetti A., Natali M., Biscaro Parrini A., Dolciami R., Mezzetti A., Anzini L., Ruco P. (2006 c): *Carta Ittica Regionale. Bacino del Fiume Paglia e Fiume Chiani*. Perugia, Regione dell'Umbria.

Lorenzoni M., Mearelli M., Carosi A., Giovinazzo G., Petesse M.L., Santucci A., Bazzurro F. (1994): Indagini sulla rete idrica dell'alto bacino del Fiume Tevere (Italia centrale): comunità ittiche. *Rivista di Idrobiologia*, 33 (1/3): 229-275.

Lorenzoni M., Pedicillo, Carosi A., Tardiolo D., Viali P., Baldini G., Ghetti L., Zeetti A., Natali M., Biscaro Parrini A., Dolciami R., Mezzetti A., Burchia A., Brizio M., Lancioni T., Uzzoli C. (2007): *Carta Ittica Regionale. Bacino del Fiume Tevere*. Perugia, Regione dell'Umbria.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2000). 100 of the world's worst invasive Alien species a selection from the global invasive species database. *Aliens*, 12.

Markovic D., Carrizo S., Freyhof J., Cid N., Lengyel S., Scholz M., Kasperdius H., Darwall W. (2014): Europe's freshwater biodiversity under climate change: distribution shifts and conservation needs. *Diversity and Distributions*, 2014: 1–11.

Mearelli M., Giovinazzo G., Lorenzoni M., Petesse M.L., Carosi A. (1995). Zonazione ittica dei corsi d'acqua del bacino del Fiume Tevere. *SITE Atti*, 16: 669-671.

Mearelli M., La Porta G., Leoni P., Lorenzoni M., Carosi A., Cingolani L., Ghetti L., Mossone M., Uzzoli C. (2001). *Carta Ittica Regionale. Bacino del Fiume Chiascio e Fiume Topino*. Assessorato Agricoltura e foreste, Servizio Programmazione Forestale, Faunistico Venatoria, Economia montana. Regione Umbria.

Mearelli M., Lorenzoni M., Carosi A., Giovinazzo G., Petesse M.L., Ghetti L., Montilli G., Anzini L., Di Emilio G., Zampa O., Ruco P., Nelli P. (1996). *Carta Ittica della Regione Umbria*. Giunta Regionale Servizio per gli interventi ittiofaunistici. Regione Umbria, Perugia.

Mearelli M., Montilli G., Ghetti L., Viterbo A., Mossone M., Cingolani L., Viali P., Pianta L. (1989). *Carta Ittica Regionale*. Quaderni regione dell'Umbria. Serie ambiente e territorio, 1.

Mecatti M., Gualtieri M., Gattai K. (2010): Transfaunazioni invasive nel distretto ittiofaunistico toscolaziale: prove di competizione territoriale e alimentare tra *Padogobius nigricans* e *Padogobius bonelli*. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 87: 133–136.

Meraner A., Venturi A., Ficetola G.F., Rossi S., Candiotto A., Gandolfi A. (2013): Massive invasion of exotic *Barbus barbus* and introgressive hybridization with endemic *Barbus plebejus* in Northern Italy: where, how and why? *Molecular Ecology*, 22 (21): 1-18.

Moretti G.P., Gianotti F.S. (1996): *I pesci e la pesca nel Lago Trasimeno*. Grafica Salvi, Perugia.

Natali M. (2002): *I pesci del lago Trasimeno*. Tipolitografia Grifo, Perugia, 1-66.

Nonnis Marzano F., Lorenzoni M. e Tancioni L. (2014): 3.4. Agnati e osteitti. In Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Dupré E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F. (Eds.): *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. ISPRA, Serie Rapporti, 194/2014, Roma.

Nunn A .D., Cowx I.G., Harvey J.P. (2003): Note on the ecology of spined loach in the lower River Trent, England. *Fisheries Management and Ecology*, 10: 117-121.

Pauly D., Munro J.L. (1984): Once more on comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 1: 21–22.

Pavan M. (1992): *Contributo per un "Libro rosso" della fauna e della flora minacciate in Italia*. Istituto di Entomologia - Università di Pavia, Pavia.

Pedicillo G., Carosi A., Ghetti L., Lorenzoni M. (2010 a): Population size structure indices and growth standards for *Salmo (trutta) trutta* Linnaeus, 1758 in Central Italy. *KMAE*, 399: 1-15.

Pedicillo G., Bicchi A., Angeli V., Carosi A., Viali P., Lorenzoni M. (2008): Growth of black bullhead *Ameiurus melas* (Rafinesque, 1820) in Corbara Reservoir (Umbria – Italy). *KMAE*, 389: 1-15.

- Pedicillo G., Bicchi A., Angeli V., La Porta G., Carosi A., Viali P., Lorenzoni M. (2010 b): Accrescimento e biologia riproduttiva di *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) nell'invaso di Corbara. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 87: 241-243.
- Philippart J.C., Berrebi P. (1990): Experimental hybridation of *Barbus barbuis* and *Barbus meridionalis*: physiological, morphological, and genetic aspects. *Aquatic Living Resources*, 3: 325-332.
- Pompei L., Carosi A., Pedicillo G., Rocchini E., Lorenzoni M. (2011): Age and growth analysis of the chub *Squalius squalus* (Bonaparte, 1837), in the Assino creek (Umbria, Italy). *KMAE*, 400: 1-9.
- Pompei L., Giannetto D., Lorenzoni M. (2014): Feeding ecology of *Padogobius nigricans* (Canestrini, 1867) and *P. bonelli* (Bonaparte, 1846) in Aggia River (Umbria, Italy) and their diet overlap. *Hydrobiologia*, 740: 101-113.
- Rondinini C., Battistoni A., Peronace V., Teofili C. (2013): *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Rossi A.R., Milana V., Hett A.K., Tancioni L. (2012): Molecular cytogenetic analysis of the Appenine endemic cyprinid fish *Squalius lucumonis* and three other Italian leuciscines using chromosome banding and FISH with rDNA probes. *Genetica*, 140 (10-12): 469-476.
- Smith K.G., Darwall W.R.T. (2006): *The Status and Distribution of Freshwater Fish Endemic to the Mediterranean Basin*. IUCN Red List of Threatened Species – Mediterranean Regional Assessment No.1. IUCN.
- Stefani F., Galli P., Zaccara S., Crosa G. (2004): Genetic variability and phylogeography of the cyprinid *Telestes muticellus* within the Italian peninsula as revealed by mitochondrial DNA. *J. Zool. Syst. Evol. Research*, 42: 323–331.
- Tancioni L., Russo T., Cataudella S., Milana V., Hett A.K., Corsi E., Rossi A.R. (2013): Testing species delimitations in four Italian sympatric Leuciscine fishes in the Tiber River: a combined morphological and molecular approach. *PLoS ONE*, 8 (4): 1-10.
- Tortonese E. (1970): *Fauna d'Italia. Osteichthyes*. Vol.X. Pesci Ossei. Officine Grafiche Calderini, Bologna.
- Tortonese E. (1975): *Fauna d'Italia. Osteichthyes*. Vol.XI. Pesci Ossei. Officine Grafiche Calderini, Bologna.
- von Bertalanffy, L. (1938): A quantitative theory of organic growth. *Human Biology* 10: 181–213.
- Zerunian S. (2002): *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*. Edagricole, Bologna.

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06AGGIO2**

Corso d'acqua **TORRENTE AGGIA**

Comune **MONTE SANTA MARIA TIBERINA**

Località **GIOIELLO**

Dati morfo-idrologici

Data **29/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	70	Superficie (mq)	280	Riffle (%)	40
Larghezza (m)	4	Velocità (m/s)	0.15	Pool (%)	40
Profondità (m)	0.2	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	20
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

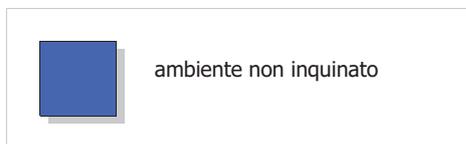
Data	29/06/2009	pH	8.28	Ammoniaca (mg/l)	0,1
Temperatura acqua (°C)	19.5	Conducibilità (μS/cm)	541	Solfati (mg/l)	46,6
D.O. (mg/l)	9.2	Nitrati (mg/l)	1,1	Fosfati (mg/l)	0,03
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,063	Cloruri (mg/l)	12,3

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	13/08/09	Carnivori (%)	
EBI	9	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.088	4.716
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.004	0.007
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.120	1.750
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.427	3.905
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.109	0.407
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.083	0.465
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.007	2.071

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06ANTI01**

Corso d'acqua **TORRENTE ANTIRATA**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **RONCHI**

Dati morfo-idrologici

Data **24/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	50	Superficie (mq)	185	Riffle (%)	20
Larghezza (m)	3.7	Velocità (m/s)	0.03	Pool (%)	45
Profondità (m)	0.13	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	35
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	4	Alberi	1		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

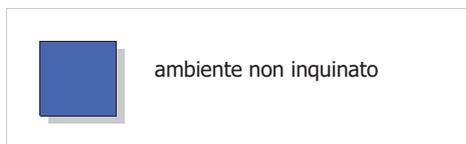
Data	24/06/2009	pH	8.38	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	15.6	Conducibilità (μS/cm)	533	Solfati (mg/l)	49,3
D.O. (mg/l)	9.9	Nitrati (mg/l)	0,42	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	<0,005	Cloruri (mg/l)	21,2

Dati biologici

Zonazione adottata **Inferiore trota**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	12/08/09	Carnivori (%)	
EBI	11	Erbivori (%)	
Classe qualità	I	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.005	0.032
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.154	1.108
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.098	2.389
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.103	1.520
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.267	2.109
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.443	1.337
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.095	3.148

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06ASSI02**

Corso d'acqua **TORRENTE ASSINO**

Comune **GUBBIO**

Località **CAMPOREGGIANO**

Dati morfo-idrologici

Data **08/07/2009**

Lunghezza tratto (m)	130	Superficie (mq)	689	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	5.3	Velocità (m/s)	0.06	Pool (%)	20
Profondità (m)	0.29	Portata (mc/s)	0.08	Run (%)	70

Superficie ombreggiata	3	Arbusti	4
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	08/07/2009	pH	8.28	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	20.4	Conducibilità (μS/cm)	528	Solfati (mg/l)	43,1
D.O. (mg/l)	5.99	Nitrati (mg/l)	2,8	Fosfati (mg/l)	0,018
D.O. (%)	60.5	Nitriti (mg/l)	0,022	Cloruri (mg/l)	19,9

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	05/08/09	Carnivori (%)
EBI	9.5	Erbivori (%)
Classe qualità	I	Detritivori (%)



ambiente non inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.001	0.001
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.030	2.451
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.046	2.584
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.283	2.126
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.099	0.181
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.004	0.009
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.210	1.088

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06ASSI03**

Corso d'acqua **TORRENTE ASSINO**

Comune **UMBERTIDE**

Località **UMBERTIDE**

Dati morfo-idrologici

Data **15/07/2009**

Lunghezza tratto (m)	90	Superficie (mq)	207	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	2.3	Velocità (m/s)	0.09	Pool (%)	0
Profondità (m)	0.16	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	90
Superficie ombreggiata	1	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	1	Alberi	1		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

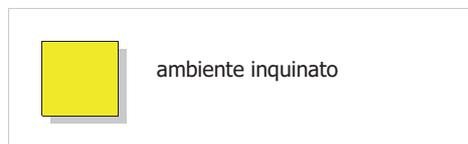
Data	15/07/2009	pH	7.91	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	21	Conducibilità (μS/cm)	499	Solfati (mg/l)	47,7
D.O. (mg/l)	6.6	Nitrati (mg/l)	1,1	Fosfati (mg/l)	0,016
D.O. (%)	78	Nitriti (mg/l)	0,011	Cloruri (mg/l)	19,5

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	05/08/09	Carnivori (%)	
EBI	7	Erbivori (%)	
Classe qualità	III	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.048	0.251
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.073	0.271
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.146	0.453
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.526	6.172
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.005	0.092
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.325	4.652
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.043	1.346
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.052	0.334
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.188	0.371
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.445	1.313
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.048	0.246

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06BURA01**

Corso d'acqua **TORRENTE BURANO**

Comune **GUBBIO**

Località **MADONNA DEL PIANO**

Dati morfo-idrologici

Data **16/06/2010**

Lunghezza tratto (m)	50	Superficie (mq)	150	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	3	Velocità (m/s)	0.06	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.31	Portata (mc/s)	0.05	Run (%)	60
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	3		
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	3	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	16/06/2010	pH	8.35	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	16.9	Conducibilità (μS/cm)	520	Solfati (mg/l)	62,3
D.O. (mg/l)	9.5	Nitrati (mg/l)	0,11	Fosfati (mg/l)	0,017
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,007	Cloruri (mg/l)	16,1

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/06/10	Carnivori (%)	
EBI	9	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.007	0.013
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	1.198	5.686
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.446	1.469
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.117	0.306
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	1.442	3.878

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06CARL01**

Corso d'acqua **TORRENTE CARPINELLA**

Comune **PIETRALUNGA**

Località **CARPINI**

Dati morfo-idrologici

Data **30/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	57	Superficie (mq)	228	Riffle (%)	20
Larghezza (m)	4	Velocità (m/s)	0.10	Pool (%)	50
Profondità (m)	0.18	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	30
Superficie ombreggiata	4	Arbusti	4	LEGENDA 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	30/06/2009	pH	8.32	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	16.2	Conducibilità (µS/cm)	676	Solfati (mg/l)	55,5
D.O. (mg/l)	9.1	Nitrati (mg/l)	1	Fosfati (mg/l)	0,27
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,012	Cloruri (mg/l)	26,5

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	25/05/10	Carnivori (%)
EBI	8	Erbivori (%)
Classe qualità	II	Detritivori (%)



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.314	13.890
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.429	28.703
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.009	0.127
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.564	3.536

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06CARL02**

Corso d'acqua **TORRENTE CARPINELLA**

Comune **MONTONE**

Località **CORLO**

Dati morfo-idrologici

Data **30/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	100	Superficie (mq)	200	Riffle (%)	20
Larghezza (m)	2	Velocità (m/s)	0.07	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.12	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	50

Superficie ombreggiata	4	Arbusti	4
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0

LEGENDA

0 - Assenti	2 - Frequenti interruzioni
1 - Isolati	3 - Scarse interruzioni
	4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	30/06/2009	pH	8.41	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	19.2	Conducibilità (μS/cm)	592	Solfati (mg/l)	61,1
D.O. (mg/l)	9.8	Nitrati (mg/l)	0,23	Fosfati (mg/l)	0,28
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,006	Cloruri (mg/l)	22,4

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	25/05/10	Carnivori (%)	
EBI	7.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.005	0.055
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.010	0.105
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.005	0.015

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06CARP01**

Corso d'acqua **TORRENTE CARPINA**

Comune **PIETRALUNGA**

Località **CAINARDI**

Dati morfo-idrologici

Data **29/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	50	Superficie (mq)	140	Riffle (%)	40
Larghezza (m)	2.8	Velocità (m/s)	0.15	Pool (%)	50
Profondità (m)	0.36	Portata (mc/s)	0.52	Run (%)	10

Superficie ombreggiata	4	Arbusti	3
Ricoveri (Cover)	4	Alberi	2
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	29/06/2009	pH	8.13	Ammoniaca (mg/l)	0,04
Temperatura acqua (°C)	19	Conducibilità (μS/cm)	556	Solfati (mg/l)	55,6
D.O. (mg/l)	8.7	Nitrati (mg/l)	0,39	Fosfati (mg/l)	0,01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,011	Cloruri (mg/l)	10,9

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	13/08/09	Carnivori (%)
EBI	11	Erbivori (%)
Classe qualità	I	Detritivori (%)



ambiente non inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	2.581	19.244
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.036	0.236
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	1.786	5.179
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	1.052	2.619
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	1.294	5.842

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06CARP02**

Corso d'acqua **TORRENTE CARPINA**

Comune **MONTONE**

Località **CORLO**

Dati morfo-idrologici

Data **30/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	70	Superficie (mq)	490	Riffle (%)	0
Larghezza (m)	7	Velocità (m/s)	0.13	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.1	Portata (mc/s)	0.04	Run (%)	70
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	1	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	30/06/2009	pH	8.34	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	20.3	Conducibilità (µS/cm)	534	Solfati (mg/l)	63,1
D.O. (mg/l)	8.9	Nitrati (mg/l)	0,15	Fosfati (mg/l)	0,014
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,006	Cloruri (mg/l)	15

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	10/08/09	Carnivori (%)	
EBI	9	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.060	0.694
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.519	5.333
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.368	9.367
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.181	2.219
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.069	0.209
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.495	1.715

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06CERF01**

Corso d'acqua **TORRENTE CERFONE**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **LUPO**

Dati morfo-idrologici

Data **24/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	85	Superficie (mq)	595	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	7	Velocità (m/s)	0.14	Pool (%)	10
Profondità (m)	0.31	Portata (mc/s)	0.20	Run (%)	80
Superficie ombreggiata	1	Arbusti	2	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	1		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

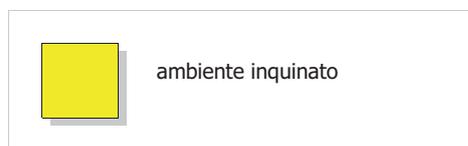
Data	24/06/2009	pH	8.36	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	15.7	Conducibilità (µS/cm)	476	Solfati (mg/l)	25,5
D.O. (mg/l)	9.8	Nitrati (mg/l)	1,3	Fosfati (mg/l)	0,019
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,022	Cloruri (mg/l)	20,9

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	13/08/09	Carnivori (%)	
EBI	6.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	III	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.015	0.079
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.003	0.397
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.262	15.833
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.788	24.067
<i>Chondrostoma soetta</i>	Savetta	0.002	0.008
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.015	0.062
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.002	0.138
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.868	49.681
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.076	0.803
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.016	0.072
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.022	0.043
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.037	0.098
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.751	10.504

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06CHIA01**

Corso d'acqua **RIO CHIARO**

Comune

Località **ALVIANO**

Dati morfo-idrologici

Data **09/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	60	Superficie (mq)	192	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	3.2	Velocità (m/s)	0.26	Pool (%)	20
Profondità (m)	0.09	Portata (mc/s)	0.09	Run (%)	70
Superficie ombreggiata	1	Arbusti	0	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	4	Alberi	1		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	09/09/2010	pH	7.99	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	19.9	Conducibilità (μS/cm)	484	Solfati (mg/l)	34,3
D.O. (mg/l)	7.38	Nitrati (mg/l)	1,3	Fosfati (mg/l)	0,11
D.O. (%)	80	Nitriti (mg/l)	0,016	Cloruri (mg/l)	25,2

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	03/09/10	Carnivori (%)
EBI	7.5	Erbivori (%)
Classe qualità	II	Detritivori (%)



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.746	25.308
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusia	0.010	0.016
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.089	4.005
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trota iridea	0.005	1.063
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.304	1.083
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	1.052	4.615

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06GIOV01**

Corso d'acqua **FOSSO GIOVE**

Comune **GIOVE**

Località **GIOVE**

Dati morfo-idrologici

Data **14/06/2011**

Lunghezza tratto (m)	40	Superficie (mq)	48	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	1.2	Velocità (m/s)	0.05	Pool (%)	20
Profondità (m)	0.26	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	70

Superficie ombreggiata	3	Arbusti	3
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	14/06/2011	pH	8.04	Ammoniaca (mg/l)	0,04
Temperatura acqua (°C)	16.4	Conducibilità (μS/cm)	652	Solfati (mg/l)	60,8
D.O. (mg/l)	8.74	Nitrati (mg/l)	6,9	Fosfati (mg/l)	0,27
D.O. (%)	89.8	Nitriti (mg/l)	0,034	Cloruri (mg/l)	49,5

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/07/10	Carnivori (%)
EBI	4.5	Erbivori (%)
Classe qualità	IV	Detritivori (%)



ambiente molto inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.599	18.597
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.042	1.708
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	1.639	29.593
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.278	1.183
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	1.696	19.984

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06GRAA01**

Corso d'acqua **RIO GRANDE D'AMELIA**

Comune **PENNA IN TEVERINA**

Località

Dati morfo-idrologici

Data **14/06/2011**

Lunghezza tratto (m)	50	Superficie (mq)	350	Riffle (%)	5
Larghezza (m)	7	Velocità (m/s)	0.06	Pool (%)	50
Profondità (m)	0.1	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	45
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	1	Alberi	1		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

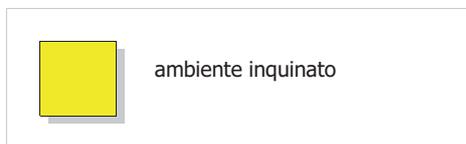
Data	14/06/2011	pH	7.39	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	21	Conducibilità (µS/cm)	1012	Solfati (mg/l)	183
D.O. (mg/l)	8.47	Nitrati (mg/l)	0,42	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)	94.9	Nitriti (mg/l)	0,006	Cloruri (mg/l)	33,5

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/07/10	Carnivori (%)
EBI	6.5	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.370	3.099
<i>Carassius auratus</i>	Carassio	0.003	0.769
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.016	0.304
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.013	0.010
<i>Ictalurus melas</i>	Pesce gatto	0.017	0.717
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.771	11.720
<i>Leuciscus cephalus s.s.</i>	Cavedano europeo	0.192	9.683
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.179	1.030
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.003	0.014
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.006	0.026

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06GRAB01**

Corso d'acqua **RIO GRANDE DI BOSCO**

Comune **PERUGIA**

Località **BOSCO**

Dati morfo-idrologici

Data **13/06/2011**

Lunghezza tratto (m)	60	Superficie (mq)	240	Riffle (%)	40
Larghezza (m)	4	Velocità (m/s)	0.11	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.12	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	30
Superficie ombreggiata	4	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

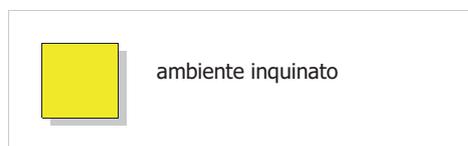
Data	13/06/2011	pH	7.94	Ammoniaca (mg/l)	0,07
Temperatura acqua (°C)	16.8	Conducibilità (μS/cm)	540	Solfati (mg/l)	45,8
D.O. (mg/l)	8.8	Nitrati (mg/l)	2	Fosfati (mg/l)	0,089
D.O. (%)	92.6	Nitriti (mg/l)	0,063	Cloruri (mg/l)	24,6

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	20/04/10	Carnivori (%)
EBI	6	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.004	0.017
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.394	8.215
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.051	0.457
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.068	0.470
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.251	0.653
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.419	2.786

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06LAMA01**

Corso d'acqua **LAMA**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **PASSANO**

Dati morfo-idrologici

Data **18/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	232	Riffle (%)	20
Larghezza (m)	2.9	Velocità (m/s)	0.04	Pool (%)	40
Profondità (m)	0.19	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	40
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	3		
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti

1 - Isolati

2 - Frequenti interruzioni

3 - Scarse interruzioni

4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	18/06/2009	pH	8.05	Ammoniaca (mg/l)	0,13
Temperatura acqua (°C)	18.5	Conducibilità (μS/cm)	461	Solfati (mg/l)	44
D.O. (mg/l)	7.8	Nitrati (mg/l)	0,89	Fosfati (mg/l)	0,018
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,022	Cloruri (mg/l)	16,6

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	06/08/09	Carnivori (%)	
EBI	9.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	I	Detritivori (%)	



ambiente non inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.043	2.885
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.043	3.085
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.230	3.715
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.626	6.395
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.092	0.604
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.022	1.421

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06LANN01**

Corso d'acqua **TORRENTE LANNA**

Comune **GUBBIO**

Località **CAMPOREGGIANO**

Dati morfo-idrologici

Data **30/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	100	Superficie (mq)	160	Riffle (%)	0
Larghezza (m)	1.6	Velocità (m/s)	0.09	Pool (%)	20
Profondità (m)	0.21	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	80

Superficie ombreggiata	2	Arbusti	2
Ricoveri (Cover)	1	Alberi	1
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	30/06/2009	pH	8.51	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	27.7	Conducibilità (µS/cm)	479	Solfati (mg/l)	58,1
D.O. (mg/l)	8.4	Nitrati (mg/l)	<0,1	Fosfati (mg/l)	0,27
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,005	Cloruri (mg/l)	14,8

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	05/08/09	Carnivori (%)	
EBI	8.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.115	0.640
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.373	6.864
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.130	0.288
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.102	0.174
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.100	0.157
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.188	0.432

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06NAIA01**

Corso d'acqua **TORRENTE NAIA**

Comune **MASSA MARTANA**

Località **MASSA MARTANA**

Dati morfo-idrologici

Data **22/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	50	Superficie (mq)	150	Riffle (%)	50
Larghezza (m)	3	Velocità (m/s)	0.05	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.09	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	20
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	3		
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	1		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	22/09/2010	pH	7.97	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	14.9	Conducibilità (µS/cm)	701	Solfati (mg/l)	44,9
D.O. (mg/l)	4.52	Nitrati (mg/l)	3,8	Fosfati (mg/l)	0,25
D.O. (%)	45.7	Nitriti (mg/l)	0,042	Cloruri (mg/l)	32,1

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	13/04/10	Carnivori (%)	
EBI	4.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	IV	Detritivori (%)	



ambiente molto inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.280	12.145
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.127	0.363
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.846	2.577
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.220	0.477
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.080	0.320
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	2.714	3.956

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06NAIA03**

Corso d'acqua **TORRENTE NAIA**

Comune **TODI**

Località **PONTE NAIA**

Dati morfo-idrologici

Data **22/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	40	Superficie (mq)	140	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	3.5	Velocità (m/s)	0.16	Pool (%)	50
Profondità (m)	0.18	Portata (mc/s)	0.06	Run (%)	40
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	2	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	4	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

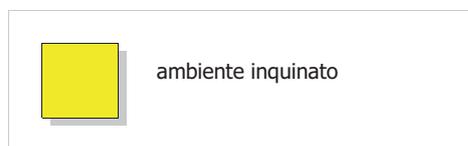
Data	22/09/2010	pH	8.19	Ammoniaca (mg/l)	0,27
Temperatura acqua (°C)	18.8	Conducibilità (µS/cm)	577	Solfati (mg/l)	50,1
D.O. (mg/l)	7.4	Nitrati (mg/l)	3,1	Fosfati (mg/l)	0,034
D.O. (%)	80.3	Nitriti (mg/l)	0,084	Cloruri (mg/l)	29,2

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	22/09/10	Carnivori (%)	
EBI		Erbivori (%)	
Classe qualità	III	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.007	0.079
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.663	7.847
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.007	0.000
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.086	0.838
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.007	0.014
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	1.875	38.886
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.499	0.405
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.937	5.131

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06NICC02**
Comune **UMBERTIDE**

Corso d'acqua **TORRENTE NICCONE**
Località **PALAZZETTO**

Dati morfo-idrologici

Data **15/07/2009**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	280	Riffle (%)	5
Larghezza (m)	3.5	Velocità (m/s)	0.03	Pool (%)	15
Profondità (m)	0.24	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	80
Superficie ombreggiata	1	Arbusti	2	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	1		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

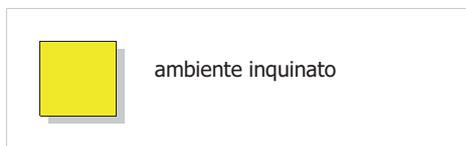
Data	15/07/2009	pH	8.11	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	20.9	Conducibilità (μS/cm)	588	Solfati (mg/l)	63,2
D.O. (mg/l)	8.71	Nitrati (mg/l)	0,88	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)	105.4	Nitriti (mg/l)	0,012	Cloruri (mg/l)	20,5

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	19/08/09	Carnivori (%)
EBI	7	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.014	0.038
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.407	5.788
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.753	5.040
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.071	0.124
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.045	0.491
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.011	0.071
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.621	22.319
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.366	2.969
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.070	0.940
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.694	1.551
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	1.157	7.340

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06PASS01**
Comune **SAN GIUSTINO**

Corso d'acqua **FOSSO PASSANO**
Località **PASSANO**

Dati morfo-idrologici

Data **18/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	100	Superficie (mq)	150	Riffle (%)	5
Larghezza (m)	1.5	Velocità (m/s)	0.06	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.18	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	65
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

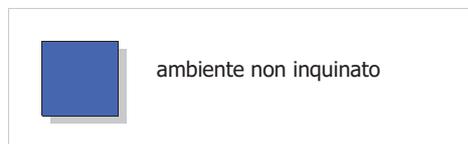
Data	18/06/2009	pH	8.21	Ammoniaca (mg/l)	0,07
Temperatura acqua (°C)	17.3	Conducibilità (μS/cm)	485	Solfati (mg/l)	37,4
D.O. (mg/l)	9.1	Nitrati (mg/l)	0,17	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,006	Cloruri (mg/l)	13,4

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	06/08/09	Carnivori (%)	
EBI	10	Erbivori (%)	
Classe qualità	I	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.013	1.033
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.013	0.040
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.867	8.212
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	1.098	2.368
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.500	3.430
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.007	0.867

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06PUGL01**

Corso d'acqua **TORRENTE PUGLIA**

Comune **GUALDO CATTANEO**

Località **PONTE DI FERRO**

Dati morfo-idrologici

Data **27/10/2010**

Lunghezza tratto (m)	30	Superficie (mq)	150	Riffle (%)	0
Larghezza (m)	5	Velocità (m/s)	0.15	Pool (%)	10
Profondità (m)	0.16	Portata (mc/s)	0.09	Run (%)	90
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	2	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	1		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

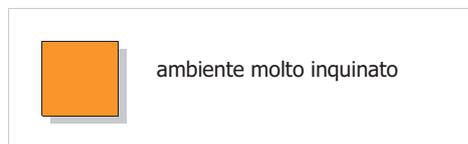
Data	27/10/2010	pH	7.88	Ammoniaca (mg/l)	0,15
Temperatura acqua (°C)	12.6	Conducibilità (μS/cm)	968	Solfati (mg/l)	258
D.O. (mg/l)	7.93	Nitrati (mg/l)	4,1	Fosfati (mg/l)	0,28
D.O. (%)	76.3	Nitriti (mg/l)	0,065	Cloruri (mg/l)	32,8

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	27/10/10	Carnivori (%)
EBI	5	Erbivori (%)
Classe qualità	IV	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.127	2.077
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	2.444	59.247
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.109	1.998
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.520	0.860
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	1.566	7.388

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06PUGL02**

Corso d'acqua **TORRENTE PUGLIA**

Comune **COLLAZZONE**

Località **MOLINO TORRONE**

Dati morfo-idrologici

Data **27/10/2010**

Lunghezza tratto (m)	70	Superficie (mq)	280	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	4	Velocità (m/s)		Pool (%)	40
Profondità (m)		Portata (mc/s)		Run (%)	50
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	3	LEGENDA	
Ricoveri (Cover)	4	Alberi	2	0 - Assenti	2 - Frequenti interruzioni
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0	1 - Isolati	3 - Scarse interruzioni
					4 - Continui

Dati fisici e chimici

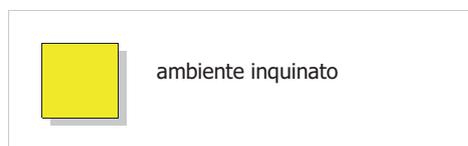
Data	27/10/2010	pH	8.04	Ammoniaca (mg/l)	0,24
Temperatura acqua (°C)	11	Conducibilità (μS/cm)	778	Solfati (mg/l)	121
D.O. (mg/l)	7.68	Nitrati (mg/l)	2,1	Fosfati (mg/l)	0,13
D.O. (%)	72	Nitriti (mg/l)	0,044	Cloruri (mg/l)	38,4

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	19/03/10	Carnivori (%)	
EBI	6	Erbivori (%)	
Classe qualità	III	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.007	0.029
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.054	1.193
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.279	8.956
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.004	0.025
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.238	14.785
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.014	0.086
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.135	0.346
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.074	0.545

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06REGN01**

Corso d'acqua **TORRENTE REGNANO**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **GALLIANO**

Dati morfo-idrologici

Data **23/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	60	Superficie (mq)	210	Riffle (%)	45
Larghezza (m)	3.5	Velocità (m/s)	0.03	Pool (%)	50
Profondità (m)	0.34	Portata (mc/s)	0.03	Run (%)	5
Superficie ombreggiata	4	Arbusti	3	LEGENDA 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	23/06/2009	pH	8.27	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	13.7	Conducibilità (µS/cm)	511	Solfati (mg/l)	45,2
D.O. (mg/l)	9.9	Nitrati (mg/l)	0,16	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,006	Cloruri (mg/l)	20,9

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	06/08/09	Carnivori (%)	
EBI	8.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.170	3.703
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.077	0.469
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.043	0.187
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.005	0.743

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06SCAT01**
Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Corso d'acqua **FOSSO SCATORBIA**
Località **TERME DI FONTECCHIO**

Dati morfo-idrologici

Data **23/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	188	Riffle (%)	5
Larghezza (m)	2.35	Velocità (m/s)	0.04	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.22	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	65
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	4	Alberi	2		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

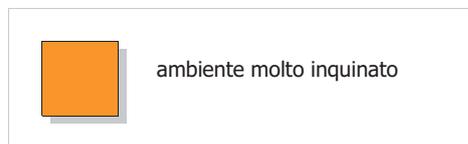
Data	23/06/2009	pH	8.14	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	14.2	Conducibilità (µS/cm)	597	Solfati (mg/l)	52,6
D.O. (mg/l)	10	Nitrati (mg/l)	0,43	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,005	Cloruri (mg/l)	45,3

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	24/08/09	Carnivori (%)	
EBI	4	Erbivori (%)	
Classe qualità	IV	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.037	2.528
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.674	16.946
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.069	1.559
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.005	0.080
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.315	1.417
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	1.895	6.597
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.005	0.021

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06SENT01**

Corso d'acqua **TORRENTE SENTINO**

Comune **SCHEGGIA E PASCELUPO**

Località **PONTE CALCARA**

Dati morfo-idrologici

Data **01/06/2010**

Lunghezza tratto (m)	70	Superficie (mq)	203	Riffle (%)	15
Larghezza (m)	2.9	Velocità (m/s)	0.05	Pool (%)	15
Profondità (m)	0.29	Portata (mc/s)	0.06	Run (%)	70
Superficie ombreggiata	0	Arbusti	1	LEGENDA 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	0		
Copertura vegetale	3	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

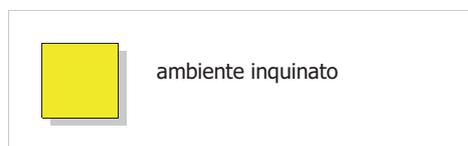
Data	01/06/2010	pH	8.06	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	13.8	Conducibilità (µS/cm)	442	Solfati (mg/l)	23,5
D.O. (mg/l)	8.7	Nitrati (mg/l)	0,52	Fosfati (mg/l)	0,078
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,019	Cloruri (mg/l)	15,6

Dati biologici

Zonazione adottata **Inferiore trota**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/06/10	Carnivori (%)
EBI	6.5	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.031	0.144
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.076	0.635
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.742	14.604

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06SENT02**

Corso d'acqua **TORRENTE SENTINO**

Comune **SCHEGGIA E PASCELUPO**

Località **ISOLA FOSSARA**

Dati morfo-idrologici

Data **01/06/2010**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	400	Riffle (%)	40
Larghezza (m)	5	Velocità (m/s)	0.19	Pool (%)	15
Profondità (m)	0.43	Portata (mc/s)	0.50	Run (%)	45
Superficie ombreggiata	4	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	01/06/2010	pH	8.32	Ammoniaca (mg/l)	<0.04
Temperatura acqua (°C)	11.8	Conducibilità (µS/cm)	350	Solfati (mg/l)	29.8
D.O. (mg/l)	8.9	Nitrati (mg/l)	0.37	Fosfati (mg/l)	<0.01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	<0.005	Cloruri (mg/l)	10.5

Dati biologici

Zonazione adottata **Superiore trota**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/06/10	Carnivori (%)	
EBI	9	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.011	1.148
<i>Cottus gobio</i>	Scazzone	0.030	0.337
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.341	2.073
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.003	0.018
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.170	0.632
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.136	7.439

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06SOAR01**

Corso d'acqua **TORRENTE SOARA**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **MOLINO DEL SASSO**

Dati morfo-idrologici

Data **23/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	70	Superficie (mq)	280	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	4	Velocità (m/s)	0.06	Pool (%)	45
Profondità (m)	0.33	Portata (mc/s)	0.06	Run (%)	45
Superficie ombreggiata	4	Arbusti	2		
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti

1 - Isolati

2 - Frequenti interruzioni

3 - Scarse interruzioni

4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	23/06/2009	pH	8.36	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	15.9	Conducibilità (μS/cm)	510	Solfati (mg/l)	50,1
D.O. (mg/l)	9.8	Nitrati (mg/l)	0,20	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	<0,005	Cloruri (mg/l)	27,2

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	12/08/09	Carnivori (%)	
EBI	8	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.044	1.810
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.126	3.962
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.168	2.383
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.044	0.470
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.295	1.392

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06SOVA01**

Corso d'acqua **TORRENTE SOVARA**

Comune **CITERNA**

Località **MARINELLO**

Dati morfo-idrologici

Data **29/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	600	Riffle (%)	5
Larghezza (m)	7.5	Velocità (m/s)	0.07	Pool (%)	5
Profondità (m)	0.17	Portata (mc/s)	0.09	Run (%)	90

Superficie ombreggiata	2	Arbusti	4
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	29/06/2009	pH	8.15	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	18.5	Conducibilità (µS/cm)	505	Solfati (mg/l)	32,5
D.O. (mg/l)	8.8	Nitrati (mg/l)	1	Fosfati (mg/l)	0,034
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,027	Cloruri (mg/l)	70,1

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	13/08/09	Carnivori (%)	
EBI	7.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.111	4.673
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.161	3.722
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.043	0.135
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.305	10.688
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.089	1.127
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.003	0.017
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.462	0.953
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.122	0.335
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.837	8.982

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE01**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **SAN GIUSTINO**

Dati morfo-idrologici

Data **29/07/2009**

Lunghezza tratto (m)	110	Superficie (mq)	2046	Riffle (%)	20
Larghezza (m)	17.4	Velocità (m/s)	0.32	Pool (%)	10
Profondità (m)	0.35	Portata (mc/s)	2.12	Run (%)	70
Superficie ombreggiata	0	Arbusti	4		
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	1		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	29/07/2009	pH	8.22	Ammoniaca (mg/l)	0,05
Temperatura acqua (°C)	10.3	Conducibilità (µS/cm)	408	Solfati (mg/l)	31,8
D.O. (mg/l)	10.11	Nitrati (mg/l)	0,79	Fosfati (mg/l)	0,034
D.O. (%)	92.6	Nitriti (mg/l)	0,012	Cloruri (mg/l)	17

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	24/08/09	Carnivori (%)	
EBI	6.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	III	Detritivori (%)	



ambiente inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo del Po	0.000	0.108
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.014	1.063
<i>Carassius auratus</i>	Carassio	0.000	0.109
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.004	0.150
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.005	0.011
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.012	24.416
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.024	10.176
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.000	0.003
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.235	2.155
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.014	0.047
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.002	0.004
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.052	0.188
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.002	1.183
<i>Thymallus thymallus</i>	Temolo	0.000	0.049

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE02**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **SANTA LUCIA**

Dati morfo-idrologici

Data **08/07/2009**

Lunghezza tratto (m)	100	Superficie (mq)	2330	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	23.3	Velocità (m/s)	1.29	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.4	Portata (mc/s)	13.75	Run (%)	60
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	4		
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	08/07/2009	pH	8	Ammoniaca (mg/l)	0,04
Temperatura acqua (°C)	15.8	Conducibilità (μS/cm)	491	Solfati (mg/l)	34,3
D.O. (mg/l)	6.1	Nitrati (mg/l)	1,6	Fosfati (mg/l)	0,073
D.O. (%)	61.7	Nitriti (mg/l)	0,031	Cloruri (mg/l)	22,1

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	24/08/09	Carnivori (%)	
EBI	7	Erbivori (%)	
Classe qualità	III	Detritivori (%)	



ambiente inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.001	0.015
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.001	0.345
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.002	0.236
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.001	0.030
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.000	0.001
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.000	0.000
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.010	1.211
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.006	0.114
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.002	0.023
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.012	0.042
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.011	0.023
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.007	0.064
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola	0.000	0.039

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE03**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **TRESTINA**

Dati morfo-idrologici

Data **08/07/2009**

Lunghezza tratto (m)	90	Superficie (mq)	1620	Riffle (%)	0
Larghezza (m)	18	Velocità (m/s)	0.28	Pool (%)	20
Profondità (m)	0.62	Portata (mc/s)	3.37	Run (%)	80
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

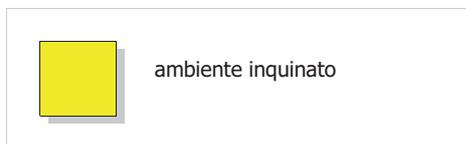
Data	08/07/2009	pH	8.06	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	16.9	Conducibilità (μS/cm)	499	Solfati (mg/l)	35,7
D.O. (mg/l)	5.71	Nitrati (mg/l)	2,3	Fosfati (mg/l)	0,078
D.O. (%)	59.2	Nitriti (mg/l)	0,033	Cloruri (mg/l)	21,1

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	20/08/09	Carnivori (%)	
EBI	7	Erbivori (%)	
Classe qualità	III	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.004	1.472
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.002	1.452
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.008	0.189
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.014	1.740
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.004	0.055
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.002	0.009
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.003	0.011
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.005	0.013
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.027	0.317
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.001	0.307

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE04**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune

Località **MONTECORONA**

Dati morfo-idrologici

Data **09/09/2009**

Lunghezza tratto (m)	78	Superficie (mq)	1669.2	Riffle (%)	60
Larghezza (m)	21.4	Velocità (m/s)	0.29	Pool (%)	10
Profondità (m)	0.47	Portata (mc/s)	1.61	Run (%)	30
Superficie ombreggiata	2	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	1		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

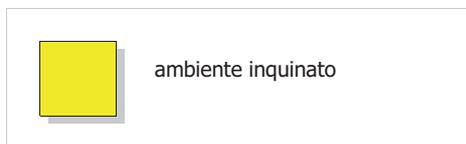
Data	09/09/2009	pH	8.28	Ammoniaca (mg/l)	0.06
Temperatura acqua (°C)	18.4	Conducibilità (µS/cm)	499	Solfati (mg/l)	38,1
D.O. (mg/l)	10.57	Nitrati (mg/l)	2	Fosfati (mg/l)	0.11
D.O. (%)	112.1	Nitriti (mg/l)	0.038	Cloruri (mg/l)	20.7

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	17/09/09	Carnivori (%)
EBI	7	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.021	0.128
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.003	0.604
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo del Po	0.001	0.159
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.025	2.458
<i>Carassius auratus</i>	Carassio	0.001	0.905
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.047	0.841
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.001	0.004
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.001	0.746
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.067	0.326
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.033	0.782
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.003	0.031
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.001	0.002
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.016	0.047
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.024	0.046
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.038	0.191

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE05**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **PERUGIA**

Località **PONTE PATTOLI**

Dati morfo-idrologici

Data **09/09/2009**

Lunghezza tratto (m)	70	Superficie (mq)	2562	Riffle (%)	50
Larghezza (m)	36.6	Velocità (m/s)	0.14	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.43	Portata (mc/s)	0.71	Run (%)	20

Superficie ombreggiata	1	Arbusti	4
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	09/09/2009	pH	8.32	Ammoniaca (mg/l)	0.04
Temperatura acqua (°C)	19	Conducibilità (µS/cm)	514	Solfati (mg/l)	38.1
D.O. (mg/l)	7.3	Nitrati (mg/l)	1.9	Fosfati (mg/l)	0.093
D.O. (%)	88.4	Nitriti (mg/l)	0.028	Cloruri (mg/l)	22

Dati biologici

Zonazione adottata

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	16/11/09	Carnivori (%)
EBI	7	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



ambiente inquinato

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.116	0.287
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.004	0.249
<i>Barbus plebejus</i>	Barbo del Po	0.002	0.206
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.098	3.336
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.082	1.753
<i>Cobitis taenia</i>	Cobite	0.001	0.000
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.136	0.449
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.122	4.064
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.002	0.017
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.000	0.000
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.013	0.029
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.036	0.064
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.014	0.042
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.172	0.704

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE06**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **DERUTA**

Località **MARSCIANO**

Dati morfo-idrologici

Data **29/10/2010**

Lunghezza tratto (m)	800	Superficie (mq)	800	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	57	Velocità (m/s)	0.00	Pool (%)	30
Profondità (m)	0	Portata (mc/s)	0.00	Run (%)	60
Superficie ombreggiata	1	Arbusti	3	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	1		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

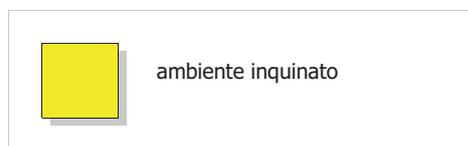
Data	29/10/2010	pH	8.13	Ammoniaca (mg/l)	0,11
Temperatura acqua (°C)	9.7	Conducibilità (µS/cm)	625	Solfati (mg/l)	67,1
D.O. (mg/l)	7.62	Nitrati (mg/l)	2,7	Fosfati (mg/l)	0,22
D.O. (%)	78.9	Nitriti (mg/l)	0,08	Cloruri (mg/l)	26,4

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	05/05/10	Carnivori (%)
EBI	6.5	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.071	0.096
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	0.001	0.750
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.031	3.854
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.028	0.122
<i>Carassius auratus</i>	Carassio	0.024	5.881
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.035	0.254
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.008	0.045
<i>Ictalurus melas</i>	Pesce gatto	0.001	0.215
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.003	0.053
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.135	5.897
<i>Luciobarbus graellsii</i>	Barbo spagnolo	0.049	7.181
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.014	0.044
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.023	0.122
<i>Rhodeus sericeus</i>	Rodeo	0.003	0.000
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.063	0.736
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola	0.001	0.188

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE08**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **TODI**

Località **PONTECUTI**

Dati morfo-idrologici

Data **31/08/2010**

Lunghezza tratto (m)	200	Superficie (mq)	6640	Riffle (%)	20
Larghezza (m)	33.2	Velocità (m/s)	0.19	Pool (%)	40
Profondità (m)	0.65	Portata (mc/s)	4.49	Run (%)	40
Superficie ombreggiata	0	Arbusti	3		
Ricoveri (Cover)	1	Alberi	1		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti

1 - Isolati

2 - Frequenti interruzioni

3 - Scarse interruzioni

4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	31/08/2010	pH	8.26	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	23.5	Conducibilità (µS/cm)	609	Solfati (mg/l)	82,8
D.O. (mg/l)	6.5	Nitrati (mg/l)	2	Fosfati (mg/l)	0,13
D.O. (%)	80.7	Nitriti (mg/l)	0,033	Cloruri (mg/l)	27,8

Dati biologici

Zonazione adottata **Carpa e tinca**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/07/10	Carnivori (%)	
EBI	8	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.004	0.018
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	0.000	0.137
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.009	0.189
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.001	0.003
<i>Carassius auratus</i>	Carassio	0.001	0.080
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.003	0.099
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.002	0.009
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.000	0.009
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.007	0.177
<i>Micropterus salmoides</i>	Persico trota	0.000	0.013
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.000	0.002
<i>Perca fluviatilis</i>	Persico reale	0.002	0.023
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.003	0.023
<i>Rhodeus sericeus</i>	Rodeo	0.002	0.003
<i>Rutilus rutilus</i>	Rutilo o Gardon	0.010	0.142
<i>Silurus glanis</i>	Siluro	0.000	0.121
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Lucioperca	0.000	0.123

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE09**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **MONTECCHIO**

Località **ALVIANO PONTE DI FERRO**

Dati morfo-idrologici

Data **10/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	400	Superficie (mq)	1600	Riffle (%)	0
Larghezza (m)	95	Velocità (m/s)	0.00	Pool (%)	100
Profondità (m)	0	Portata (mc/s)	0.00	Run (%)	0
Superficie ombreggiata	0	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	4	Alberi	2		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

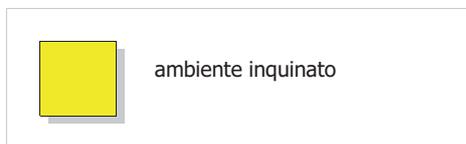
Data	10/09/2010	pH	7.79	Ammoniaca (mg/l)	0,06
Temperatura acqua (°C)	22.7	Conducibilità (µS/cm)	566	Solfati (mg/l)	78,2
D.O. (mg/l)	4.3	Nitrati (mg/l)	1,4	Fosfati (mg/l)	0,033
D.O. (%)	49.6	Nitriti (mg/l)	0,059	Cloruri (mg/l)	26,4

Dati biologici

Zonazione adottata **Carpa e tinca**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/07/10	Carnivori (%)
EBI	6.5	Erbivori (%)
Classe qualità	III	Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.028	0.126
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	0.001	0.607
<i>Carassius auratus</i>	Carassio	0.020	5.456
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.006	14.323
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusia	0.001	0.000
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.001	0.015
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.025	0.267
<i>Perca fluviatilis</i>	Persico reale	0.001	0.012
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.064	0.272
<i>Rutilus rutilus</i>	Rutilo o Gardon	0.016	0.192
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola	0.009	0.434
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Lucioperca	0.018	0.461

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE10**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **BOMARZO**

Località **BOMARZO**

Dati morfo-idrologici

Data **09/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	4000	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	50	Velocità (m/s)	0.00	Pool (%)	20
Profondità (m)	0	Portata (mc/s)	0.00	Run (%)	70
Superficie ombreggiata	1	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	1	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	09/09/2010	pH	7.24	Ammoniaca (mg/l)	0,05
Temperatura acqua (°C)	21.6	Conducibilità (µS/cm)	1052	Solfati (mg/l)	69,9
D.O. (mg/l)	8.61	Nitrati (mg/l)	2	Fosfati (mg/l)	0,1
D.O. (%)	98.5	Nitriti (mg/l)	0,055	Cloruri (mg/l)	22,9

Dati biologici

Zonazione adottata **Carpa e tinca**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	07/07/10	Carnivori (%)
EBI	8	Erbivori (%)
Classe qualità	II	Detritivori (%)



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguilla	0.000	0.169
<i>Barbus barbus</i>	Barbo del Danubio	0.013	1.477
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.000	1.001
<i>Ictalurus melas</i>	Pesce gatto	0.001	0.019
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.021	1.039
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.002	0.004
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.001	0.003
<i>Rutilus rutilus</i>	Rutilo o Gardon	0.001	0.008
<i>Silurus glanis</i>	Siluro	0.003	0.082

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06TEVE11**

Corso d'acqua **FIUME TEVERE**

Comune **CALVI DELL'UMBRIA**

Località **OTRICOLI (GALLESE IN TEVERINA)**

Dati morfo-idrologici

Data **09/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	100	Superficie (mq)	400	Riffle (%)	0
Larghezza (m)	82	Velocità (m/s)	0.00	Pool (%)	100
Profondità (m)	0	Portata (mc/s)	0.00	Run (%)	0
Superficie ombreggiata	0	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	1		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

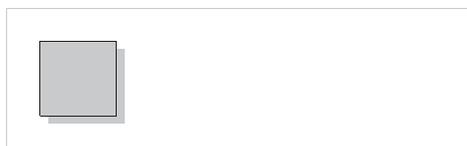
Data	09/09/2010	pH	7.81	Ammoniaca (mg/l)	0,04
Temperatura acqua (°C)	18.6	Conducibilità (µS/cm)	536	Solfati (mg/l)	115
D.O. (mg/l)	4.82	Nitrati (mg/l)	0,91	Fosfati (mg/l)	0,045
D.O. (%)	51.5	Nitriti (mg/l)	0,020	Cloruri (mg/l)	120

Dati biologici

Zonazione adottata **Carpa e tinca**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	13/09/10	Carnivori (%)
EBI		Erbivori (%)
Classe qualità		Detritivori (%)



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.003	0.000
<i>Carassius auratus</i>	Carassio	0.010	7.020
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.003	2.500
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Spinarello	0.003	0.005
<i>Ictalurus melas</i>	Pesce gatto	0.003	0.000
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.003	0.018
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.013	1.645
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	0.023	0.038
<i>Rhodeus sericeus</i>	Rodeo	0.003	0.018
<i>Rutilus rutilus</i>	Rutilo o Gardon	0.008	0.045
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Scardola	0.015	0.745
<i>Stizostedion lucioperca</i>	Lucioperca	0.023	1.464
<i>Tinca tinca</i>	Tinca	0.010	3.270

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06VASC01**

Corso d'acqua **TORRENTE VASCHI**

Comune **CITTÀ DI CASTELLO**

Località **FIUME**

Dati morfo-idrologici

Data **23/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	60	Superficie (mq)	1254	Riffle (%)	30
Larghezza (m)	1.9	Velocità (m/s)	0.06	Pool (%)	50
Profondità (m)	0.1	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	20
Superficie ombreggiata	4	Arbusti	3		
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti

1 - Isolati

2 - Frequenti interruzioni

3 - Scarse interruzioni

4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	23/06/2009	pH	8.31	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	14	Conducibilità (μS/cm)	492	Solfati (mg/l)	46,5
D.O. (mg/l)	10.1	Nitrati (mg/l)	0,3	Fosfati (mg/l)	0,02
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,005	Cloruri (mg/l)	21,4

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	06/08/09	Carnivori (%)	
EBI	8.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.001	0.001
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.027	0.842
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.018	1.006
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.087	0.414
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.020	0.076
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.051	0.062
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.314	0.947

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06VENT01**

Corso d'acqua **TORRENTE VENTIA**

Comune **GUBBIO**

Località **MOLINO DI GALGATA**

Dati morfo-idrologici

Data **16/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	70	Superficie (mq)	245	Riffle (%)	0
Larghezza (m)	3.5	Velocità (m/s)	0.00	Pool (%)	100
Profondità (m)	0	Portata (mc/s)	0.00	Run (%)	0
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	4	LEGENDA 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	13/06/2011	pH	8.06	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	0	Conducibilità (µS/cm)	462	Solfati (mg/l)	49,6
D.O. (mg/l)	0	Nitrati (mg/l)	0,28	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)	0	Nitriti (mg/l)	0,009	Cloruri (mg/l)	12,9

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	14/04/10	Carnivori (%)	
EBI	9	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.512	6.099
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.691	2.780
<i>Micropterus salmoides</i>	Persico trota	0.004	0.008
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.118	0.363

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06VENT02**

Corso d'acqua **TORRENTE VENTIA**

Comune **PERUGIA**

Località **MONTE L'ABATE**

Dati morfo-idrologici

Data **13/06/2011**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	152	Riffle (%)	35
Larghezza (m)	1.9	Velocità (m/s)	0.04	Pool (%)	15
Profondità (m)	0.25	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	50
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	4	LEGENDA 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	2	Alberi	2		
Copertura vegetale	1	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

Data	13/06/2011	pH	8.14	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	16.7	Conducibilità (μS/cm)	468	Solfati (mg/l)	53,2
D.O. (mg/l)	8.85	Nitrati (mg/l)	0,45	Fosfati (mg/l)	0,016
D.O. (%)	93.8	Nitriti (mg/l)	0,01	Cloruri (mg/l)	15,4

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	19/04/10	Carnivori (%)
EBI	8.5	Erbivori (%)
Classe qualità	II	Detritivori (%)



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.072	0.604
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.347	3.284
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.433	5.152
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.549	2.360
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.351	1.286

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06VENT03**

Corso d'acqua **TORRENTE VENTIA**

Comune **PERUGIA**

Località **CASA DEL DIAVOLO**

Dati morfo-idrologici

Data **16/09/2010**

Lunghezza tratto (m)	80	Superficie (mq)	440	Riffle (%)	20
Larghezza (m)	5.5	Velocità (m/s)	0.05	Pool (%)	30
Profondità (m)	0.17	Portata (mc/s)	0.02	Run (%)	50
Superficie ombreggiata	3	Arbusti	3		
Ricoveri (Cover)	3	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

LEGENDA

0 - Assenti
1 - Isolati
2 - Frequenti interruzioni
3 - Scarse interruzioni
4 - Continui

Dati fisici e chimici

Data	13/06/2011	pH	7.95	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	0	Conducibilità (µS/cm)	524	Solfati (mg/l)	47,7
D.O. (mg/l)	0	Nitrati (mg/l)	1,1	Fosfati (mg/l)	0,023
D.O. (%)	0	Nitriti (mg/l)	0,006	Cloruri (mg/l)	16,9

Dati biologici

Zonazione adottata **Barbo**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	19/04/10	Carnivori (%)	
EBI	8.5	Erbivori (%)	
Classe qualità	II	Detritivori (%)	



ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento

FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Alburnus alburnus alborella</i>	Alborella	0.012	0.027
<i>Barbus tyberinus</i>	Barbo tiberino	0.018	0.298
<i>Chondrostoma genei</i>	Lasca	0.025	0.666
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	0.005	3.568
<i>Gobio gobio</i>	Gobione	0.012	0.334
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	0.005	0.118
<i>Leuciscus cephalus</i>	Cavedano	0.128	8.837
<i>Leuciscus lucumonis</i>	Cavedano etrusco	0.005	0.259
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.092	0.643
<i>Padogobius martensi</i>	Ghiozzo padano	0.020	0.098
<i>Padogobius nigricans</i>	Ghiozzetto	0.048	0.199
<i>Rutilus rubilio</i>	Rovella	0.539	3.446
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.002	0.539
<i>Tinca tinca</i>	Tinca	0.005	1.505

Carta Ittica del bacino del fiume Tevere - Allegati

Codice Stazione **06VERT01**
Comune **SAN GIUSTINO**

Corso d'acqua **TORRENTE VERTOLA**
Località **SAN GIUSTINO**

Dati morfo-idrologici

Data **18/06/2009**

Lunghezza tratto (m)	60	Superficie (mq)	240	Riffle (%)	10
Larghezza (m)	4	Velocità (m/s)	0.21	Pool (%)	70
Profondità (m)	0.09	Portata (mc/s)	0.01	Run (%)	20
Superficie ombreggiata	4	Arbusti	4	LEGENDA 0 - Assenti 1 - Isolati 2 - Frequenti interruzioni 3 - Scarse interruzioni 4 - Continui	
Ricoveri (Cover)	1	Alberi	2		
Copertura vegetale	0	Veg Erbacea	0		

Dati fisici e chimici

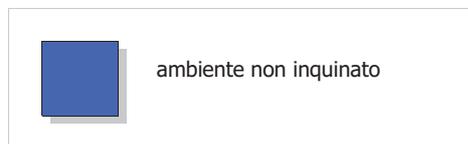
Data	16/06/2009	pH	8.1	Ammoniaca (mg/l)	<0,04
Temperatura acqua (°C)	15.1	Conducibilità (µS/cm)	420	Solfati (mg/l)	27,4
D.O. (mg/l)	9.3	Nitrati (mg/l)	0,55	Fosfati (mg/l)	<0,01
D.O. (%)		Nitriti (mg/l)	0,007	Cloruri (mg/l)	17,8

Dati biologici

Zonazione adottata **Inferiore trota**

MAPPAGGIO BIOLOGICO

Data	06/08/09	Carnivori (%)	
EBI	11	Erbivori (%)	
Classe qualità	I	Detritivori (%)	



FAUNA ITTICA

Specie presenti	Nome comune	Densità (individui/mq)	Standing crop (gr/mq)
<i>Leuciscus souffia</i>	Vairone	0.171	1.218
<i>Salmo trutta</i>	Trota	0.008	1.750