

CARTA ITTICA DELLA

PROVINCIA DI PISTOIA

Carta Ittica della provincia di Pistoia

Elaborazione testi: Dr. Massimo Pascale

Campagna di rilevamento dell'ittiofauna: Dr. Massimo Pascale, Dr. Fabrizio Merati, Dr. Armando Piccinini

Editing e cartografia: Massimo Pascale, Tipografia

Fotografie: Armando Piccinini

Hanno collaborato: Amministrazione Provinciale di Pistoia:.....
F.I.P.S.A.S, Sezione di Pistoia:.....

Studio per la gestione di un'Area a Regolamento Specifico per la pesca (ARS)

Elaborazione testi: Prof. Gian Luigi Corinto

INDICE

| | |
|--|----------|
| 1.INTRODUZIONE | Pag. 4 |
| 2.ELEMENTI IDROLOGICI | Pag. 5 |
| 3. METODOLOGIE D'INDAGINE | Pag. 6 |
| 3.1 Criteri d'individuazione delle sezioni e parametri considerati | Pag. 6 |
| 3.2 Indagini sulla fauna ittica | Pag. 8 |
| 4. ANALISI DEI RISULTATI | Pag. 10 |
| 4.1 Bacino del Lima | Pag. 10 |
| 4.2 Bacino del Reno | Pag. 38 |
| 4.3 Bacino del Pescia | Pag. 56 |
| 4.4 Bacino dell'Ombrone | Pag. 76 |
| 5. COMMENTO AI RISULTATI | Pag. 103 |
| 5.1 Le zone ittiche | Pag. 105 |
| 5.2 Struttura e dinamica di popolazione | Pag. 114 |
| 6. PROPOSTE GESTIONALI | Pag. 116 |
| 6.1 Ripopolamenti | Pag. 116 |
| 6.2 Zone a regolamento specifico | Pag. 120 |
| 6.3 Misure minime | Pag. 121 |
| 6.4 Periodi di divieto | Pag. 121 |
| 6.5 Numero di capi catturabili | Pag. 121 |
| 6.6 Un modello gestionale: gli "Incubatoi di valle" | Pag. 121 |
| 6.7 Attività antropiche che limitano o condizionano la distribuzione dell'ittiofauna | Pag. 123 |
| 7. LE SPECIE AUTOCTONE DELLA PROVINCIA DI PISTOIA | Pag. 125 |
| 8. LE SPECIE ALLOCTONE DELLA PROVINCIA DI PISTOIA | Pag. 138 |
| 9. STUDIO PER LA GESTIONE DI UN'AREA A REGOLAMENTO SPECIFICO PER LA PESCA (ARS) a cura del Prof. G. Luigi Corinto | Pag. 141 |
| 10. BIBLIOGRAFIA | Pag. 147 |

1. INTRODUZIONE

La corretta gestione delle popolazioni animali naturali è un tema che ha assunto una notevole importanza negli ultimi anni. In particolare è accresciuta la consapevolezza dell'importanza del patrimonio faunistico locale, costituito dalle specie autoctone ed endemiche, la cui conservazione ed il cui incremento costituiscono elementi imprescindibili, tanto da costituire l'elemento cardine di molte delle leggi che regolano attività antropiche che determinano forme di impatto sugli animali.

Quella del patrimonio ittiofaunistico è un classico esempio di gestione tesa a mediare tra una spinta positiva, conservazionistica e protezionistica rispetto ad entità zoofaunistiche importanti, ed una spinta negativa determinata, oltre che dal prelievo alienotico, da altre attività antropiche gravanti sugli ecosistemi fluviali.

E' evidente che per mantenere un efficace equilibrio, sarebbe sufficiente che le due spinte avessero uguale forza per annullarsi.

In realtà, soprattutto nel passato, la componente negativa ha avuto un ruolo preponderante, con gravi ripercussioni sul patrimonio ittico naturale in molte zone umide peninsulari. Gli interventi programmati rispetto alla gestione di una comunità di animali sono stati spesso basati su osservazioni empiriche, non basate su dati oggettivi, incontrovertibili, ma più spesso su aspettative prive di qualunque possibilità di successo. Inoltre la gestione della fauna è stata troppo spesso completamente svincolata dalla gestione del territorio, con la vana illusione che il solo intervento sul contenuto, senza preoccuparsi della situazione del contenitore, cioè dell'ambiente, potesse essere sufficiente per garantire una stabilità del sistema.

Solo verso il termine degli anni '80 gli enti preposti alla gestione hanno acquisito la consapevolezza che una gestione corretta non poteva prescindere da una profonda conoscenza delle componenti biotiche ed abiotiche dei differenti habitat, promuovendo iniziative tese agli approfondimenti della ricerca di base e di quella più propriamente mirata alla definizione di migliori interventi gestionali.

Dall'interazione tra Pubbliche Amministrazioni, Università, professionisti ed associazioni di settore sono quindi nati i primi documenti programmatici che, basandosi su analisi oggettive di situazioni reali, tendevano a proporre soluzioni

più in linea con le esigenze ambientali, talora a scapito d'interessi antropici di differente natura.

Tra questi strumenti programmatici, le Carte Ittiche rivestono un'importanza fondamentale, in quanto costituiscono documenti scientifici d'indispensabile supporto per corrette scelte operative. La disponibilità di sufficienti e dettagliati dati, ottenuti attraverso specifici studi di settore, mirati alle conoscenze di base ma con scopi applicativi, è oggi considerata una condizione imprescindibile per operare oculate scelte gestionali ed il ruolo delle Carte Ittiche è di fornire adeguate informazioni sugli ambienti fluviali, sia riguardo alle comunità ittiofaunistiche, sia riguardo alle condizioni ambientali in cui queste comunità vivono, fornendo indicazioni gestionali tarate e specifiche in base a quanto rilevato.

Le principali caratteristiche delle Carte Ittiche possono essere riassunte in:

- facile accessibilità ai risultati conclusivi da parte d'amministratori, tecnici, gestori e cittadini interessati alle problematiche del settore;
- possibilità d'informatizzazione ed istituzione di banche dati;
- facilità di trasferimento dei dati rilevati su carte tematiche;
- applicazione di metodologie standardizzate, confrontabili per ambienti diverse;
- creazione di reti di monitoraggio permanenti, indispensabili per la valutazione nel tempo dell'efficacia degli interventi gestionali;
- accentuata specificità rispetto ai problemi di gestione dell'ittiofauna e degli ecosistemi fluviali;
- analisi dei rapporti tra reticoli idrografici e relativi bacini imbriferi.

2. ELEMENTI IDROLOGICI

Il reticolo idrografico della provincia di Pistoia è costituito da corsi d'acqua tributari tirrenici e da un grande bacino tributario del mare adriatico, il bacino del fiume Reno. Alcuni corsi d'acqua di modesta portata (rio delle Pozze ed affluenti) appartengono al bacino del Panaro, tributario padano.

Tra i principali bacini tirrenici, un bacino, quello del Lima, fa parte del reticolo idrografico del fiume Serchio, gli altri costituiscono contributi significativi al bacino dell'Arno.

Il bacino del torrente Lima si sviluppa nel territorio provinciale a quote altimetriche medio-elevate. La sua estensione complessiva è di 315 kmq.

Il torrente Lima nasce dal complesso montuoso compreso tra il passo dell'Abetone (1388) ed il monte Maggiore (1561 m) e scorre in territorio pistoiese per 22 km, ricevendo nel suo decorso dalla destra le acque del torrente Sestaione, dalla sinistra quelle dei torrenti Volata, Verdiana, Limestre e Liesina.

Il bacino si sviluppa su un'area scarsamente urbanizzata ed antropizzata, i cui centri abitati principali sono Abetone, Cutigliano, S.Marcello Pistoiese, Piteglio.

Anche il tratto di bacino del Reno pistoiese si snoda su quote altimetriche mediamente elevate. Il fiume nasce dal Massiccio delle Lari, a 1133 m di altitudine, scorre per 30 km in territorio provinciale fino alla località Setteponti (370 m). L'estensione del bacino imbrifero in territorio pistoiese è di 137 kmq. Appartengono al bacino alcuni corsi d'acqua di notevole importanza quali il Limentra di Sambuca, il Limentra di Treppio con il suo affluente Limentrella, l'Orsigna ed il Maresca, questi ultimi affluenti della sinistra orografica.

L'area drenata dal Reno e dai suoi affluenti è scarsamente antropizzata. Centri abitati di una certa rilevanza sono Vizzero, Sambuca Pistoiese, Maresca.

Il bacino del Pescia drena le acque della porzione sud occidentale della provincia, per un ampio tratto di territorio che va dallo spartiacque con la provincia di Lucca fino al Padule di Fucecchio.

Il corso d'acqua principale origina dall'unione di due rami, il Pescia di Pontito ed il Pescia di Calamecca, le cui origini sono ubicate rispettivamente ai 1100 m della Penna di Lucchio ed ai 1011 m della Macchia Antonini. Il corso d'acqua percorre poi un tratto di circa 35 km, durante il quale riceve le acque del rio S. Giovanni e del Pescia di Collodi, le cui origini

sono in provincia di Lucca, per sfociare nel Padule di Fucecchio, ad un'altitudine di 47 m. Nel padule confluisce anche il torrente Nievole, che può essere quindi considerato come facente parte del bacino del Pescia.

L'estensione del bacino imbrifero è di 78 kmq.

L'area attraversata dal torrente Pescia, pur non essendo molto urbanizzata presenta un'elevata antropizzazione per la presenza di attività produttive importanti (industria della carta) che è particolarmente sviluppata nella parte più alta. Il torrente Nievole lambisce la zona di Montecatini Terme

I centri abitati principali appartenenti al bacino del Pescia sono Montecatini Terme, Pescia, Monsummano Terme, Serravalle Pistoiese e Chiesina Uzzanese.

Il bacino dell'Ombrone si sviluppa per un'ampia porzione nella provincia di Pistoia. Il corso d'acqua nasce dal Poggio dei Lagoni, a 1084 m di altitudine, scorre per 35 km in territorio provinciale fino alla località La catena (38 m s.l.m.). Percorre altri 8 km per sfociare nell'Arno. La superficie complessiva del bacino è di 113 kmq. Tributari dell'Ombrone sono i torrenti Stella, Vincio, Agna, Brana e Bure.

L'Ombrone ed i suoi affluenti attraversano la zona più urbanizzata della provincia di Pistoia, lambendo o attraversando centri abitati quali Pistoia, Montale, Agliana e Quarrata.

3. METODOLOGIE DI INDAGINE

3.1 Criteri d'individuazione delle sezioni e parametri considerati

Il confronto tra variabili ambientali di natura biologica ed idrologica od idromorfologica costituisce uno dei punti momenti più importanti nell'elaborazione delle Carte Ittiche.

L'elaborazione con modelli matematici dei dati raccolti consente di verificare la presenza di correlazioni tra differenti parametri. Queste correlazioni sono utili per meglio definire, ad esempio, le esigenze ecologiche di una determinata specie e programmare così in modo più corretto la sua gestione.

Caratteristiche ambientali e parametri idromorfologici variano notevolmente lungo un corso d'acqua, in funzione di alcune variabili quali pendenza e apporto di bacini idrografici tributari e permettono l'individuazione di zone diverse. La transizione da una zona ad un'altra con caratteristiche differenti si verifica, soprattutto sui bacini principali, su distanze talora rilevanti. Su corsi d'acqua che coprono brevi distanze su dislivelli importanti, invece, tali variazioni possono essere repentine.

Caratteristiche fisico-chimiche e popolamenti ittici sono spesso correlati: la variazione di uno o più parametri lungo un corso d'acqua offre la possibilità di colonizzazione a specie diverse, con esigenze ecologiche differenti. Uno dei criteri di definizione delle differenti zone ittiche si basa proprio su come questa diversità ambientale possa condizionare i popolamenti ittici presenti.

L'alternarsi di zone con caratteristiche diverse in grado di ospitare specie con esigenze diverse permette, di fatto, la Biodiversità, la ricchezza biologica, animale e vegetale in funzione della complessità ambientale.

Lo studio di un corso d'acqua prevede l'individuazione di alcune sezioni di riferimento, il più possibile rappresentative di tratti omogenei, in corrispondenza delle quali, in uno o più punti, dovranno essere rilevati alcuni parametri idromorfologici ed effettuate le indagini relative alle componenti biotiche.

Per la definizione di sezioni rappresentative viene spesso utilizzato un approccio metodologico che prevede l'individuazione delle sezioni su base topografica (Carta I.G.M. 1:25.000), posizionando le stesse immediatamente a monte di confluenze significative, in corrispondenza di confini inferiori di territori comunali od in base ad incrementi sostanziali degli areali dei bacini imbriferi. Altri

approcci prevedono ad esempio la scelta dell'ubicazione e del numero delle sezioni in base all'estensione del bacino idrografico, alla lunghezza delle aste fluviali principali o alle quote altimetriche entro cui si sviluppano i singoli bacini.

L'individuazione dei siti di campionamento nell'ambito delle sezioni individuate viene normalmente lasciata agli operatori, liberi di effettuare uno o più campionamenti in funzione di variabili di natura ambientali o legate ad attività antropiche difficilmente desumibili su carta topografica. Tali siti dovrebbero rappresentare le condizioni idrobiologiche medie relative alla sezione, e come tale rappresentarla nel modo più corretto. Compito dei rilevatori è segnalare condizioni limite rispetto alla media (migliorative o peggiorative) individuate nel corso dei rilevamenti nell'ambito delle singole sezioni: devono quindi essere individuati tutti i fattori in grado di condizionare direttamente od indirettamente la distribuzione della fauna ittica o la qualità biologica del corso d'acqua di tutti i siti di campionamento individuati in ciascuna sezione, per definirla correttamente rispetto a tutti i parametri individuati. Casi tipici sono quelli in cui derivazioni idriche, briglie, scarichi civili od industriali, ostacoli di varia natura condizionano distribuzione e dinamica delle popolazioni ittiche di lunghi tratti di corso d'acqua a monte ed a valle della loro ubicazione.

La scelta delle sezioni è stata effettuata nel presente lavoro tenendo conto di tutte le problematiche sopra indicate. A partire dalla lettura di una carta topografica sufficientemente dettagliata, sono stati evidenziati tratti di corso d'acqua chiusi in corrispondenza di confluenze di una certa importanza o, in loro assenza, chiusi presso centri abitati sufficientemente estesi da poter far prevedere mutazioni nelle caratteristiche ambientali. In alcuni casi sono state scelte quote altimetriche come punti di possibile transizione tra zone del corso d'acqua a popolamenti ittici differenti.

Stazioni supplementari sono state poi aggiunte dopo la ricognizione sul territorio, in funzione di variabili non evidenziate dalla cartografia, ma verificate con l'osservazione diretta.

Nel complesso sono stati effettuati 44 campionamenti, 14 nel bacino del Lima, 9 nel bacino del Reno-Limentra, 10 nel bacino del Pescia ed 11 nel bacino dell'Ombrone (tabb.1-4; figg. 1-4).

| Tab.1 - Siti di campionamento - bacino del Lima | | |
|--|-----------------|---------------------|
| STAZIONE | TORRENTE | LOCALITA' |
| <i>LILI/01</i> | Lima | La Secchia |
| <i>LILI/02</i> | Lima | centrale Banti |
| <i>LILI/03</i> | Lima | Tistino |
| <i>LILI/04</i> | Lima | La Lima |
| <i>LILI/05</i> | Lima | Piantaglio |
| <i>LILI/06</i> | Lima | ponte di Campanelli |
| <i>LILI/07</i> | Lima | Cave Tana |
| <i>LISE/01</i> | Sestaione | Orto botanico |
| <i>LISE/02</i> | Sestaione | Filanda |
| <i>LIVO/01</i> | Volata | Tistino |
| <i>LIVE/01</i> | Verdiana | a monte bacino |
| <i>LIVE/02</i> | Verdiana | confl. Lima |
| <i>LILM/01</i> | Limestre | Mariannina |
| <i>LILS/01</i> | Liesina | confl. Lima |

| Tab.2 - Siti di campionamento - bacino del Reno | | |
|--|---------------------|-------------------|
| STAZIONE | TORRENTE | LOCALITA' |
| <i>RERE/01</i> | Reno | Ghiacciaie |
| <i>RERE/02</i> | Reno | Pracchia |
| <i>REMA/01</i> | Maresca | trotic. Petrolini |
| <i>RELS/01</i> | Limentra di Sambuca | Ospedaletto |
| <i>RELS/02</i> | Limentra di Sambuca | Taviano |
| <i>REOR/01</i> | Orsigna | ponte di Santella |
| <i>LMLT/01</i> | Limentra di Treppio | Acquerino |
| <i>LMLT/02</i> | Limentra di Treppio | bivio di Fossato |
| <i>LMLR/01</i> | Limentrella | Campaldao |

| Tab.3 - Siti di campionamento - bacino del Pescia | | |
|--|-------------------|---------------------|
| STAZIONE | TORRENTE | LOCALITA' |
| <i>PPPP/01</i> | Pescia di Pescia | cartiera Panigada |
| <i>PPPP/02</i> | Pescia di Pescia | Pietrabona |
| <i>PPPP/03</i> | Pescia di Pescia | Pescia |
| <i>PPPP/04</i> | Pescia di Pescia | Anchione |
| <i>PPPO/01</i> | Pescia di Pontito | Ortochiaro |
| <i>PPPC/01</i> | Pescia di Collodi | confine provinciale |
| <i>PPPC/02</i> | Pescia di Collodi | Macchie di S.Piero |
| <i>PPNI/01</i> | Nievole | presa acquedotto |
| <i>PPNI/02</i> | Nievole | ponte di Boscino |
| <i>PPNI/03</i> | Nievole | ponte ferrovia |

| Tab.4 -Siti di campionamento-bacino dell'Ombrone | | |
|---|-----------------|--------------------|
| STAZIONE | TORRENTE | LOCALITA' |
| <i>OMOM/01</i> | Ombrone | Ponte Crocetta |
| <i>OMOM/02</i> | Ombrone | Scatena |
| <i>OMOM/03</i> | Ombrone | ponte di Gello |
| <i>OMOM/04</i> | Ombrone | Bonelle |
| <i>OMOM/05</i> | Ombrone | Ferruccia |
| <i>OMST/01</i> | Stella | ponte a Bargi |
| <i>OMST/02</i> | Stella | Pontassio |
| <i>OMAG/01</i> | Agna | ponte alle Trecche |
| <i>OMBU/01</i> | Bure | S.Rocco |
| <i>OMBR/01</i> | Brana | Rotone |
| <i>OMBR/02</i> | Brana | Ponticino |

Per la corretta descrizione dei siti di campionamento vengono utilizzati una serie di

parametri, alcuni ricavabili dalla lettura cartografica, altri dalle osservazioni su campo.

Nella realizzazione della Carta Ittica Provinciale è stata privilegiata la raccolta di parametri idromorfologici ottenibili da osservazione diretta e misurazioni in sito, ritenendo che questi meglio potessero rappresentare tratti di corsi d'acqua con caratteristiche diverse e di conseguenza popolamenti ittici diversi.

I parametri individuati relativamente alle sezioni, ricavabili in cartografia, sono così stati limitati a:

- reticolo idrografico;
- posizione delle sezioni;
- quote delle sezioni;
- limiti dei bacini sottesi alle sezioni;
- comuni rappresentativi presenti all'interno delle singole sezioni.

Relativamente ai parametri ricavabili dall'analisi "in situ", sono stati invece individuati un numero maggiore di parametri:

- % di "raschi": percentuale dell'area campionata in cui la superficie del corso d'acqua presenta forti increspature e turbolenze;
- % di "buche": percentuale dell'area campionata in cui sono presenti buche, cioè zone più profonde del resto del corso d'acqua e con velocità di corrente ridotta;
- % di "piane": percentuale dell'area campionata con profondità e velocità di corrente abbastanza omogenee e costanti in cui la superficie non presenta increspature;
- % di "rifugi": percentuale della superficie di alveo bagnato adatta al rifugio per l'ittiofauna;
- profondità massima del tratto campionato (cm);
- profondità media del tratto campionato (cm);
- profondità media di raschi (cm): ottenuta dalla media di una serie di misurazioni effettuate lungo dei transetti trasversali al corso d'acqua;
- profondità media buche (cm): ottenuta dalla media delle profondità di tutte le buche osservate nel tratto campionato;
- profondità media piane (cm): ottenuta in analogia a quella dei raschi;
- larghezza media dell'alveo bagnato, del tratto campionato (m): approssimata al metro e rappresentativa del tratto esaminato;
- larghezza massima del tratto campionato (m): approssimata al metro;
- lunghezza del tratto campionato (m): approssimata al metro;
- % di massi: percentuale del fondo coperto da materiale con diametro superiore a 350 mm e/o

alveo impostato su fondali o sponde in roccia compatta;

- % sassi: percentuale del fondo coperto da materiale con diametro compreso tra 100 e 350 mm;
- % ciottoli: percentuale del fondo coperto da materiale con diametro compreso tra 35 e 100 mm;
- % di ghiaia: percentuale di fondo coperto da materiale con diametro compreso tra 2 e 35 mm;
- % di sabbia: percentuale di fondo coperto da grani con diametro compreso tra 1 e 2 mm;
- % fango: percentuale di fondo coperto da grani con diametro inferiore a 1 mm;
- omogeneità in larghezza (0÷5): il valore aumenta con l'aumentare della costanza della larghezza del tratto esaminato;
- velocità di corrente (0÷5): 0 = corrente nulla; 1 = corrente lenta; 2 = corrente medio - lenta; 3 = corrente media; 4 = corrente medio - forte; 5 = corrente forte;
- % di copertura vegetale del fondo: percentuale di superficie del letto del corso d'acqua coperta da macrofite acquatiche o alghe;
- ombreggiatura (0÷5): indica la parte di superficie del corpo d'acqua in ombra per la maggior parte della giornata. Il valore aumenta con l'aumentare della porzione di superficie in ombra;
- antropizzazione (0÷5): indica l'impatto antropico sul corso d'acqua sia per quanto riguarda gli scarichi che per le varie opere di regimazione (briglie, arginature, ecc...). Il valore aumenta con l'aumentare dell'alterazione di origine antropica;
- torbidità (0÷5): presenza di materiale in sospensione (minerale ed organico) che riduce la trasparenza; da un massimo di trasparenza pari a 0 ad un massimo di torbidità pari a 5.

3.2 Indagini sulla fauna ittica

I campionamenti dell'ittiofauna sono stati condotti con il sistema della pesca elettrica.

Questa tecnica consente di pescare efficacemente in un ampio tratto di fiume ed in tempi brevi senza nuocere al pesce che può essere rilasciato dopo le operazioni di riconoscimento sistematico e di misurazione.

L'apparecchiatura per la pesca elettrica è costituita da un motore, o da una batteria, da un generatore, da una parte elettronica di comando e regolazione e da due elettrodi, l'anodo, positivo ed il catodo, negativo, posti in acqua.

L'anodo è costituito da un'asta di materiale isolante recante all'estremità un anello metallico

(Ø 40 cm), munito di rete e viene manovrato direttamente dall'operatore. Il catodo è invece costituito da una treccia di rame o altro metallo immerso in acqua.

Applicando una differenza di potenziale (d.d.p.) tra i due elettrodi, si genera un campo elettrico con le linee di forza che vanno dall'uno all'altro.

Un oggetto che si trova all'interno del campo elettrico viene sottoposto ad una d.d.p. che dipende dal punto del campo in cui si trova. La tensione a cui è sottoposto dipende quindi:

- dalla sua lunghezza;
- dall'orientamento e dalla posizione nel campo elettrico;
- dalla vicinanza con gli elettrodi;
- dalla tensione tra gli elettrodi.

Applicando in acqua una d.d.p., ogni pesce che viene in contatto con il campo elettrico generato va incontro alle seguenti reazioni:

- ai limiti del campo elettrico il pesce si allarma e fugge;
- se la differenza di potenziale cresce rapidamente nel corpo del pesce la fuga non è più possibile e quando supera i 0,4 volts comincia a vibrare;
- dopo questa fase vibratoria il pesce nuota attivamente verso l'elettrodo positivo (galvanotassi);
- quando, nuotando verso l'anodo, il potenziale corporeo raggiunge valori critici (2 volts per la trota), il pesce rimane paralizzato (galvanonarcosi) e si capovolge o si pone su un fianco.
- in presenza di un campo elettrico troppo elevato o a causa di una eccessiva permanenza al suo interno il pesce viene ucciso.

Se un pesce si trova trasversalmente alle linee di forza aumentano le sue possibilità di fuga, perché viene attraversato da una minore differenza di potenziale. I pesci di maggiori dimensioni "assorbono" più corrente rispetto a quelli più piccoli e possono ricevere uno shock elettrico molto forte.

Ai fini dell'efficacia della cattura, è importante la velocità con cui si instaura la d.d.p. corporea sufficiente ad indurre il fenomeno della galvanotassi: se viene impiegato troppo tempo il pesce ha modo di sfuggire ed uscire dal campo elettrico.

Un altro fattore che influisce notevolmente sull'efficacia della pesca elettrica è la conducibilità dell'acqua. Se l'acqua è troppo povera o troppo ricca di sali la pesca elettrica perde di efficacia. Condizioni limite, in questo senso, sono i tratti iposorgentizi, oligotrofici, e le

acque marine e salmastre. La condizione migliore si verifica quando l'acqua ed il pesce presentano la stessa conducibilità. In queste condizioni è massima la quantità di corrente che attraversa il pesce.

Durante le fasi di pesca elettrica è necessario osservare attentamente le reazioni del pesce per catturarlo durante la fase di galvanotassi ed interrompere il campo elettrico quando si verifica la galvanonarcosi. Durante i campionamenti dev'essere inoltre posta la massima attenzione a non toccare il pesci con l'anodo a campo elettrico inserito perchè ciò potrebbe provocare lesioni superficiali e traumi interni.

I più moderni apparecchi per elettropesca funzionano a corrente continua, pulsata ed hanno voltaggio ed amperaggio modulabile (tipicamente 300÷600 V; 0,5÷15 A); lo strumento viene utilizzato a tensioni e correnti differenti in funzione della tipologia ambientale e delle specie potenzialmente presenti, al fine di catturare anche gli individui di taglia minore, su cui l'effetto della corrente è inferiore (Peduzzi e Meng, 1976).

I campionamento dell'ittiofauna vengono distinti in campionamenti di tipo qualitativo e quantitativo.

I primi coprono distanze e superfici maggiori di un corso d'acqua, ma prevedono la raccolta di un numero esiguo di parametri biologici, quali tipo di specie presenti ed eventualmente applicazione di un indice di abbondanza relativo alle singole specie rinvenute. Vengono effettuati con un solo passaggio con elettrostorditore.

I campionamenti di tipo quantitativo, più complessi, vengono condotti di norma su corpi idrici di piccole dimensioni quali i torrenti montani, su distanze non inferiori a 10 volte la larghezza media del corso d'acqua (solitamente inferiore a 3 m.). I parametri biologici raccolti, oltre a quelli dei parametri qualitativi, vengono ricavati da un "esame clinico" più accurato di ciascun pesce catturato. I soggetti appartenenti alle specie di maggior importanza gestionale, quali soprattutto le trote, vengono pesati, misurati e vengono prelevate alcune scaglie per la determinazione dell'età. Alcuni esemplari possono essere trattenuti per indagini di laboratorio.

I campionamenti vengono condotti effettuando almeno due passaggi con elettrostorditore sulla stessa superficie di campionamento, applicando il cosiddetto "removal method": i pesci catturati nel primo passaggio vengono reimmessi in acqua solo dopo il termine della seconda pescata. I due gruppi (pesci catturati nel primo e nel secondo

passaggio) vengono misurati e pesati separatamente.

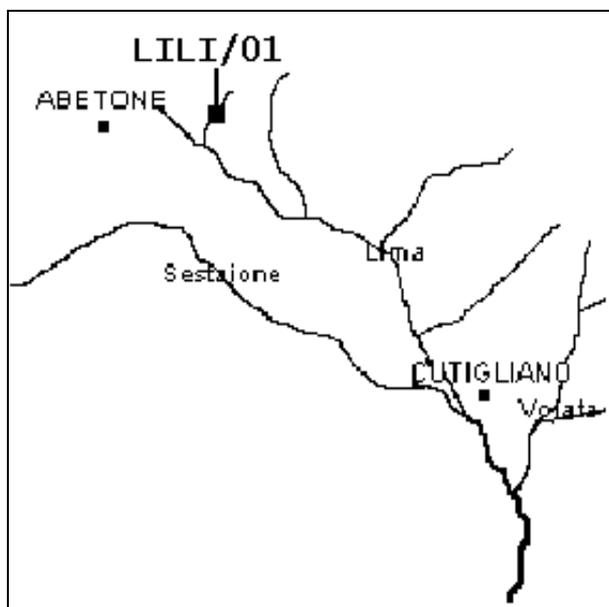
Nella realizzazione della Carta Ittica di Pistoia sono stati effettuati campionamenti sia di tipo qualitativo, sia di tipo quantitativo.

Nel caso di campionamenti di tipo quantitativo i dati raccolti sono stati poi elaborati secondo formule matematiche (Moran e Zippin; De Lury) che, tenendo conto che l'efficacia della pesca elettrica è proporzionale alla quantità di pesci presenti, forniscono stime attendibili della popolazioni ittiche realmente presenti in un tratto di corso d'acqua.

Rapportando i valori ottenuti con quelli delle superfici campionate, sono stati quindi ricavati i valori teorici di biomassa e densità e sono stati costruiti i grafici delle distribuzioni dei pesci per classi di lunghezza ed attraverso la lettura delle scaglie è stata determinata l'età, applicando poi il modello di accrescimento proposto da Von Bertalanffy: $L_t = L_\infty * \{[1 - e^{-k(t-t_0)}]\}$, dove L_∞ è la lunghezza massima raggiungibile, k il coefficiente di crescita e t_0 il fattore correttivo per tempo.

4. ANALISI DEI RISULTATI

BACINO DEL LIMA



FIUME LIMA

Sezione LILI/01

Tab. 5 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|------------|
| Stazione: | LILI/01 |
| Corso d'acqua: | Lima |
| Località: | La Secchia |
| Altitudine (m): | 1150 |
| Lunghezza (m): | 44 |
| Larghezza massima (m): | 5 |
| Larghezza media (m): | 1 |
| Profondità massima (cm): | 70 |
| Profondità media (cm): | 5 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 2 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 20 |
| Piane (%): | 70 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 10 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 10 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 20 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato a valle di un ponte stradale.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla dominanza degli ambienti a piana, con presenza di rari raschi ed una sola buca, a ridosso del succitato ponte.

La portata è molto ridotta, quantificabile in pochi l/sec. La profondità media è molto bassa, così come la profondità massima, non superiore ai 70 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura interessa la maggior parte dell'alveo bagnato. Le due sponde sono fittamente boscate.

L'antropizzazione nel tratto campionato è costituita da una briglia a protezione del ponte stradale, invalicabile da parte dell'ittiofauna.

Per le caratteristiche idromorfologiche e per la portata modesta il tratto in oggetto non risulta molto adatto al mantenimento di popolazioni strutturate ed automantenentesi di trota fario.

Tab. 6 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 37,26 | 0,50 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla trota fario.
Tutti gli individui catturati presentano fenotipo "atlantico".

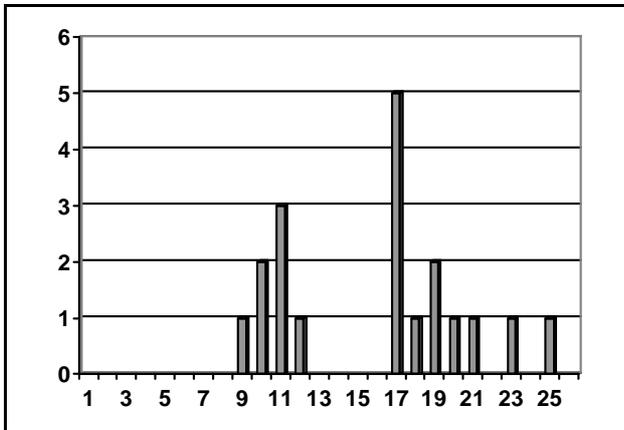


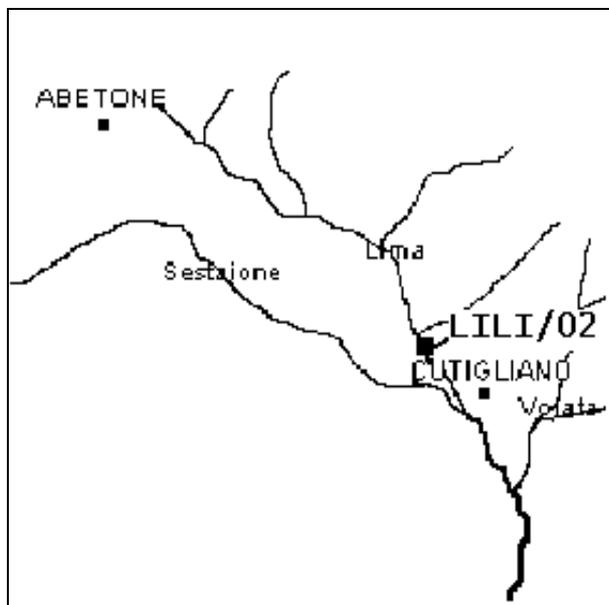
Fig. 5 - Struttura di popolazione della trota fario

La popolazione di trote non è strutturata (fig. 5), a causa della mancanza dei giovani dell'anno. Sono comunque presenti tre classi di età, con una discreta densità di soggetti 1+ e 2+, i secondi maggiormente rappresentati. Sono stati inoltre catturati due individui 3+ di 230 e 250 mm. Quasi tutta la popolazione è confinata nell'unica buca presente, non presentando le piane ed i raschi profondità compatibili con il mantenimento di una sufficiente comunità ittica.

L'assenza di soggetti dell'anno può essere ricondotta alla mancanza di attività di ripopolamento in questo tratto di corso d'acqua nel corso del 2.001.

I parametri quantitativi rilevati appaiono sensibilmente superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



FIUME LIMA

Sezione LILI/02

Tab. 7 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Stazione: | LILI/02 |
| Corso d'acqua: | Lima |
| Località: | centrale Banti |
| Altitudine (m): | 750 |
| Lunghezza (m): | 49 |
| Larghezza massima (m): | 6,5 |
| Larghezza media (m): | 4 |
| Profondità massima (cm): | 130 |
| Profondità media (cm): | 50 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 0 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 3 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 70 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 30 |
| Profondità media raschi (cm): | 20 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 70 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 40 |
| Ciottoli (%): | 30 |
| Ghiaia (%): | 5 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 20 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato a monte della restituzione di una centrale idroelettrica, in un tratto interessato recentemente da interventi di sbancamento.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a raschio, con buona presenza di buche.

La portata stimata è inferiore a 100 l/sec. La profondità media è di 50 cm, la massima raggiunge i 130 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con netta dominanza di sassi e ciottoli. E' presente materiale fine derivante da pregressi interventi in alveo, che ricopre buona parte del substrato.

L'ombreggiatura è assente. Le due rive del corso d'acqua sono spoglie, a causa dell'estirpazione di qualunque forma di vegetazione.

L'antropizzazione è costituita da una prismata in sponda destra e da evidenti segni di ricalibratura dell'alveo nella parte superiore del tratto campionato. La portata è inoltre ridotta a causa del prelievo a fini idroelettrici operato poco a monte. A valle è presente una briglia non superabile da parte della fauna ittica.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto, con il ripristino di condizioni ambientali accettabili (ricostituzione del substrato naturale, ricolonizzazione spondale della vegetazione, portate meno modeste) risulterebbe molto adatto al mantenimento di popolazioni abbondanti e strutturate di trota fario.

| Tab. 8 - Parametri biologici | | |
|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Scazzone | 0,05 | 0,01 |
| Trota fario | 26,70 | 0,53 |

La comunità ittica è costituita da due specie: scazzone e trota fario.

Gran parte degli esemplari di trota catturati presentano fenotipo “atlantico”. Sono tuttavia presenti soggetti con fenotipo “mediterraneo” e probabili incroci tra le due forme

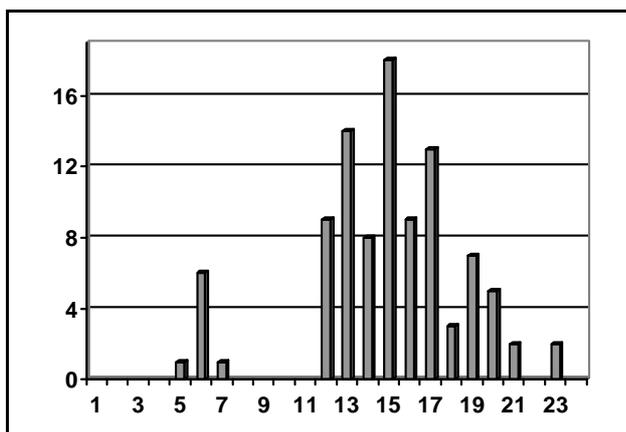


Fig. 6 - Struttura di popolazione della trota fario

La popolazione di scazzoni è modesta: sono stati catturati due soli individui adulti.

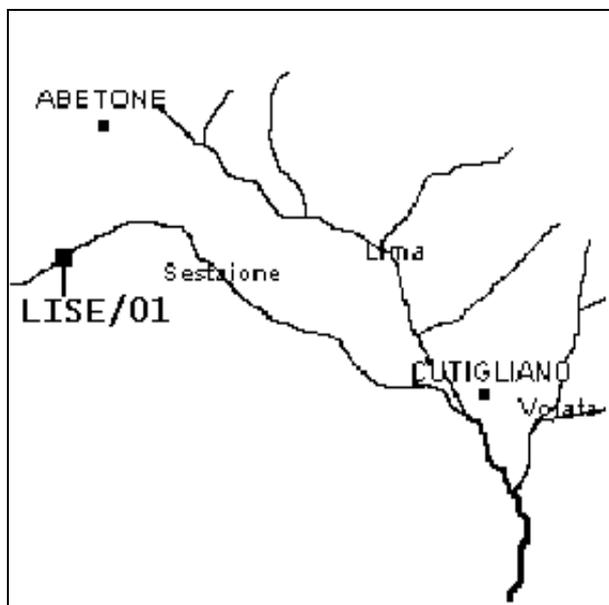
La popolazione di trote è molto abbondante ma non ben strutturata (fig. 6), a causa della relativa carenza dei giovani dell'anno. Sono comunque presenti tre classi di età; la comunità è sostenuta principalmente da individui della classe 1+.

Sono poco rappresentati i soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura. L'assenza dei giovani dell'anno può essere ricondotta ad una situazione sovradensitaria, ed allo stesso modo può essere spiegata la scarsa presenza dello scazzone.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

I parametri quantitativi rilevati appaiono sensibilmente superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE SESTAIONE

Sezione LISE/01

Tab. 9 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Stazione: | LISE/01 |
| Corso d'acqua: | Sestaione |
| Località: | Orto Botanico |
| Altitudine (m): | 1200 |
| Lunghezza (m): | 52 |
| Larghezza massima (m): | 6,2 |
| Larghezza media (m): | 2 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 25 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 30 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 70 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 20 |
| Massi (%): | 30 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 18 |
| Ghiaia (%): | 2 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 10 |

Il campionamento è stato effettuato presso l'orto botanico, in un tratto chiuso alla pesca.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a buca, inframmezzati da brevi raschi.

La profondità media non è elevata, non superando i 25 cm, mentre la massima è di circa 80 cm. Fuori campionamento quantitativo è stata sondata una buca con profondità superiore ai 200 cm, non inclusa nel computo dei parametri quantitativi per la difficoltà nell'effettuare un prelievo efficace.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di roccia, massi e sassi.

L'ombreggiatura sull'alveo bagnato è totale. Le due rive sono fittamente boscate.

L'antropizzazione nel tratto campionato è nulla, ad eccezione di un piccolo attingimento in sponda destra, non tale da condizionare la portata del corso d'acqua.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo per il mantenimento di popolazioni naturali di trota fario, anche se sono poco presenti substrati ciottolosi-ghiaiosi idonei per la riproduzione.

| Tab. 10 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | 9,65 | 0,13 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla trota fario.

Molti dei soggetti catturati mostrano una livrea interessante, attribuibile al fenotipo “mediterraneo”. Sono inoltre presenti fenotipi intermedi tra il ceppo autoctono e quello introdotto e trote fario chiaramente derivanti da pregresse immissioni.

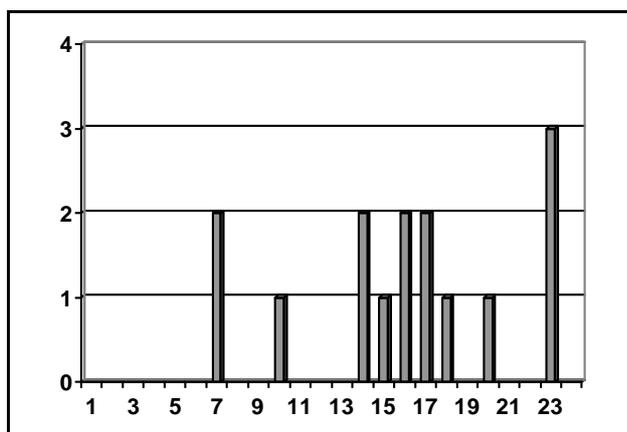


Fig. 7 - Struttura di popolazione della trota fario

La popolazione di trote è discretamente abbondante, pur presentando una struttura di popolazione non soddisfacente, a causa della carenza dei soggetti dell'anno. Le classi rappresentate sono quattro, con prevalenza della classe 1+.

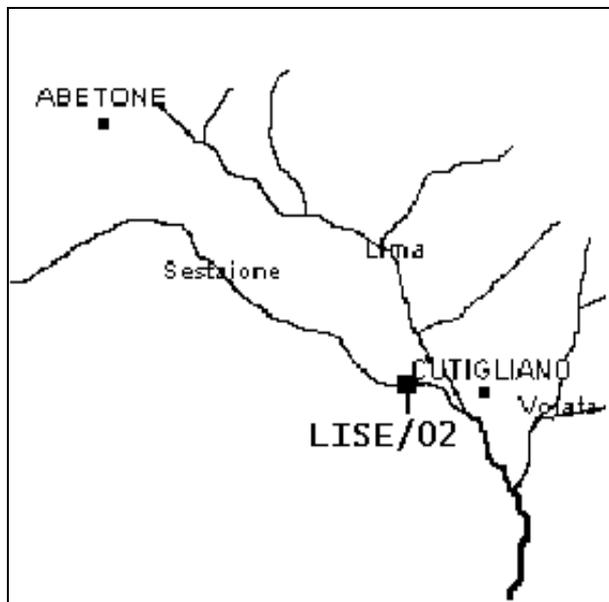
Nonostante il divieto di pesca, sono praticamente assenti i soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura.

La scarsa presenza dei giovani dell'anno può essere attribuita alla relativa mancanza di zone idonee per lo svezzamento delle fasi giovanili ed è forse anche da imputare ad una scarsa attività riproduttiva nel tratto in oggetto, caratterizzato, come già detto, da poche aree idonee per la deposizione.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

I parametri quantitativi rilevati sono inferiori rispetto ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE SESTAIONE

Sezione LISE/02

Tab. 11 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Stazione: | LISE/02 |
| Corso d'acqua: | Sestaione |
| Località: | Filanda |
| Altitudine (m): | 700 |
| Lunghezza (m): | 33 |
| Larghezza massima (m): | 8,3 |
| Larghezza media (m): | 6 |
| Profondità massima (cm): | 90 |
| Profondità media (cm): | 40 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 2 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 2 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 30 |
| Piane (%): | 10 |
| Buche (%): | 60 |
| Profondità media raschi (cm): | 20 |
| Profondità media piane (cm): | 40 |
| Profondità media buche (cm): | 60 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 40 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 80 |

Il campionamento è stato effettuato poco a monte della confluenza nel Lima.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di tratti a raschio, piana e buca. Questi ultimi sono predominanti.

La profondità media è discreta, approssimandosi a 40 cm, la profondità massima non raggiunge il metro.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di massi e sassi.

L'ombreggiatura non è elevata ed interessa non più del 40% dell'alveo bagnato ed in particolare la destra orografica del torrente, moderatamente boscata.

L'antropizzazione nel tratto campionato è scarsa, essendo costituita da un muro in sponda destra a protezione di una strada, ma questo tratto di torrente risente negativamente della presenza di una serie di traverse a valle che compromettono gli spostamenti dell'ittiofauna dal Lima all'affluente.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo alla fase trofica ed alla riproduzione della trota fario.

| Tab. 12 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | - | 0,37 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla trota fario.

Alcuni dei soggetti catturati hanno livrea attribuibile al fenotipo “mediterraneo”. Sono presenti fenotipi intermedi tra il ceppo autoctono e quello introdotto e trote fario derivanti da pregresse immissioni.

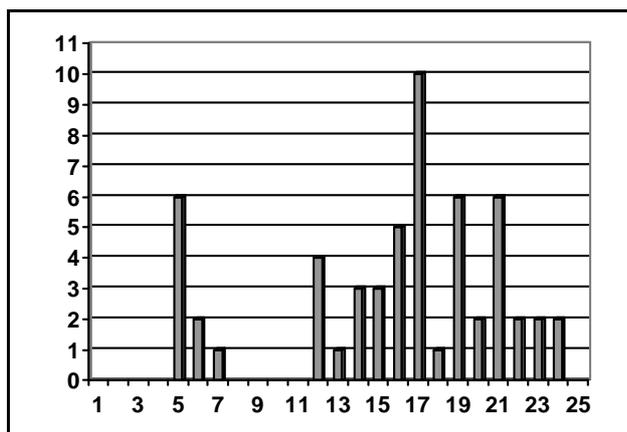


Fig. 8 - Struttura di popolazione della trota fario

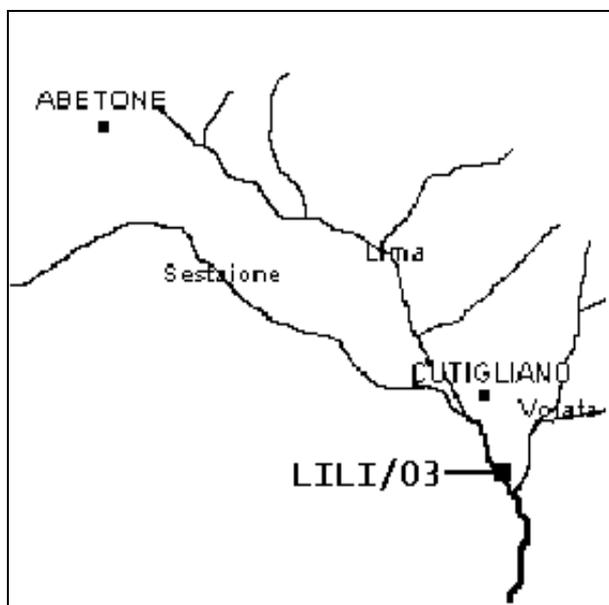
La popolazione di trote è abbondante, ma presenta una struttura di popolazione sbilanciata: le classi rappresentate sono quattro, con prevalenza della classe 2+ (fig. 8).

La scarsa presenza dei giovani dell'anno può essere attribuita alla carenza di zone idonee per lo svezzamento delle fasi giovanili, data la preponderanza di zone di buca dove maggiore è la possibilità di trovare rifugio per soggetti adulti.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

La densità riscontrata è superiore al valore medio riscontrato nelle acque provinciali.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE LIMA

Sezione LILI/03

Tab. 13 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------|
| Stazione: | LILI/03 |
| Corso d'acqua: | Lima |
| Località: | Tistino |
| Altitudine (m): | 650 |
| Lunghezza (m): | 32 |
| Larghezza massima (m): | 8,2 |
| Larghezza media (m): | 6,5 |
| Profondità massima (cm): | 180 |
| Profondità media (cm): | 50 |
| Velocità corrente (0+5): | 3 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 2 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 70 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 30 |
| Profondità media raschi (cm): | 35 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 90 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 25 |
| Sassi (%): | 45 |
| Ciottoli (%): | 30 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato a monte di un piccolo bacino idroelettrico che sbarrava il torrente, interrompendo la continuità longitudinale del corso d'acqua. Lo sbarramento è infatti privo di struttura per la risalita dell'ittiofauna.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a raschio, con presenza di rare buche.

La profondità media è buona, essendo prossima ai 50 cm, così come la profondità massima, superiore ai 180 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di sassi.

L'ombreggiatura è ridotta ed interessa una parte della destra orografica del torrente, che risulta boscata.

L'antropizzazione nel tratto campionato è costituita da un tratto oggetto di pregressi disalvei; inoltre questo tratto di torrente risente negativamente dell'alterazione delle portate, con brusche e repentine variazioni di livello, determinate da presenza di derivazioni a monte.

Per le caratteristiche idromorfologiche e per la modificazione ambientale derivante da interventi antropici, il tratto in oggetto non risulta adatto alla riproduzione della trota fario.

Con il ripristino di condizioni ambientali accettabili (ricostituzione del substrato naturale, ricolonizzazione spondale della vegetazione, portate costanti) risulterebbe molto adatto al mantenimento di popolazioni abbondanti e strutturate di trota fario.

| Tab. 14 - Parametri biologici | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m²) | Densità (ind./m²) |
| Scazzone | 0,06 | 0,01 |
| Trota fario | 8,62 | 0,24 |
| Vairone | 0,61 | 0,02 |

La comunità ittica è costituita da tre specie: scazzone, trota fario e vairone.

Tutti gli esemplari di trota fario catturati presentano fenotipo “atlantico”. E’ stato catturato un soggetto classificato come ibrido tra fario e mormorata, sicuramente derivante da pregresse immissioni di materiale allevativo.

La popolazione di scazzoni è molto ridotta e formata da soggetti adulti. Adulti sono anche tutti i vaironi catturati nel tratto campionato.

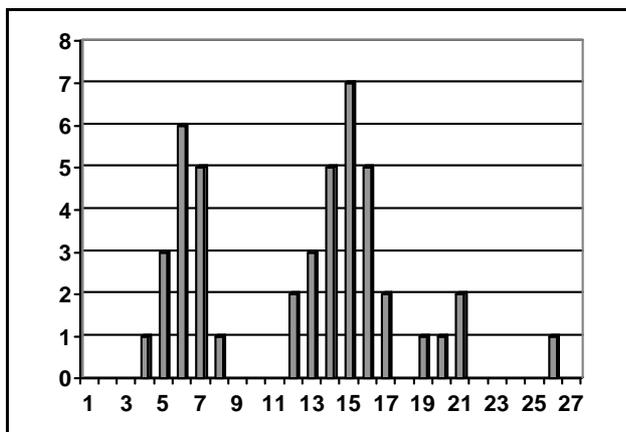
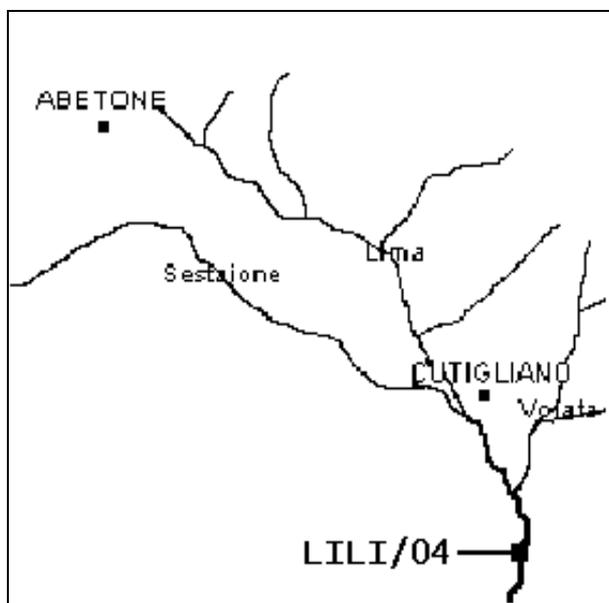


Fig. 9 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trota fario è strutturata in 4 classi di età (fig. 9). La prima e la seconda classe sono ben rappresentate

I parametri quantitativi rilevati appaiono lievemente inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE LIMA

Sezione LILI/04

Tab. 15 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------|
| Stazione: | LILI/04 |
| Corso d'acqua: | Lima |
| Località: | La Lima |
| Altitudine (m): | 600 |
| Lunghezza (m): | 55 |
| Larghezza massima (m): | 5,8 |
| Larghezza media (m): | 2,3 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 40 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 4 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 3 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 40 |
| Piane (%): | 60 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 30 |
| Profondità media piane (cm): | 50 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 20 |
| Sassi (%): | 5 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 45 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 10 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 5 |

Il campionamento è stato effettuato a valle di un piccolo bacino idroelettrico che sbarrava il torrente, interrompendo la continuità longitudinale del corso d'acqua. Lo sbarramento è privo di struttura per la risalita dell'ittiofauna.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza di ambienti a piana, collegati da brevi tratti a raschio.

La profondità media è discreta e si attesta sui 40 cm, la profondità massima non supera 80 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con netta dominanza di ghiaia. Parte del substrato è intasato da limo derivante da movimentazione di inerti.

L'ombreggiatura è scarsa ed interessa una piccola porzione della sinistra orografica del torrente, fittamente boscata.

L'antropizzazione nel tratto campionato è importante, a causa dello sbarramento a monte e dell'evidente intervento di disalveo che interessa tutta l'area indagata.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta molto adatto al mantenimento di popolazioni di trota fario artificiali, essendo preclusa la riproduzione naturale.

| Tab. 16 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | 40,60 | 0,44 |
| Vairone | 1,11 | 0,06 |

La comunità ittica è costituita da due specie: trota fario e vairone.

Tutte le trote fario catturate sono d'immissione.

La comunità di vaironi è modesta e costituita da soli individui adulti.

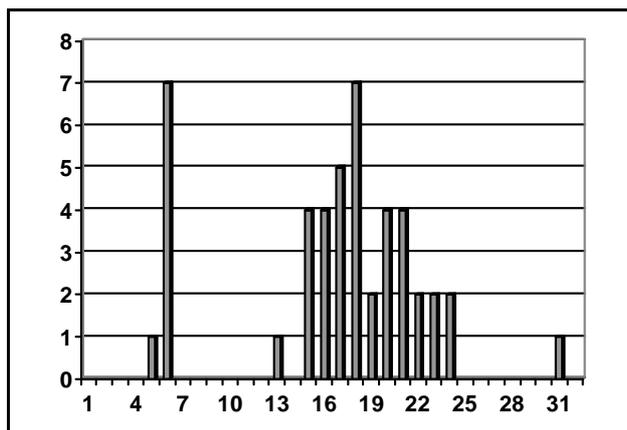


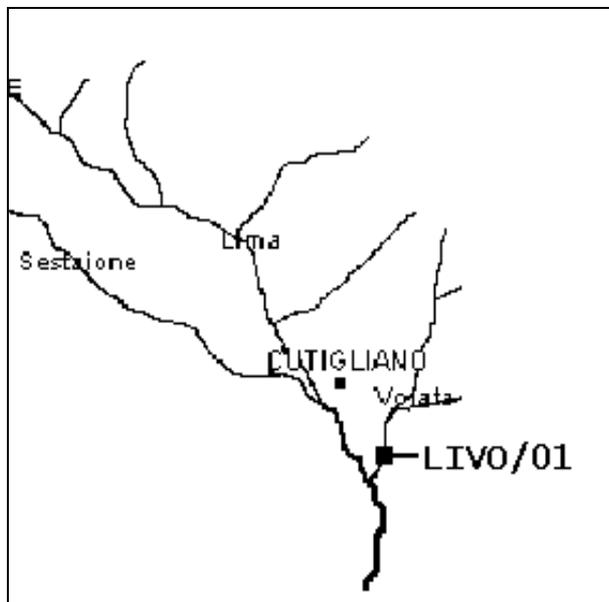
Fig. 10 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trota fario è articolata in 5 classi di età (fig. 10), ma non ben strutturata, a causa della carenza di soggetti appartenenti alla prima classe. Ciò è determinato dalle condizioni ambientali, non favorevoli alla riproduzione naturale ed allo svezzamento delle fasi giovanili. La seconda, ed in particolare la terza classe, sono invece ben rappresentate.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

I parametri quantitativi rilevati appaiono sensibilmente superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE VOLATA

Sezione LIVO/01

Tab. 17 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------|
| Stazione: | LIVO/01 |
| Corso d'acqua: | Volata |
| Località: | Tistino |
| Altitudine (m): | 655 |
| Lunghezza (m): | 63 |
| Larghezza massima (m): | 7,2 |
| Larghezza media (m): | 3,3 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 10 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 2 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 90 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 8 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 25 |
| Sassi (%): | 5 |
| Ciottoli (%): | 70 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato a valle di una piccola centrale idroelettrica, in un tratto poco a monte della confluenza con il Lima.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a raschio, con presenza di rare buche.

La profondità media è molto bassa e pari a circa 10 cm, la profondità massima non è di 80 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con netta dominanza di ciottoli.

L'ombreggiatura è scarsa ed interessa una piccola parte della sinistra orografica del torrente.

L'antropizzazione nel tratto campionato è costituita da un ampio tratto disalveato, con ricalibratura della sezione trasversale. Tale intervento ha previsto la costituzione di salti artificiali a valle, presso la confluenza con la Lima, rendendo problematico l'accesso al torrente dal corso d'acqua principale.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto ben si presterebbe al mantenimento di popolazioni strutturate di trota fario e costituirebbe, con il ripristino di condizioni idromorfologiche accettabile un'area adatta alla riproduzione dei salmonidi, molto importante anche per i pesci del vicino Lima.

| Tab. 18 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | 7,11 | 0,20 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla trota fario.

Tutti i soggetti catturati hanno livrea attribuibile al fenotipo “atlantico”.

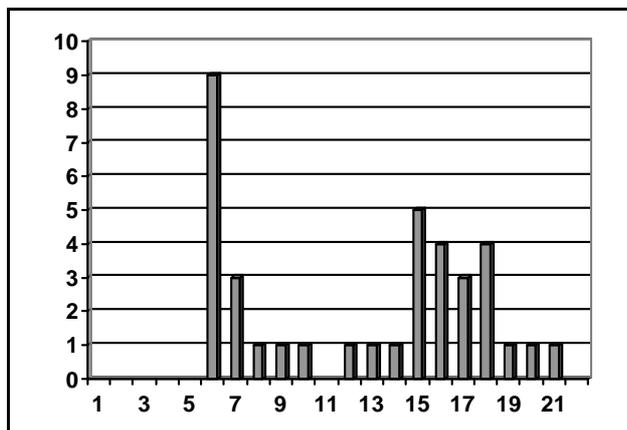


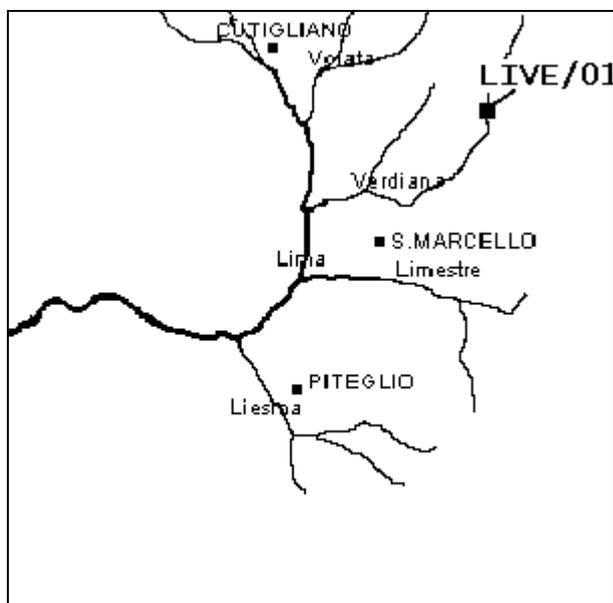
Fig. 11 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trota fario è strutturata in 3 classi di età; le prime due classi sono ben rappresentate, ma sono assenti i soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

I parametri quantitativi rilevati sono inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE VERDIANA

Sezione LIVE/01

Tab. 19 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Stazione: | LIVE/01 |
| Corso d'acqua: | Verdiana |
| Località: | a monte bacino |
| Altitudine (m): | 810 |
| Lunghezza (m): | 37 |
| Larghezza massima (m): | 4,5 |
| Larghezza media (m): | 3,3 |
| Profondità massima (cm): | 34 |
| Profondità media (cm): | 10 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 3 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 75 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 25 |
| Profondità media raschi (cm): | 7 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 20 |
| Roccia (%): | 10 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 35 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato a monte di un piccolo bacino idroelettrico che sbarrava il torrente, interrompendo la continuità longitudinale del corso d'acqua. Lo sbarramento è infatti privo di struttura per la risalita dell'ittiofauna.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla predominanza degli ambienti a raschio, con presenza di rare buche.

La profondità media, di 10 cm, è molto bassa, così come la profondità massima, non superiore ai 35 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con netta dominanza di sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è medio-elevata ed interessa gran parte della destra orografica del torrente, fittamente boscata.

L'antropizzazione nel tratto campionato è nulla, ma questo tratto di torrente risente della presenza del bacino a valle.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta molto adatto alla riproduzione ma non al mantenimento di popolazioni strutturate di trota fario.

| Tab. 20 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | 8,76 | 0,47 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla trota fario.

Tutti gli individui catturati presentano fenotipo “atlantico”.

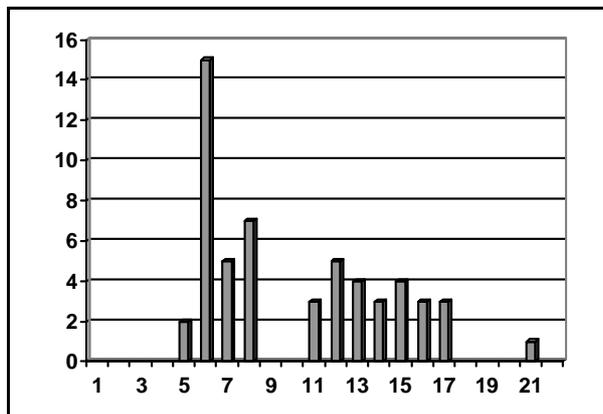
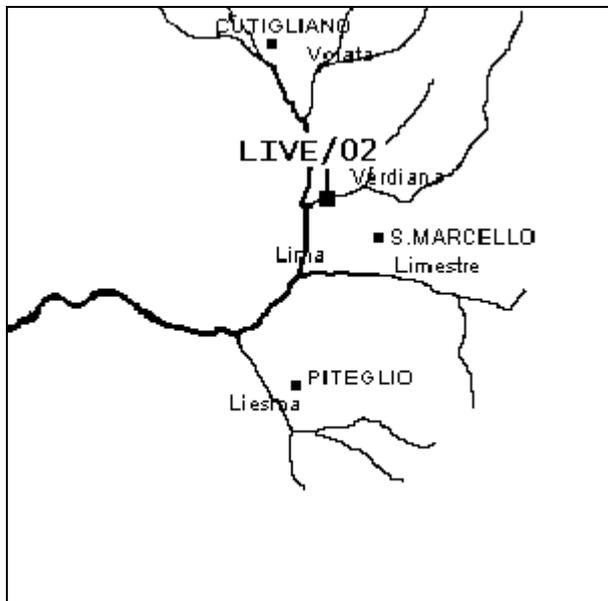


Fig. 12 - Struttura di popolazione della trota fario

La popolazione di trote risulta strutturata (fig. 12), nonostante la carenza di soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura. Va evidenziato, comunque, come l'assenza di soggetti di taglia medio-grande possa essere imputata alla tipologia del corso d'acqua ed in particolare all'assenza di zone con adeguata profondità. Si rileva viceversa una buona presenza di soggetti 0+, i quali sostengono gran parte della popolazione, a testimonianza di come questo tratto presenti caratteristiche ottimali per l'attività riproduttiva e lo svezzamento delle fasi giovanili di trota.

La densità rilevata è superiore ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, mentre la biomassa è al di sotto dei valori medi.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE VERDIANA

Sezione LIVE/02

Tab. 21 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Stazione: | LIVE/02 |
| Corso d'acqua: | Verdiana |
| Località: | confluenza Lima |
| Altitudine (m): | 600 |
| Lunghezza (m): | 32 |
| Larghezza massima (m): | 5,6 |
| Larghezza media (m): | 4 |
| Profondità massima (cm): | 90 |
| Profondità media (cm): | 30 |
| Velocità corrente (0÷5): | 1 |
| Omogeneità (0÷5): | 1 |
| Ombreggiatura (0÷5): | 3 |
| Torbidità (0÷5): | 0 |
| Antropizzazione (0÷5): | 0 |
| Rifugi (0÷5): | 3 |
| Raschi (%): | 35 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 65 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 20 |
| Massi (%): | 30 |
| Sassi (%): | 10 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 50 |

Il campionamento è stato effettuato poco a monte della confluenza con il Lima.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di ambienti a raschio ed a buca, questi ultimi più rappresentati.

La profondità media, di 30 cm, è bassa, così come la profondità massima, non superiore a 90 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con presenza di roccia, massi e ciottoli.

L'ombreggiatura è medio-elevata ed interessa parte di entrambe le rive del torrente, ampiamente boscate.

L'antropizzazione nel tratto campionato è nulla, tuttavia questo tratto di torrente risente idrologicamente della presenza di un bacino di derivazione situato alcuni chilometri a monte. Sono inoltre evidenti sintomi di inquinamento organico cronico, testimoniati dalla presenza di alghe filamentose.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni strutturate di trota fario, non per la riproduzione, a causa dell'elevata granulometria del substrato.

| Tab. 22 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | 21,66 | 0,35 |

L'ittiofauna è costituita dalla trota fario.
Tutte le trote presenti sono d'immissione.

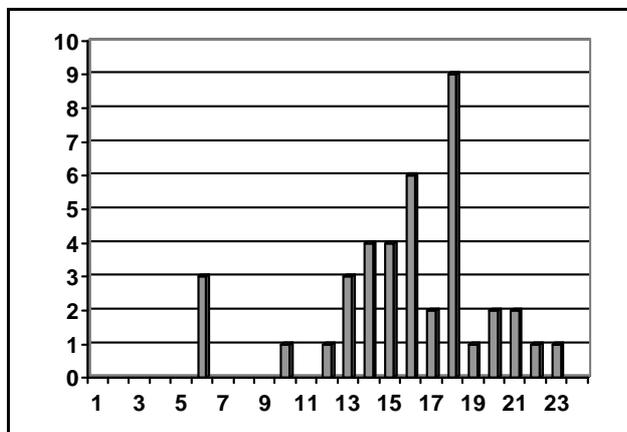


Fig. 13 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta)*

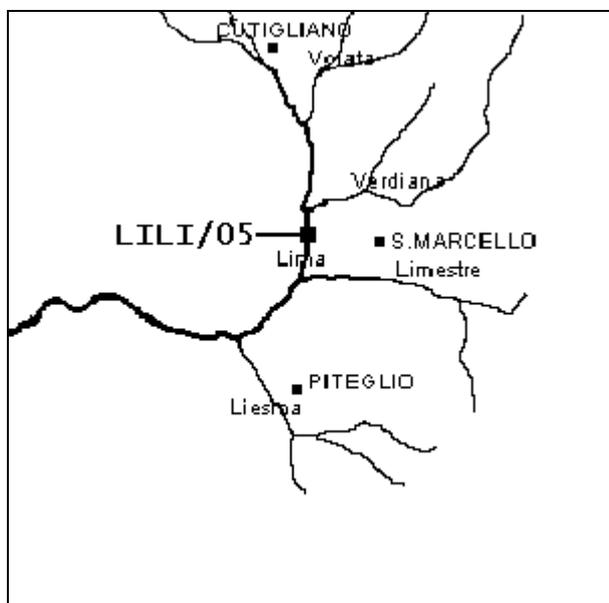
La popolazione di trota fario non è ben strutturata, essendo carenti i soggetti 0+ e meglio rappresentati gli individui delle classi 1+ e 2+.

L'assenza dei soggetti appartenenti alla prima classe è imputabile alle condizioni idromorfologiche non adatte allo svezzamento delle fasi giovanili

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

I parametri quantitativi rilevati appaiono superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE LIMA

Sezione LILI/05

Tab. 23 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|------------|
| Stazione: | LILI/05 |
| Corso d'acqua: | Lima |
| Località: | Piantaglio |
| Altitudine (m): | 570 |
| Lunghezza (m): | 130 |
| Larghezza massima (m): | 10 |
| Larghezza media (m): | 6 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 45 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 2 |
| Ombreggiatura (0+5): | 0 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 50 |
| Piane (%): | 50 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 30 |
| Profondità media piane (cm): | 60 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 40 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 5 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 20 |

Il sito di campionamento è in località Piantaglio ed è caratterizzato da alveo ampio, buona portata e presenza di ambienti a buca di notevole profondità.

Il campionamento ha interessato circa 130 m di corso d'acqua, ma il prelievo quantitativo, per ragioni tecniche, è stato condotto su una subsuperficie di 70 m².

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di ambienti a raschio ed a piana in uguale percentuale.

La profondità media, di 45 cm, è discreta, la profondità massima, non superiore a 90 cm, è bassa.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è assente su tutto l'alveo bagnato.

L'antropizzazione nel tratto campionato è nulla.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto si presta al mantenimento di popolazioni strutturate di trota fario e di ciprinidi reofili (barbo, vairone); meno idoneo appare per la riproduzione dei salmonidi, a causa delle caratteristiche idromorfologiche del corso d'acqua.

| Tab. 24 - Parametri biologici | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m²) | Densità (ind./m²) |
| Trota fario | - | 0,27 |
| Vairone | - | 0,07 |

La comunità ittica è costituita da due specie: trota fario e vairone.

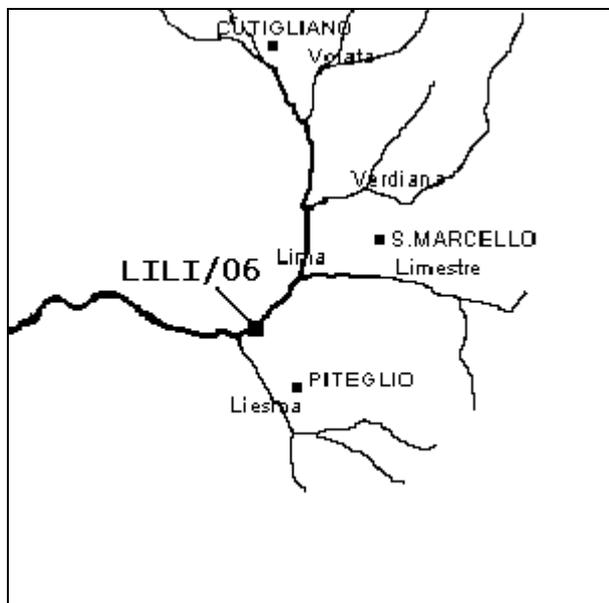
Tutte le trote fario catturate sono d'immissione.

La comunità di vaironi è scarsa e costituita da soggetti adulti.

La popolazione di trote è costituita da trote fario d'immissione organizzate in tre classi di età (0+, 1+e 2+), con la classe intermedia maggiormente rappresentata. Sono assenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura, ma tale assenza è motivata dalla difficoltà d'accesso alle profonde zone di buca dove vi sono maggiori probabilità di rinvenimento di adulti, anche di grossa taglia.

La densità rilevata rientra nei valori medi provinciali.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE LIMA

Sezione LILI/06

Tab. 25 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Stazione: | LILI/06 |
| Corso d'acqua: | Lima |
| Località: | ponte di Campanelli |
| Altitudine (m): | 510 |
| Lunghezza (m): | 150 |
| Larghezza massima (m): | 12 |
| Larghezza media (m): | 10 |
| Profondità massima (cm): | 200 |
| Profondità media (cm): | 40 |
| Velocità corrente (0+5): | 3 |
| Omogeneità (0+5): | 2 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 70 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 30 |
| Profondità media raschi (cm): | 30 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 80 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 30 |
| Sassi (%): | 35 |
| Ciottoli (%): | 30 |
| Ghiaia (%): | 5 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il sito di campionamento è in località ponte di Campanelli, ed è caratterizzato da alveo ampio, buona portata e presenza di ambienti a buca di notevole profondità.

Il campionamento ha interessato circa 150 m di corso d'acqua; il prelievo quantitativo, per ragioni tecniche, è stato condotto su una subsuperficie di 104 m², costituita da un'ampia buca ed un raschio. Il tratto campionato, nel suo complesso, è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio, dominanti, ed a buca.

La profondità media, di 40 cm, è discreta, la profondità massima, elevata, è superiore a 200 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con simili percentuali di massi, sassi e ciottoli. L'ombreggiatura è sull'alveo bagnato è ridotta, essendo costituita da bassa vegetazione a ridosso delle rive, non boscate.

Il tratto campionato è caratterizzato da buone condizioni ecologiche ed assenza di qualsiasi forma di antropizzazione.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto si presta al mantenimento di popolazioni ben strutturate di trota fario e di ciprinidi reofili (barbo, vairone).

Scarsamente idoneo appare per la riproduzione dei salmonidi, a causa delle caratteristiche idromorfologiche del corso d'acqua.

| Tab. 26 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | - | 0,28 |
| Vairone | - | 0,05 |

L'ittiofauna è costituita dalla trota fario e dal vairone.

Tutte le trote fario sono d'immissione.

Il vairone è presente con sporadici soggetti adulti.

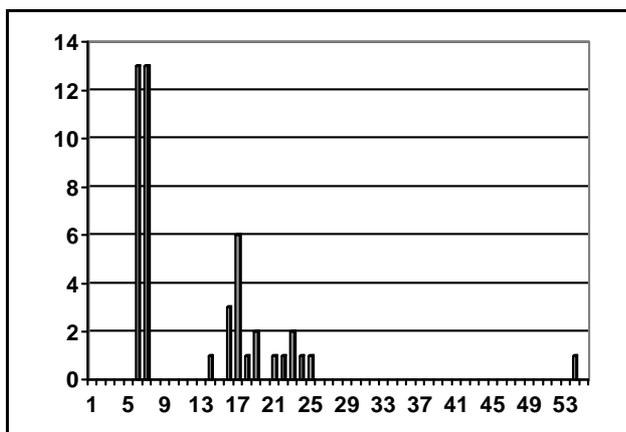


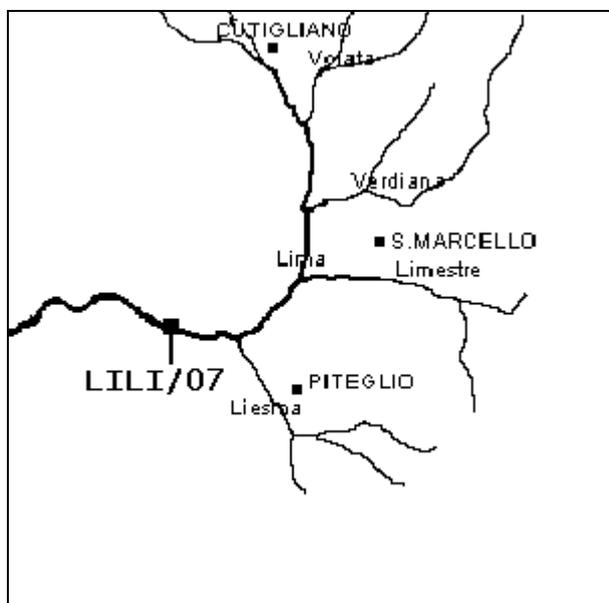
Fig. 14 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta)*

La popolazione di salmonidi è sostenuta da individui appartenenti a quattro classi di età (fig. 14). La popolazione è ben strutturata, essendo i soggetti più rappresentati appartenenti alla classe 0+. E' stato catturato un soggetto 54 cm, di presumibile derivazione allevativa, come testimoniato dall'atrofizzazione delle pinne pettorali e ventrali.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

La densità rilevata rientra nei valori medi rilevati nei corsi d'acqua provinciali.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE LIMA

Sezione LILI/07

Tab. 27 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Stazione: | LILI/07 |
| Corso d'acqua: | Lima |
| Località: | Cave tana |
| Altitudine (m): | 470 |
| Lunghezza (m): | 46 |
| Larghezza massima (m): | 6,7 |
| Larghezza media (m): | 3,7 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 40 |
| Velocità corrente (0+5): | 4 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 90 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 35 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 60 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 65 |
| Ciottoli (%): | 25 |
| Ghiaia (%): | 5 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 20 |

Il punto di campionamento è in località “Cave Tana”, in prossimità del confine provinciale.

Il corso d'acqua si caratterizza per l'alveo ampio, con buona portata e presenza di ambienti a buca di notevole profondità.

Il campionamento ha interessato 130 m di corso d'acqua; il prelievo quantitativo, per ragioni tecniche, è stato condotto su una subsuperficie di 170 m², costituita da una porzione di buca ed una serie di raschi.

La profondità media del tratto campionato è di 40 cm, la profondità massima di 80 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con prevalenza di sassi.

L'ombreggiatura è sull'alveo bagnato è molto elevata, interessando ambedue le sponde. Le rive del corso d'acqua sono boscate.

Il tratto campionato è caratterizzato da buone condizioni ecologiche ed assenza di qualsiasi forma di antropizzazione.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto si presta al mantenimento di popolazioni ben strutturate di trota fario e di ciprinidi reofili (barbo, vairone).

| Tab. 28 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | 12,07 | 0,12 |
| Vairone | 1,13 | 0,05 |

L'ittiofauna è costituita dalla trota fario e dal vairone.

Tutte le trote fario sono d'immissione.

Il vairone è presente con popolazione strutturata.

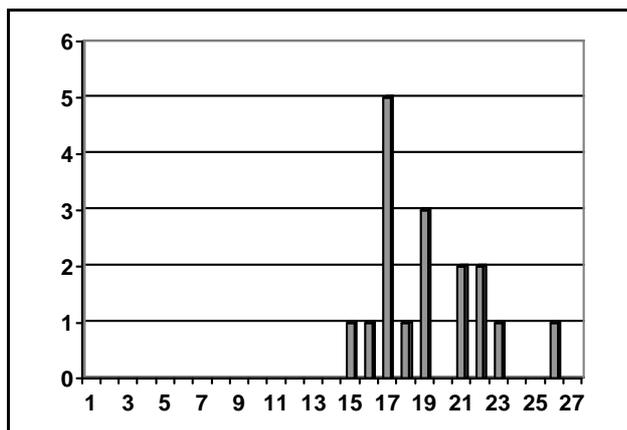


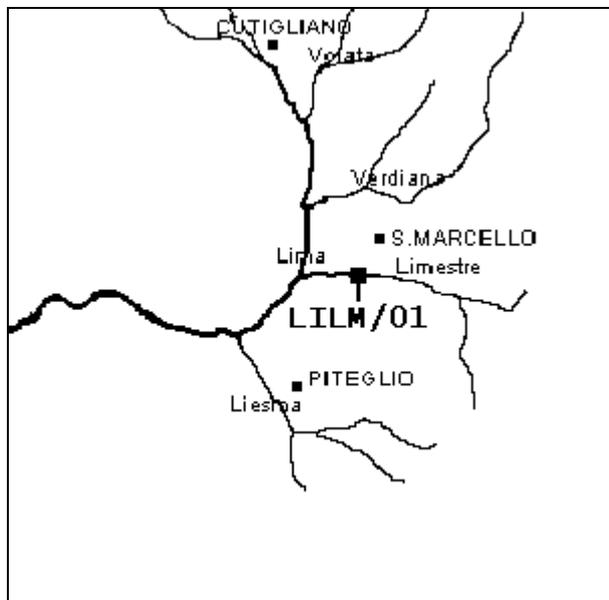
Fig. 15 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trota fario è sostenuta da individui appartenenti a tre classi di età. Risulta tuttavia non strutturata, a causa della totale assenza della classe 0+; i soggetti più rappresentati appartengono alla classe 1+.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

La densità rilevata è inferiore ai valori medi riscontrati nella provincia, mentre la biomassa rientra nei valori medi.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE LIMESTRE

Sezione LILM/01

Tab. 29 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|------------|
| Stazione: | LILM/01 |
| Corso d'acqua: | Limestone |
| Località: | Mariannina |
| Altitudine (m): | 625 |
| Lunghezza (m): | 40 |
| Larghezza massima (m): | 9,6 |
| Larghezza media (m): | 5,1 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 35 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 3 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 2 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 30 |
| Piane (%): | 60 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 35 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 20 |
| Ciottoli (%): | 25 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 30 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 90 |

Il campionamento è stato effettuato in località "Mariannina", presso il centro abitato di S. Marcello Pistoiese.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di ambienti a raschio ed a piana, con sporadiche buche.

La profondità media, di 35 cm, è bassa, così come la profondità massima, non superiore ad 80 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con presenza di ghiaia. Parte del fondale è ricoperto da limo di probabile origine organica.

L'ombreggiatura è medio-elevata ed interessa parte di entrambe le rive del torrente, boscate.

L'antropizzazione nel tratto campionato è costituita dalla presenza di una traversa invalicabile e da protezioni spondali in tratti della riva sinistra. Sono inoltre evidenti sintomi di inquinamento organico cronico, testimoniati dalla presenza di alghe filamentose.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni strutturate di trota fario, ma non per la riproduzione, a causa delle caratteristiche ambientali non favorevoli ed in particolare per l'eccessiva presenza di sedimenti fini sul fondo del corso d'acqua.

| Tab. 30 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Scazzone | 0,05 | 0,01 |
| Trota fario | 13,60 | 0,46 |

L'ittiofauna è costituita dallo scazzone e dalla trota fario.

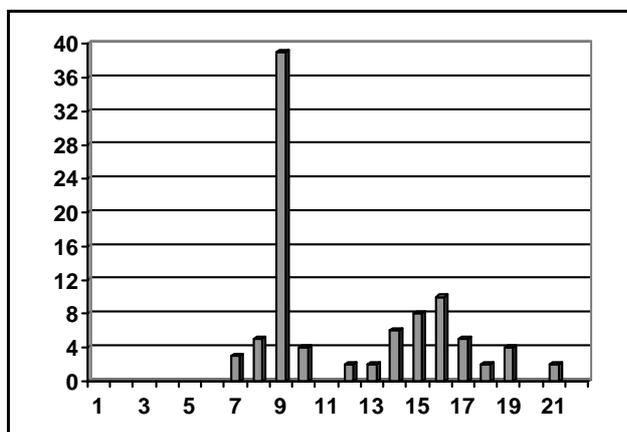


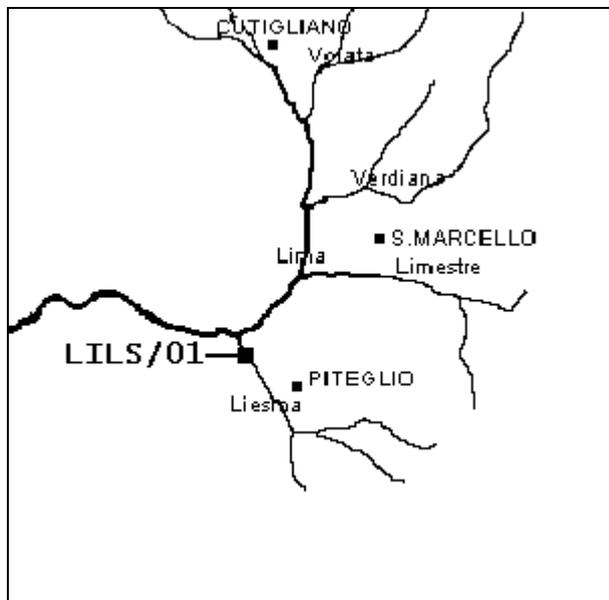
Fig. 16 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trote è costituita da trote fario d'immissione organizzate in tre classi di età (0+, 1+e 2+), con la prima classe maggiormente rappresentata. Sono assenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura; tale assenza può essere parzialmente spiegata con la scarsità di ambienti a buca dove è più facile rinvenire i soggetti di taglia maggiore.

Lo scazzone è sporadico, essendo stato rinvenuto un solo individuo.

I parametri quantitativi rilevati appaiono superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL LIMA



TORRENTE LIESINA

Sezione LILS/01

Tab. 31 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|------------|
| Stazione: | LILS/01 |
| Corso d'acqua: | Liesina |
| Località: | Campanelle |
| Altitudine (m): | 500 |
| Lunghezza (m): | 38 |
| Larghezza massima (m): | 6,4 |
| Larghezza media (m): | 4,1 |
| Profondità massima (cm): | 60 |
| Profondità media (cm): | 20 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 20 |
| Piane (%): | 60 |
| Buche (%): | 20 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 30 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 10 |
| Massi (%): | 30 |
| Sassi (%): | 40 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 70 |

Il campionamento è stato effettuato poco a monte della confluenza con il Lima.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di ambienti a raschio, a piana ed a buca; le piane risultano più rappresentate.

La profondità media, di 20 cm, è bassa, così come la profondità massima, non superiore a 60 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con prevalenza di massi, sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa entrambe le rive del torrente, ampiamente boscate.

L'antropizzazione nel tratto campionato è nulla.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di salmonidi costituite in prevalenza da stadi giovanili; per caratteristiche morfologiche e per la vicina presenza del torrente Lima e l'assenza di ostacoli trasversali che impediscono la risalita della fauna ittica, quest'area risulta idonea per la riproduzione della trota fario.

Tab. 32 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Scazzone | - | 0,01 |
| Trota fario | 7,04 | 0,33 |
| Vairone | 0,23 | 0,01 |

L'ittiofauna è costituita da tre specie: scazzone, trota fario e vairone.

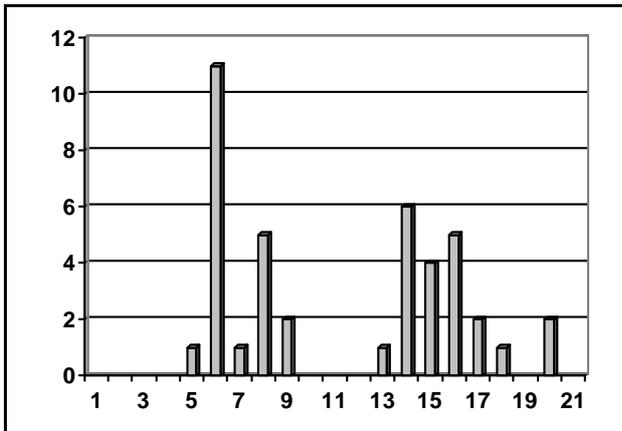


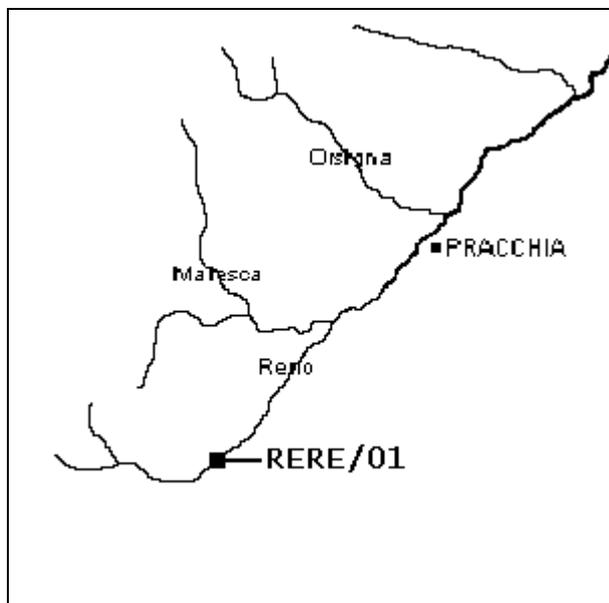
Fig. 17 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trota fario è formata da soggetti d'immissione appartenenti a tre classi di età (0+, 1+ e 2+), con la classe 0+ dominante (fig. 17). Sono assenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura, ma ciò può essere associato alla bassa profondità del tratto indagato.

Lo scazzone ed il vairone sono sporadici; sono stati catturati due soli individui di entrambe le specie.

La densità della trota fario è superiore a quella mediamente rinvenuta nei corsi d'acqua provinciali, mentre la biomassa è al di sotto dei valori medi.

BACINO DEL RENO



FIUME RENO

Sezione RERE/01

Tab. 33 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|------------|
| Stazione: | RERE/01 |
| Corso d'acqua: | Reno |
| Località: | Ghiacciaie |
| Altitudine (m): | 710 |
| Lunghezza (m): | 58 |
| Larghezza massima (m): | 6,5 |
| Larghezza media (m): | 3,4 |
| Profondità massima (cm): | 70 |
| Profondità media (cm): | 25 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 3 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 40 |
| Piane (%): | 50 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 35 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 20 |
| Ciottoli (%): | 25 |
| Ghiaia (%): | 50 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato in località ghiacciaie, a valle di una derivazione utilizzata per un laghetto di pesca sportiva.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio, piana e buca.

La profondità media è di 25 cm; la profondità massima raggiunge 70 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con dominanza di ghiaia.

L'ombreggiatura è totale ed interessa tutto l'alveo bagnato.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito dalla presenza di alcune briglie e dalla presenza della derivazione che riduce la portata naturale del corso d'acqua, il quale non presenta tuttavia tratti in asciutta totale o rotture della continuità longitudinale determinate da carenza idrica, effetto di rottura che è invece causato dalla presenza delle briglie.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario non strutturate mentre sarebbe adatta alla loro riproduzione, per le caratteristiche del substrato idonee per la "frega" dei salmonidi.

| Tab. 34 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Scazzone | 2,53 | 0,16 |
| Trota fario | 8,02 | 0,11 |
| Vairone | 0,43 | 0,08 |

L'ittiofauna è costituita da tre specie: scazzone, trota fario e vairone.

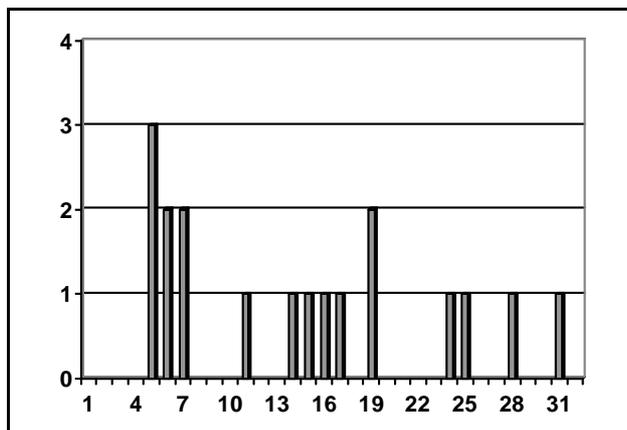


Fig. 18 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trote è organizzata in cinque classi di età (fig. 18); la classe 0+ dominante. La struttura di popolazione è discreta, ma la densità dei soggetti delle singole classi bassa. Sono ampiamente presenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura, nonostante le non favorevoli condizioni idrologiche.

Gli accrescimenti osservati sono bassi.

Tutti i soggetti catturati hanno fenotipo "atlantico".

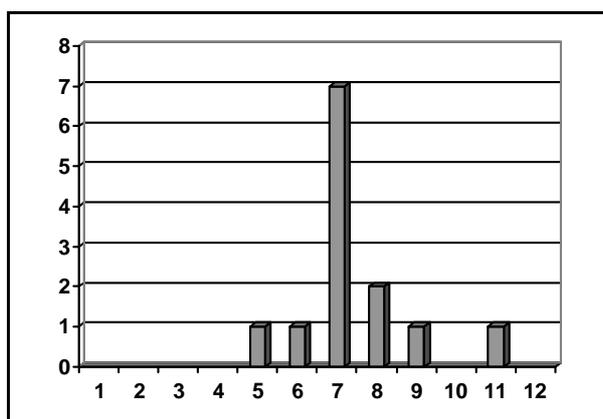


Fig. 19 - Struttura di popolazione di *Leuciscus souffia*

La popolazione di vairone (fig. 19) non risulta ben strutturata, a causa dell'assenza dei giovani dell'anno; viceversa gli adulti sono presenti con discreta densità.

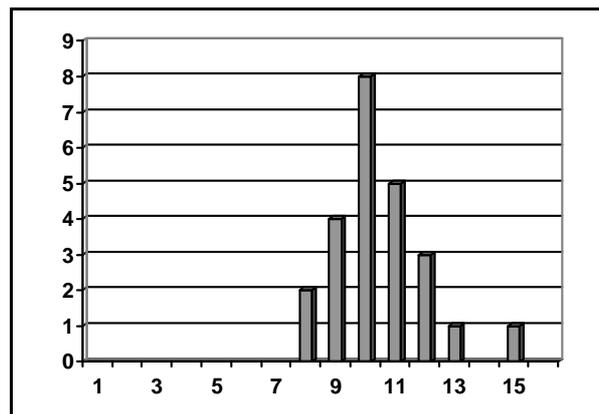
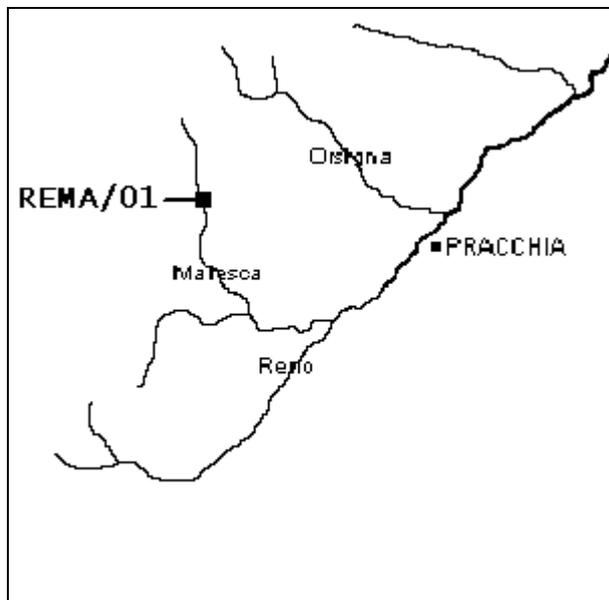


Fig. 20 - Struttura di popolazione di *Cottus gobio*

La popolazione di scazzoni non è strutturata per la totale assenza delle classi giovanili (fig. 20). Gli adulti mostrano invece una buona densità

I parametri quantitativi rilevati per i salmonidi appaiono inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL RENO



TORRENTE MARESCA

Sezione REMA/01

Tab. 35 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|------------------------|
| Stazione: | REMA/01 |
| Corso d'acqua: | Maresca |
| Località: | Troticoltura Petrolini |
| Altitudine (m): | 870 |
| Lunghezza (m): | 24 |
| Larghezza massima (m): | 6 |
| Larghezza media (m): | 3.1 |
| Profondità massima (cm): | 50 |
| Profondità media (cm): | 25 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 30 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 70 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 80 |
| Sassi (%): | 10 |
| Ciottoli (%): | 10 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato presso l'allevamento di trote della ditta "Petrolini".

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio e buca.

La profondità media è di 25 cm; la profondità massima raggiunge i 50 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con dominanza di massi.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa gran parte dell'alveo bagnato. La riva sinistra del corso d'acqua è fittamente boscata.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è nullo.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario prevalentemente costituite da stadi giovanili, mentre a causa del substrato costituito in prevalenza da elementi di elevata granulometria non si presta particolarmente per l'attività riproduttiva.

Tab. 36 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 22,14 | 0,47 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla sola trota fario.

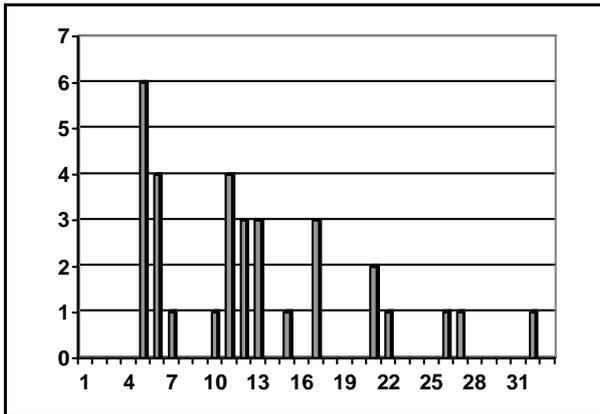


Fig. 21 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trote è ben strutturata. Sono presenti cinque classi d'età; la classe 0+ dominante. Sono ampiamente presenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura e soggetti di grossa taglia, nonostante le non favorevoli condizioni idrologiche, ma ciò potrebbe essere determinato dalla presenza del vicino stabilimento ittiogenico.

Gli accrescimenti osservati sono bassi.

Tutti i soggetti catturati hanno fenotipo "atlantico".

I parametri quantitativi rilevati appaiono sensibilmente superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL RENO



FIUME RENO

Sezione RERE/02

Tab. 37 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|----------|
| Stazione: | RERE/02 |
| Corso d'acqua: | Reno |
| Località: | Pracchia |
| Altitudine (m): | 620 |
| Lunghezza (m): | 60 |
| Larghezza massima (m): | 6,5 |
| Larghezza media (m): | 5 |
| Profondità massima (cm): | 60 |
| Profondità media (cm): | 35 |
| Velocità corrente (0+5): | 3 |
| Omogeneità (0+5): | 2 |
| Ombreggiatura (0+5): | 3 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 60 |
| Piane (%): | 40 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 25 |
| Profondità media piane (cm): | 40 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 20 |
| Massi (%): | 20 |
| Sassi (%): | 10 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 30 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 90 |

Il campionamento è stato effettuato in località Pracchia, poco a monte del centro abitato, in un tratto caratterizzato da buona naturalità.

Il tratto campionato presenta ambienti a raschio ed a piana.

La profondità media è di 35 cm; la profondità massima raggiunge i 60 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con lieve dominanza di ghiaia. Gran parte del substrato è ricoperto da vegetazione epilitica ed alghe.

L'ombreggiatura è buona ed interessa parte dell'alveo bagnato. La riva destra del corso d'acqua è fittamente boscata, la sinistra, pochi metri dal corso d'acqua, è occupata da alcune abitazioni.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è molto basso, in forma di muretti di contenimento laterale sulla sponda sinistra.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta poco adatto al mantenimento di popolazioni di trota fario, mentre risulta idoneo ad ospitare comunità anche ben articolate di ciprinidi reofili.

| Tab. 38 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Rovella | 0,02 | 0,01 |
| Trota fario | 2,09 | 0,02 |
| Vairone | 8,64 | 0,68 |

L'ittiofauna è costituita da tre specie: rovella, trota fario e vairone.

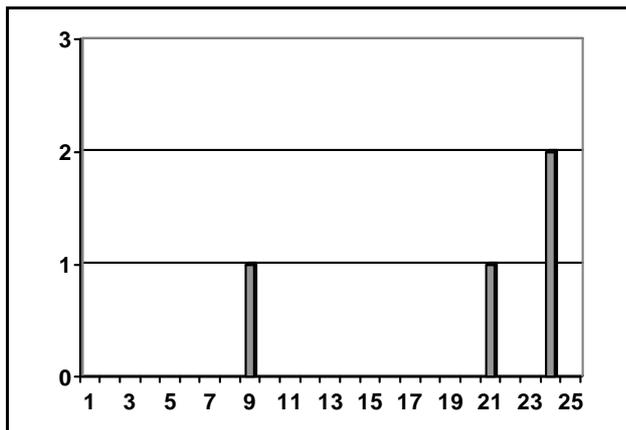


Fig. 22 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La comunità di trote (fig. 22) è molto ridotta, costituita da tre soli soggetti delle classi 0+, 2+ e 3+.

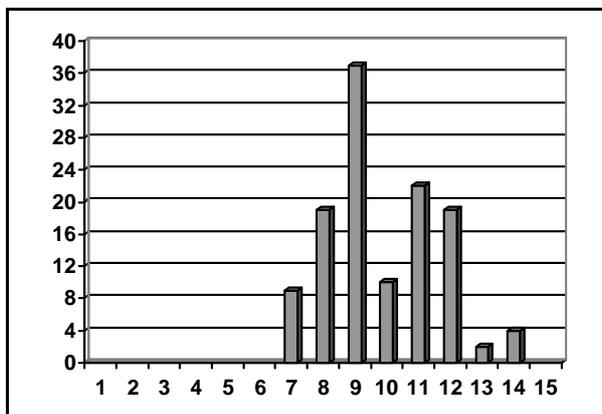


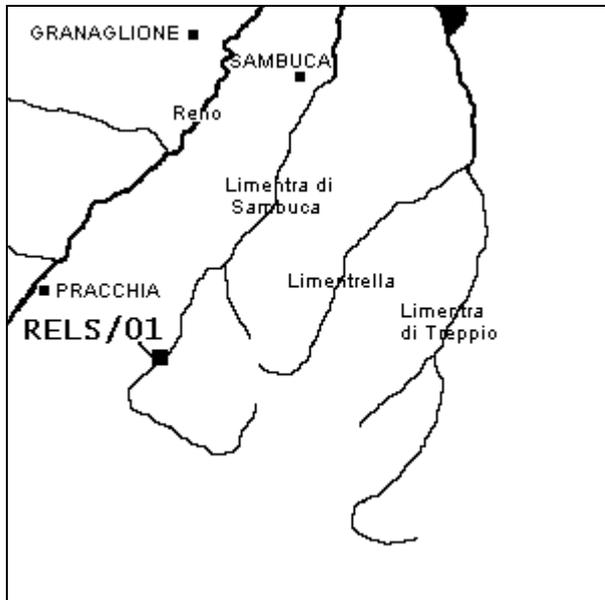
Fig. 23 - Struttura di popolazione di *Leuciscus souffia*

La popolazione di vairone (fig. 23) risulta strutturata in più classi di età; nel grafico non sono rappresentati i soggetti 0+, catturati in abbondanza; tali soggetti risultano non calcolati anche nel computo dei parametri densitari e di biomassa. Relativamente a questa specie i parametri biologici sono ottimali ed evidenziano condizioni idonee per il mantenimento di comunità strutturate di questo ciprinide.

La rovella è sporadica, essendo stato rinvenuto un solo individuo adulto.

I parametri quantitativi rilevati per la trota fario appaiono sensibilmente inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL RENO



TORRENTE LIMENTRA DI SAMBUCA

Sezione RELS/01

Tab. 39 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Stazione: | RELS/01 |
| Corso d'acqua: | Limentra di Sambuca |
| Località: | Spedaletto |
| Altitudine (m): | 800 |
| Lunghezza (m): | 50 |
| Larghezza massima (m): | 5 |
| Larghezza media (m): | 4,5 |
| Profondità massima (cm): | 40 |
| Profondità media (cm): | 10 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 1 |
| Raschi (%): | 65 |
| Piane (%): | 30 |
| Buche (%): | 5 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 20 |
| Profondità media buche (cm): | 30 |
| Roccia (%): | 5 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 10 |
| Ciottoli (%): | 85 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato in località Spedaletto.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di ambienti a raschio, a piana ed a buca; i raschi risultano la tipologia dominante. La profondità media è molto bassa e pari a 10 cm. Parimenti bassa è la profondità massima, non superiore a 40 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con netta dominanza dei ciottoli.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa tutta la superficie bagnata. Le due rive sono fittamente boscate.

L'antropizzazione nel tratto campionato è nulla.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di salmonidi costituite in prevalenza da stadi giovanili; per le caratteristiche idromorfologiche quest'area risulta idonea per la riproduzione della trota fario.

Tab. 40 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 4,00 | 0,15 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla sola trota fario.

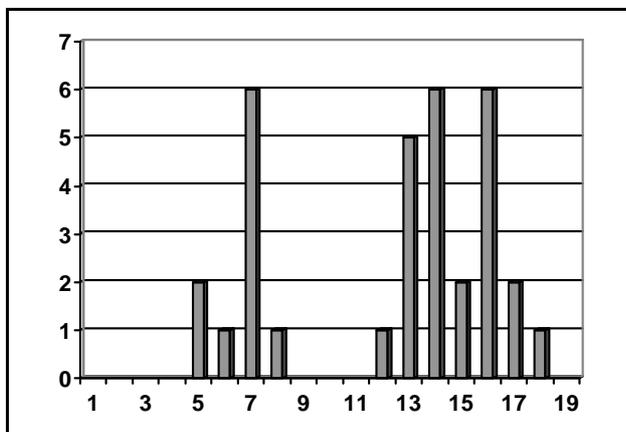


Fig. 24 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

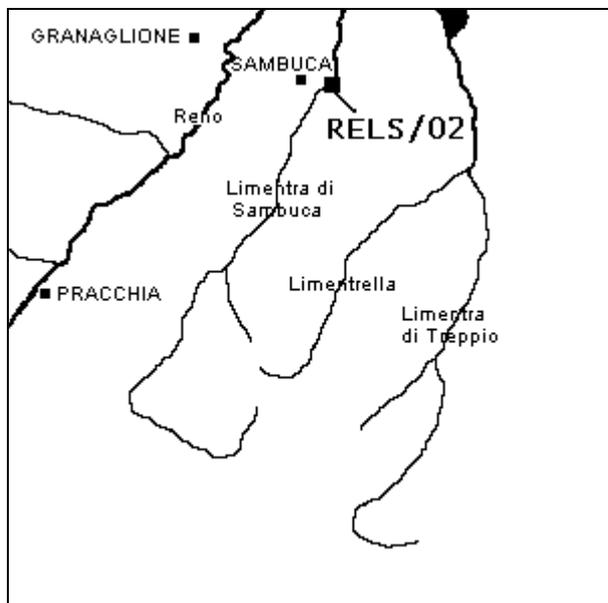
La popolazione di salmonidi è strutturata in tre classi di età (0+, 1+, 2+, con buona presenza dei nati dell'anno.

Sono assenti i soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura, in quanto l'ambiente in oggetto meglio si presta per il mantenimento di stadi giovanili. Gli accrescimenti osservati sono bassi. Tutte le trote catturate sono d'immissione.

Apparentemente inspiegabile l'assenza dello scazone, presente in corsi d'acqua con caratteristiche analoghe presenti nel bacino.

I parametri quantitativi rilevati appaiono inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL RENO



TORRENTE LIMENTRA DI SAMBUCA

Sezione RELS/02

Tab. 41 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Stazione: | RELS/02 |
| Corso d'acqua: | Limentra di Sambuca |
| Località: | Taviano |
| Altitudine (m): | 510 |
| Lunghezza (m): | 38 |
| Larghezza massima (m): | 5 |
| Larghezza media (m): | 3 |
| Profondità massima (cm): | 130 |
| Profondità media (cm): | 40 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 2 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 70 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 30 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 70 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 60 |
| Ghiaia (%): | 5 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato in località Taviano, all'interno del centro abitato.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio ed a buca.

La profondità media è di 40 cm; la profondità massima raggiunge 130 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di ciottoli e minori percentuali di sassi, massi e ghiaia.

L'ombreggiatura è molto ridotta ed interessa la sola parte destra del corso d'acqua.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è modesto, essendo costituito da un muro a protezione spondale in riva destra. Il muro è comunque parzialmente scalzato alla sua base, e ciò costituisce una buona opportunità di rifugio per l'ittiofauna.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario strutturate ed è adatta alla loro riproduzione, per le caratteristiche del substrato idonee per la "frega" dei salmonidi.

| Tab. 42 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Scazzone | 1,76 | 0,19 |
| Trota fario | 19,41 | 0,28 |

acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

L'ittiofauna è costituita da due specie: scazzone e trota fario.

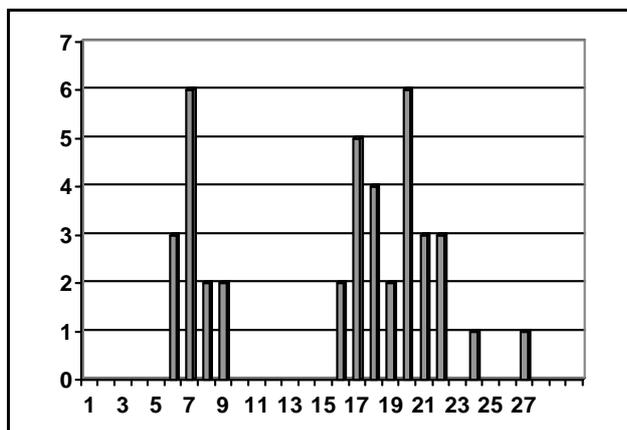


Fig. 25 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trote (fig. 25) è organizzata in quattro classi di età (0+, 1+, 2+ e 3+); la classe 0+ dominante. La struttura di popolazione è buona. Sono presenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura.

Gli accrescimenti osservati sono buoni.

Tutti i soggetti catturati hanno fenotipo "atlantico".

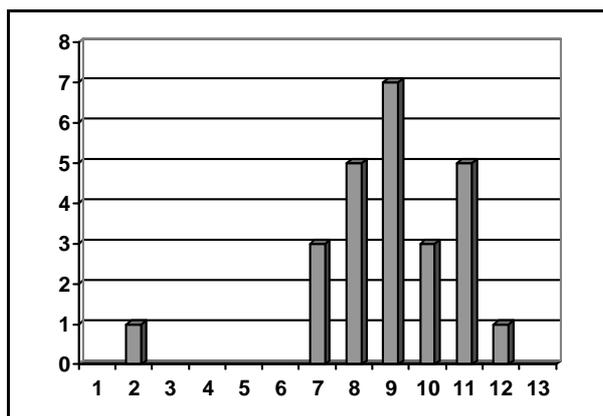


Fig. 26 - Struttura di popolazione di *Cottus gobio*

La popolazione di scazzoni è strutturata in più classi di età (fig. 26), pur risentendo della carenza degli individui dell'anno e dell'assenza della classe 1+ e 2+. I soggetti adulti sono viceversa presenti con buona densità.

I parametri quantitativi rilevati per la trota fario sono superiori ai valori medi riscontrati nelle

BACINO DEL RENO



TORRENTE ORSIGNA

Sezione REOR/01

Tab. 43 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Stazione: | REOR/01 |
| Corso d'acqua: | Orsigna |
| Località: | ponte di Santella |
| Altitudine (m): | 680 |
| Lunghezza (m): | 70 |
| Larghezza massima (m): | 7,5 |
| Larghezza media (m): | 3,7 |
| Profondità massima (cm): | 90 |
| Profondità media (cm): | 15 |
| Velocità corrente (0÷5): | 2 |
| Omogeneità (0÷5): | 3 |
| Ombreggiatura (0÷5): | 1 |
| Torbidità (0÷5): | 0 |
| Antropizzazione (0÷5): | 0 |
| Rifugi (0÷5): | 2 |
| Raschi (%): | 90 |
| Piane (%): | 5 |
| Buche (%): | 5 |
| Profondità media raschi (cm): | 13 |
| Profondità media piane (cm): | 25 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 1 |
| Sassi (%): | 60 |
| Ciottoli (%): | 39 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato presso il ponte di Santella.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla dominanza degli ambienti a raschio. Buche e piane rappresentano non oltre il 10% delle tipologie rinvenibili.

La profondità media, molto bassa, è di 15 cm; la profondità massima raggiunge i 90 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con dominanza di sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è molto scarsa ed interessa piccole porzioni dell'alveo bagnato. La riva sinistra del corso d'acqua è boscata, la destra si presenta completamente priva di vegetazione.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è nullo.

A valle è però presente una briglia di problematico superamento. A monte il corso d'acqua è soggetto a d'asciutte periodiche.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta poco idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario.

Tab. 44 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 6,46 | 0,12 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla sola trota fario.

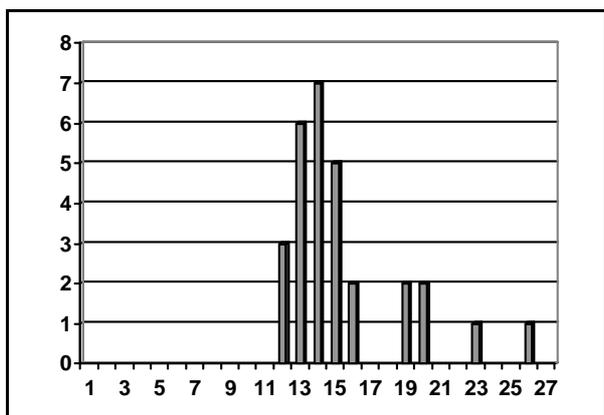


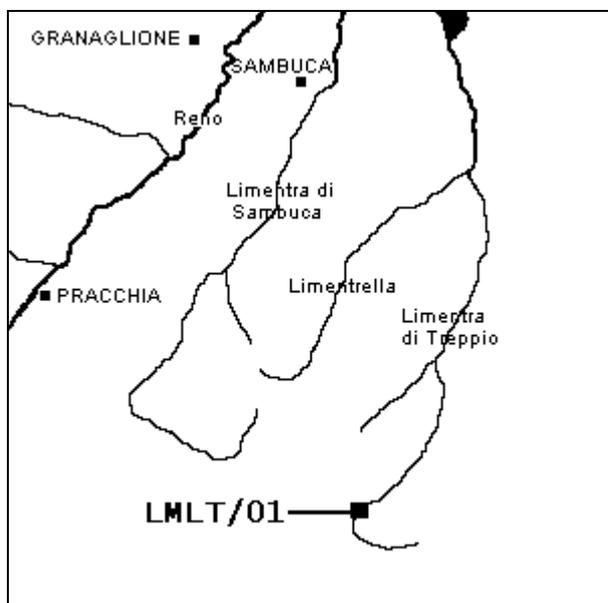
Fig. 27 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trote non è strutturata, essendo completamente assente la classe 0+. Sono tuttavia presenti soggetti appartenenti a quattro classi di età, con buona rappresentanza di adulti superiori alla taglia minima legale di cattura. Tutti gli individui sono d'immissione.

Gli accrescimenti appaiono modesti.

I parametri quantitativi rilevati sono inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL RENO



FIUME LIMENTRA DI TREPPIO

Sezione LMLT/01

Tab. 45 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Stazione: | LMLT/01 |
| Corso d'acqua: | Limentra di Treppio |
| Località: | Acquerino |
| Altitudine (m): | 890 |
| Lunghezza (m): | 47 |
| Larghezza massima (m): | 3,8 |
| Larghezza media (m): | 2,8 |
| Profondità massima (cm): | 50 |
| Profondità media (cm): | 15 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 20 |
| Piane (%): | 80 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 20 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 5 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 15 |
| Ciottoli (%): | 70 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato in località “Acquerino”, in un tratto chiuso alla pesca.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla compresenza di ambienti a raschio ed a piana.

La profondità media, molto bassa, è di 15 cm; la profondità massima non supera i 50 cm. Nel tratto indagato risultano completamente assenti gli ambienti a buca.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di ciottoli.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa gran parte di entrambe le rive del torrente. La riva destra è completamente boscata, mentre la riva sinistra presenta ampi tratti privi di vegetazione per la presenza di una strada e di un parcheggio.

L'antropizzazione nel tratto campionato è modesta, essendo costituita da una piccola protezione spondale in sponda sinistra, a protezione del parcheggio.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto è idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario costituite in prevalenza da stadi giovanili ed adatta alla riproduzione, per caratteristiche del substrato ottimali per la “frega” dei salmonidi.

| Tab. 46 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Trota fario | 22,71 | 0,52 |

L'ittiofauna è monospecifica: è presente la sola trota fario.

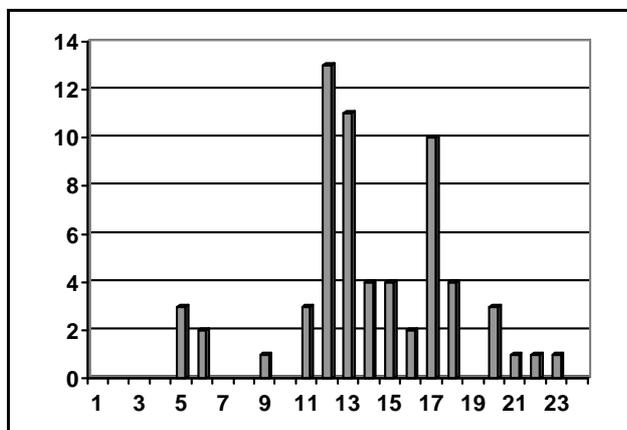


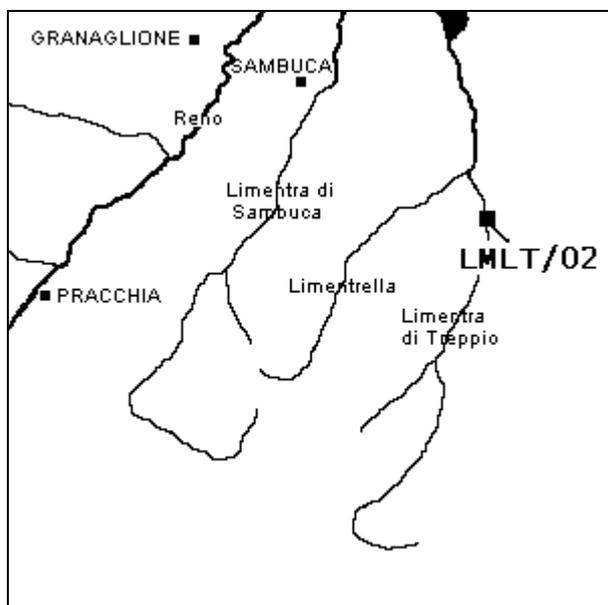
Fig. 28 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trota fario è formata da soggetti d'immissione appartenenti a quattro classi di età (0+, 1+, 2+ e 3+), con la classe 1+ dominante. Sono pressoché assenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura, nonostante il tratto interdetto alla pesca ma ciò può essere associato alle ridotte profondità media e massima del tratto campionato. La classe 0+, nonostante le caratteristiche ambientali favorevoli agli stadi giovanili, è poco rappresentata, probabilmente per una condizione sovradensitaria.

Gli accrescimenti osservati sono modesti.

I parametri quantitativi rilevati appaiono sensibilmente superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL RENO



TORRENTE LIMENTRA DI TREPPIO

Sezione LMLT/02

Tab. 47 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Stazione: | LMLT/02 |
| Corso d'acqua: | Limentra di Treppio |
| Località: | bivio Fossato |
| Altitudine (m): | 600 |
| Lunghezza (m): | 32 |
| Larghezza massima (m): | 5,2 |
| Larghezza media (m): | 3,7 |
| Profondità massima (cm): | 50 |
| Profondità media (cm): | 25 |
| Velocità corrente (0+5): | 3 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 100 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 25 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 65 |
| Ghiaia (%): | 5 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato presso il ponte del bivio di Fossato.

Il tratto campionato con metodo quantitativo, a tratti pluricorsale, è caratterizzato dalla presenza di soli ambienti a raschio. E' stata campionata una buca a monte, in cui è stato effettuato un prelievo qualitativo per l'impossibilità di accedere a tutta la superficie bagnata.

L'alveo di magra occupa circa un decimo dell'alveo di piena, molto ampio.

La profondità media, bassa, è di 25 cm; la profondità massima non supera i 50 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è molto scarsa ed interessa piccole porzioni spondali in riva sinistra del torrente. Le due rive del corso d'acqua sono parzialmente boscate, ma la vegetazione non arriva a lambire l'alveo di magra.

L'antropizzazione nel tratto campionato è assente.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario costituite in prevalenza da stadi giovanili ed è idonea alla riproduzione, in virtù delle caratteristiche del substrato ottimali per la "frega" dei salmonidi.

| Tab. 48 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Scazzone | 1,04 | 0,12 |
| Trota fario | 15,73 | 0,42 |

quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

L'ittiofauna è costituita da due specie: scazzone e trota fario.

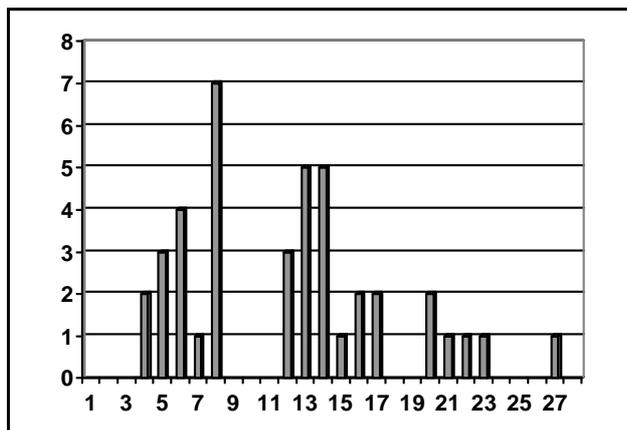


Fig. 29 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trote (fig. 29) è organizzata in quattro classi di età (0+, 1+, 2+ e 3+), con la classe 0+ dominante. La struttura di popolazione è molto buona. Sono presenti soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura, nonostante il tratto campionato meglio si presti per gli stadi giovanili. Gli accrescimenti osservati sono buoni.

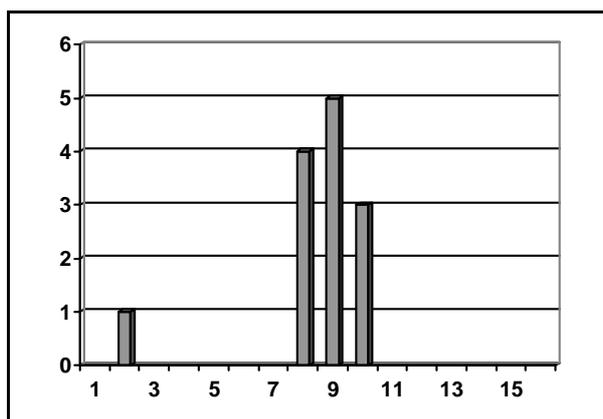
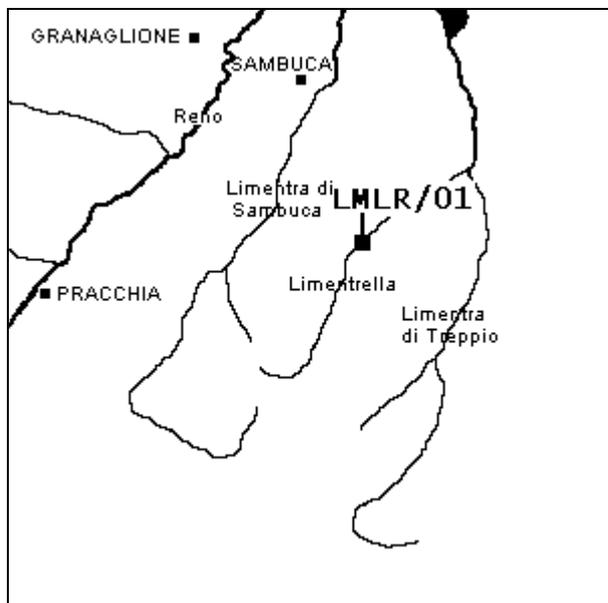


Fig. 30 - Struttura di popolazione di *Cottus gobio*

La popolazione di scazzoni è strutturata in due sole classi di età (0+, 3+) con le classi giovanili poco rappresentate e l'assenza della classe 1+ e 2+ (fig. 30).

I parametri quantitativi rilevati appaiono sensibilmente superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per

BACINO DEL RENO



TORRENTE LIMENTRELLA

Sezione LMLR/01

Tab. 49 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-------------|
| Stazione: | LMLR/01 |
| Corso d'acqua: | Limentrella |
| Località: | Campaldaio |
| Altitudine (m): | 770 |
| Lunghezza (m): | 64 |
| Larghezza massima (m): | 4 |
| Larghezza media (m): | 3,4 |
| Profondità massima (cm): | 50 |
| Profondità media (cm): | 15 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 2 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 30 |
| Piane (%): | 60 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 20 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 5 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 20 |
| Ciottoli (%): | 70 |
| Ghiaia (%): | 5 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato in località Campaldaio.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di ambienti a raschio, piana e buca. Le piane sono la tipologia dominante.

La profondità media, molto bassa, è di 15 cm; la profondità massima non supera i 50 cm.

Il substrato è impostato su materiale grossolano, con dominanza di ciottoli.

L'ombreggiatura è molto elevata ed interessa le due rive del corso d'acqua, completamente boscate.

L'antropizzazione nel tratto campionato è assente.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario costituite in prevalenza da stadi giovanili ed è idonea alla riproduzione, in virtù delle caratteristiche del substrato ottimali per la "frega" dei salmonidi.

Tab. 50 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Scazzone | 2,34 | 0,24 |
| Trota fario | 5,98 | 0,14 |

L'ittiofauna è costituita da due specie: scazzone e trota fario.

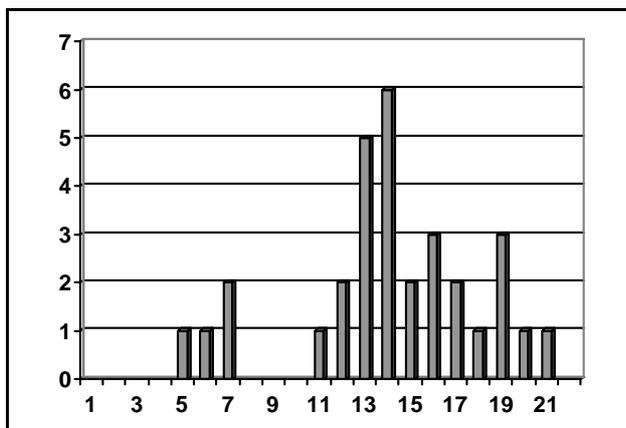


Fig. 31 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trote (fig. 31) è strutturata in quattro classi di età (0+, 1+, 2+ e 3+); la classe 1+ è la dominante, mentre poco comuni risultano i soggetti 0+. Sono assenti i soggetti superiori alla taglia minima legale di cattura, in considerazione del fatto che il tratto campionato meglio si presta per gli stadi giovanili. Gli accrescimenti osservati sono bassi. Tutte le trote catturate sono d'immissione.

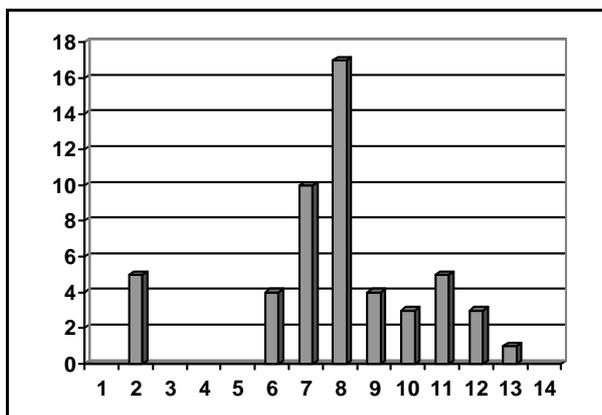
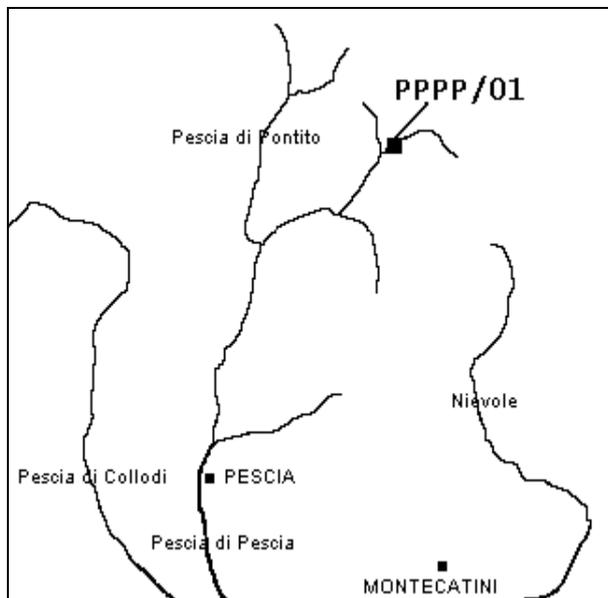


Fig. 32 - Struttura di popolazione di *Cottus gobio*

La popolazione di scazzoni è strutturata in almeno quattro classi di età (fig. 32); le classi giovanili sono poco rappresentate, la classe 1+ risulta assente; gli adulti mostrano viceversa una densità soddisfacente.

I parametri quantitativi rilevati per la trota fario sono inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE PESCIA DI PESCIA

Sezione PPPP/01

Tab. 51 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Stazione: | PPPP/01 |
| Corso d'acqua: | Pescia di Pesca |
| Località: | cartiera Panigada |
| Altitudine (m): | 630 |
| Lunghezza (m): | 34 |
| Larghezza massima (m): | 8,5 |
| Larghezza media (m): | 4,5 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 20 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 60 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 40 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 5 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 60 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato a monte della cartiera Panigada.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche e raschi.

La profondità media, molto bassa, è di 20 cm; la profondità massima raggiunge 80 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con dominanza di sassi.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono fittamente boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è nullo.

A valle è però presente una briglia di problematico superamento ed un canale di servizio per la cartiera in sponda destra.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario costituite in prevalenza da stadi giovanili e si presta per l'attività riproduttiva.

Tab. 52 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 3,42 | 0,10 |

La comunità ittica, monospecifica, è costituita dalla sola trota fario. E' presente il gambero di fiume.

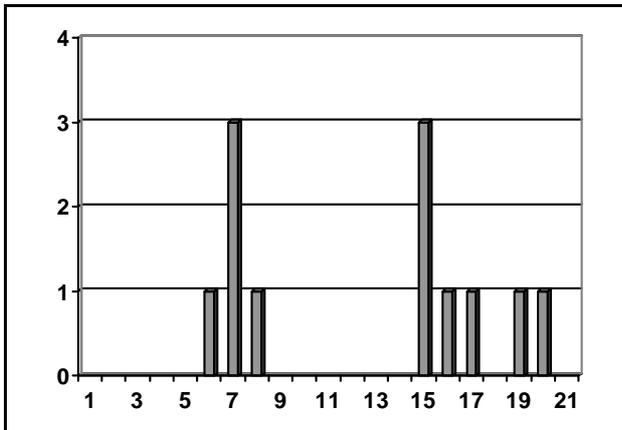


Fig. 33 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

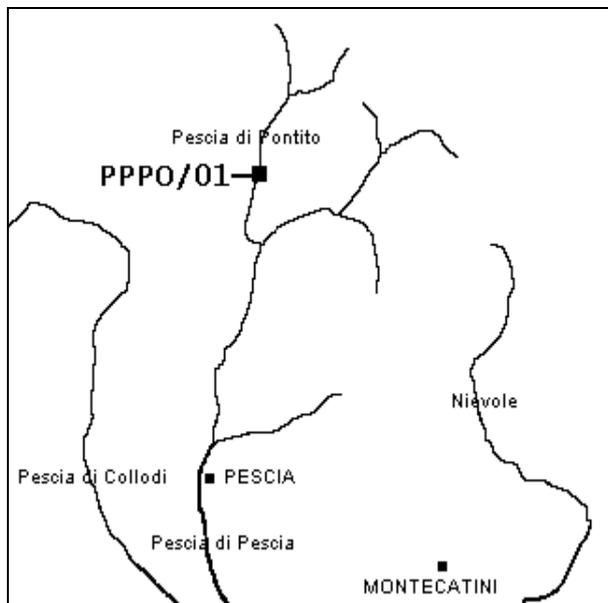
La popolazione di trote è strutturata in tre classi di età, con la classe 0+ dominante. Sono assenti gli adulti superiori alla taglia minima legale di cattura.

Gli accrescimenti appaiono modesti.

Tutti gli individui sono d'immissione.

I parametri quantitativi rilevati sono inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE PESCIA DI PONTITO

Sezione PPPO/01

Tab. 53 - Parametri idromorfologici

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Stazione: | PPPO/01 |
| Corso d'acqua: | Pescia di Pontito |
| Località: | Ortochiaro |
| Altitudine (m): | 515 |
| Lunghezza (m): | 41 |
| Larghezza massima (m): | 6,8 |
| Larghezza media (m): | 3,5 |
| Profondità massima (cm): | 70 |
| Profondità media (cm): | 25 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 50 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 50 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 20 |
| Massi (%): | 40 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 10 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato in località Ortochiaro.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche e raschi.

La profondità media, pari a 25 cm, è bassa, così come la profondità massima, di 70 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con dominanza di massi e sassi.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono fittamente boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è nullo.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario ridotte e costituite principalmente da stadi giovanili ed è poco idoneo per l'attività riproduttiva a causa della granulometria troppo elevata di gran parte del substrato.

Tab. 54 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 3,27 | 0,11 |
| Vairone | 1,50 | 0,06 |

La comunità ittica è formata dalla trota fario e dal vairone.

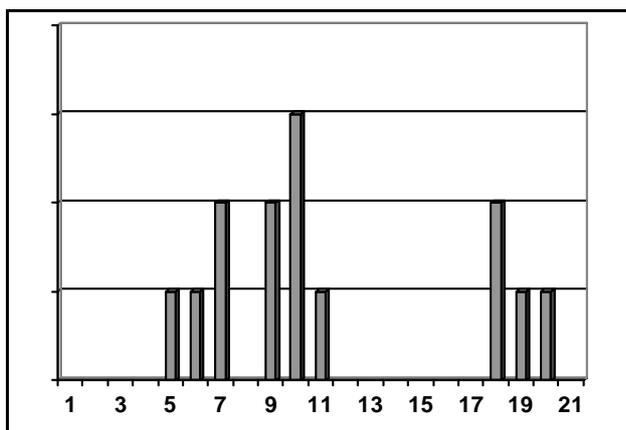


Fig. 34 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta)*

La popolazione di trote (fig. 34) è costituita da soggetti appartenenti a due classi di età. Gli individui 0+ mostrano una certa eterogeneità negli accrescimenti; la classe 1+ è assente, così come il contingente costituito dagli adulti superiori alla taglia minima di cattura. Tutte le trote catturate sono d'immissione.

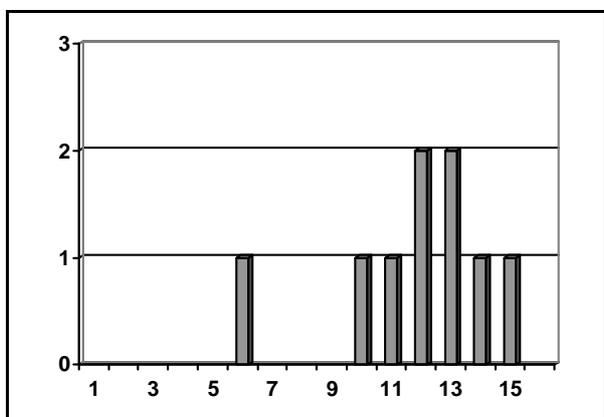
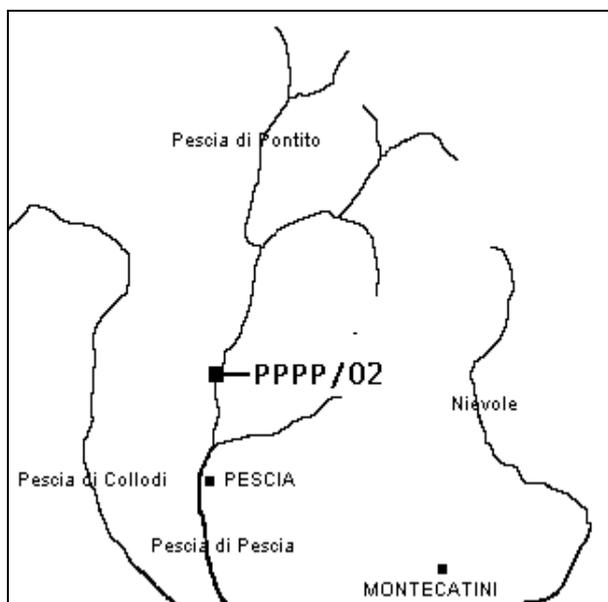


Fig. 35 - Struttura di popolazione di *Leuciscus souffia*

La popolazione di vairone (fig. 35) non risulta ben strutturata, a causa dell'assenza dei giovani dell'anno e delle classi giovanili in generale; gli adulti sono presenti con densità ridotta.

I parametri quantitativi rilevati sono inferiori ai valori medi provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE PESCIA DI PESCIA

Sezione PPPP/02

Tab. 55 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Stazione: | PPPP/02 |
| Corso d'acqua: | Pescia di Pescaia |
| Località: | Pietrabona |
| Altitudine (m): | 285 |
| Lunghezza (m): | 60 |
| Larghezza massima (m): | 7 |
| Larghezza media (m): | 4,5 |
| Profondità massima (cm): | 150 |
| Profondità media (cm): | 30 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 2 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 2 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 50 |
| Piane (%): | 40 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 20 |
| Profondità media piane (cm): | 35 |
| Profondità media buche (cm): | 70 |
| Roccia (%): | 30 |
| Massi (%): | 30 |
| Sassi (%): | 20 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 70 |

Il campionamento, di tipo qualitativo, è stato effettuato in località Pietrabona.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di piane e raschi, con sporadici ambienti a buca. La profondità media è di 30 cm, la profondità massima di 150 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria: massi, sassi, ciottoli e ghiaia. L'ombreggiatura è scarsa su tutto l'alveo bagnato. Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da alcune opere di contenimento laterale.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto non risulta idoneo alla trota fario, essendo viceversa molto adatto per il mantenimento di popolazioni strutturate di ciprinidi reofili.

Tab. 56 - Parametri biologici

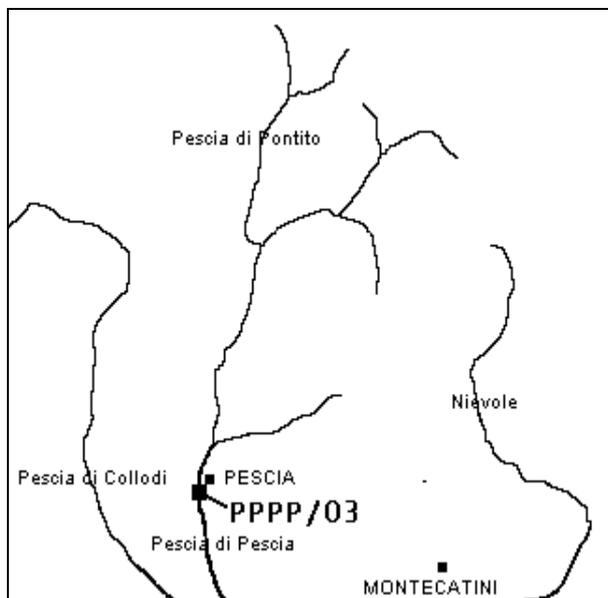
| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Barbo comune | 2 | G |
| Cavedano | 2 | A |
| Rovella | 3 | G,A |
| Trota fario | 1 | G |
| Vairone | 4 | G,A |

L'ittiofauna è costituita da cinque specie: barbo comune, cavedano, rovello, trota fario e vairone.

Tra i ciprinidi, il vairone è la specie dominante, con popolazione molto abbondante e strutturata in più classi di età. La rovello è abbondante ed anch'essa mostra una buona struttura di popolazione. Barbo comune e cavedano, meno comuni, costituiscono comunità non strutturate.

La trota fario è sporadica. La popolazione è costituita da giovani d'immissione.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE PESCIA DI PESCIA

Sezione PPPP/03

Tab. 57 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Stazione: | PPPP/03 |
| Corso d'acqua: | Pescia di Pescaia |
| Località: | Pescia |
| Altitudine (m): | 62 |
| Lunghezza (m): | 200 |
| Larghezza massima (m): | 12 |
| Larghezza media (m): | 8 |
| Profondità massima (cm): | 50 |
| Profondità media (cm): | 30 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 4 |
| Ombreggiatura (0+5): | 0 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 50 |
| Piane (%): | 50 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 20 |
| Profondità media piane (cm): | 40 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 0 |
| Ciottoli (%): | 50 |
| Ghiaia (%): | 50 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 20 |

Il campionamento, di tipo qualitativo, è stato effettuato in località Pescaia, all'interno del centro abitato.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di piane e raschi. La portata è abbondante a causa di pregressi fenomeni di precipitazione e l'acqua lievemente velata.

La profondità media è pari a 30 cm; la profondità massima, di 50 cm, è bassa.

Il substrato è costituito esclusivamente da ciottoli e ghiaia.

L'ombreggiatura è nulla su tutto l'alveo bagnato. Le rive sono artificiali e prive di vegetazione.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da tratti di riva con protezioni spondali.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta molto adatto per il mantenimento di popolazioni strutturate di ciprinidi reofili.

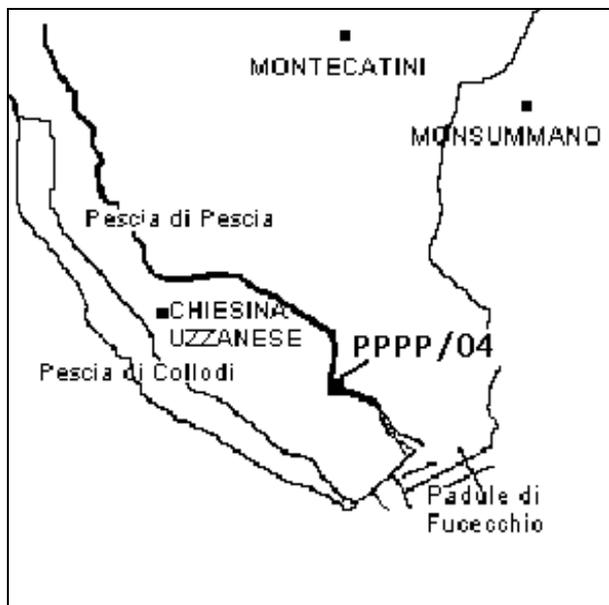
Tab. 58 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Alborella | 2 | G,A |
| Barbo comune | 3 | G |
| Cavedano | 3 | G,A |
| Rovella | 1 | A |

L'ittiofauna è costituita da quattro specie: alborella, barbo comune, cavedano, rovela.

Barbo comune e cavedano sono le specie dominanti, con popolazioni abbondanti; tutti i barbi catturati sono individui giovani. L'alborella è presente con popolazione costituita sia da giovani, sia da adulti. La rovela è sporadica.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE PESCIA DI PESCIA

Sezione PPPP/04

Tab. 59 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Stazione: | PPPP/04 |
| Corso d'acqua: | Pescia di Pesca |
| Località: | Anchione |
| Altitudine (m): | 16 |
| Lunghezza (m): | 50 |
| Larghezza massima (m): | 4 |
| Larghezza media (m): | 3 |
| Profondità massima (cm): | 70 |
| Profondità media (cm): | 50 |
| Velocità corrente (0÷5): | 2 |
| Omogeneità (0÷5): | 4 |
| Ombreggiatura (0÷5): | 2 |
| Torbidità (0÷5): | 2 |
| Antropizzazione (0÷5): | 1 |
| Rifugi (0÷5): | 4 |
| Raschi (%): | 20 |
| Piane (%): | 80 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 45 |
| Profondità media piane (cm): | 50 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 0 |
| Ciottoli (%): | 10 |
| Ghiaia (%): | 20 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 70 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 50 |

Il campionamento è stato effettuato a monte dell'immissione nel Padule di Fucecchio.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di piane e raschi. La portata è abbondante per pregresse precipitazioni e l'acqua velata.

La profondità media è pari a 50 cm; la profondità massima è di 70 cm.

Il substrato è costituito da fango, ciottoli e ghiaia. L'ombreggiatura sull'alveo bagnato interessa parte delle sponde. Le rive sono artificiali e coperte di vegetazione bassa.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da tratti di riva con protezioni spondali.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta adatto per il mantenimento di popolazioni strutturate di ciprinidi limnofili.

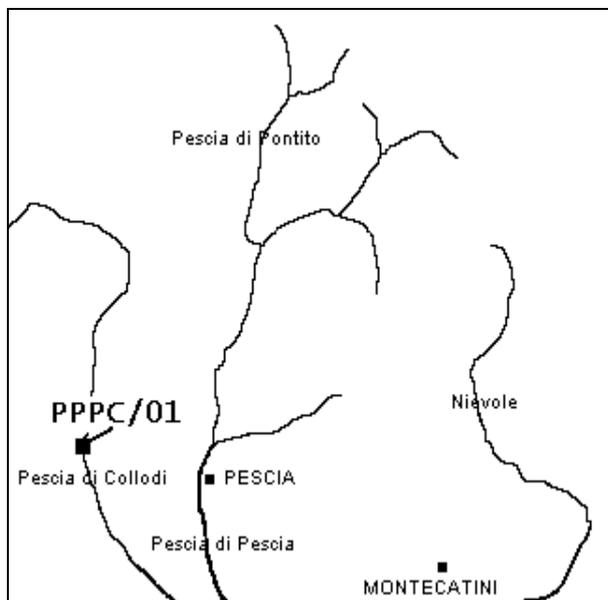
Tab. 60 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Alborella | 3 | G,A |
| Blicca | 2 | G,A |
| Brema | 1 | A |
| Cavedano | 2 | G,A |
| Pseudorasbora | 1 | A |
| Scardola | 2 | G,A |

L'ittiofauna è costituita da sei specie: alborella, blocca, brema, cavedano, pseudorasbora e scardola.

Tra le specie rinvenute l'alborella è la specie dominante, con popolazione abbondante e strutturata in più classi di età. Comunità strutturate in più classi mostrano anche blicca, cavedano e scardola. Brema e pseudorasbora sono sporadici e rappresentati da soggetti adulti.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE PESCIA DI COLLODI

Sezione PPC/01

Tab. 61 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| Stazione: | PPPC/01 |
| Corso d'acqua: | Pescia di Collodi |
| Località: | confine provinciale |
| Altitudine (m): | 270 |
| Lunghezza (m): | 150 |
| Larghezza massima (m): | 4 |
| Larghezza media (m): | 2 |
| Profondità massima (cm): | 60 |
| Profondità media (cm): | 20 |
| Velocità corrente (0÷5): | 2 |
| Omogeneità (0÷5): | 1 |
| Ombreggiatura (0÷5): | 2 |
| Torbidità (0÷5): | 0 |
| Antropizzazione (0÷5): | 1 |
| Rifugi (0÷5): | 2 |
| Raschi (%): | 20 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 80 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 25 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 60 |
| Ciottoli (%): | 10 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 85 |

Il campionamento, di tipo qualitativo, è stato effettuato presso il confine provinciale con Lucca. Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche e raschi.

La profondità media è di 20 cm, la profondità massima di 60 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con dominanza di sassi.

L'ombreggiatura è ridotta su tutto l'alveo bagnato. Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da alcune opere di contenimento laterale. La zona è densamente antropizzata per la presenza di alcune cartiere.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo sia alla trota fario, sia al mantenimento di popolazioni sufficientemente strutturate di ciprinidi reofili.

Tab. 62 - Parametri biologici

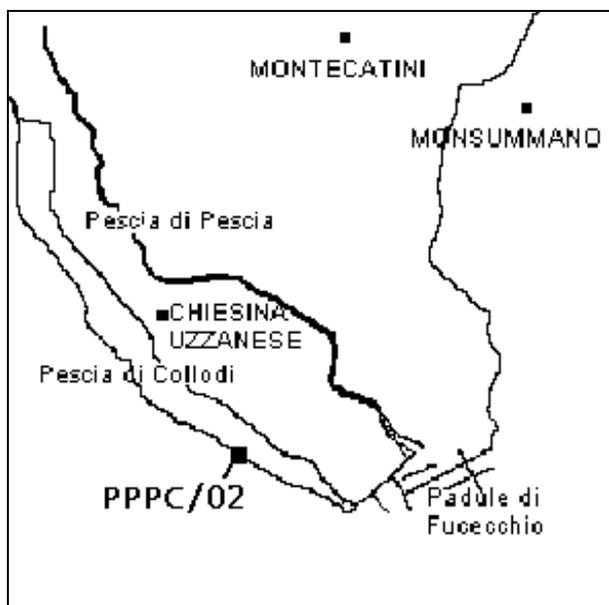
| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Barbo canino | 1 | G |
| Barbo comune | 2 | G,A |
| Trota fario | 2 | A |
| Vairone | 2 | G,A |

L'ittiofauna è costituita da quattro specie: barbo canino, barbo comune, trota fario e vairone.

Tra i ciprinidi, il vairone è la specie dominante, con popolazione non abbondante ma strutturata in più classi di età. Anche il barbo comune presenta un'analogia struttura di popolazione. Il barbo canino è sporadico, ma sono presenti individui con livrea intermedia tra le forme *meridionalis* e *plebejus*, di difficoltosa classificazione.

La trota fario forma una popolazione non abbondante e costituita principalmente da individui adulti.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE PESCIA DI COLLODI

Sezione PPPC/02

Tab. 63 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| Stazione: | PPPC/02 |
| Corso d'acqua: | Pescia di Collodi |
| Località: | Macchie di S.Piero |
| Altitudine (m): | 15 |
| Lunghezza (m): | 150 |
| Larghezza massima (m): | 7 |
| Larghezza media (m): | 5 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 25 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 80 |
| Piane (%): | 20 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 20 |
| Profondità media piane (cm): | 50 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 0 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 35 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 25 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 90 |

Il campionamento è stato effettuato a monte dell'immissione nel Padule di Fucecchio.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di piane e raschi. La portata è abbondante per pregresse precipitazioni e l'acqua lievemente velata.

La profondità media è pari a 25 cm; la profondità massima è di 80 cm.

Il substrato è costituito da fango, ciottoli e ghiaia. L'ombreggiatura sull'alveo bagnato è modesta ed interessa parte delle sponde. Le rive sono artificiali e coperte di bassa vegetazione.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da tratti di riva con protezioni spondali.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta adatto per il mantenimento di popolazioni strutturate di ciprinidi limnofili.

Tab. 64 - Parametri biologici

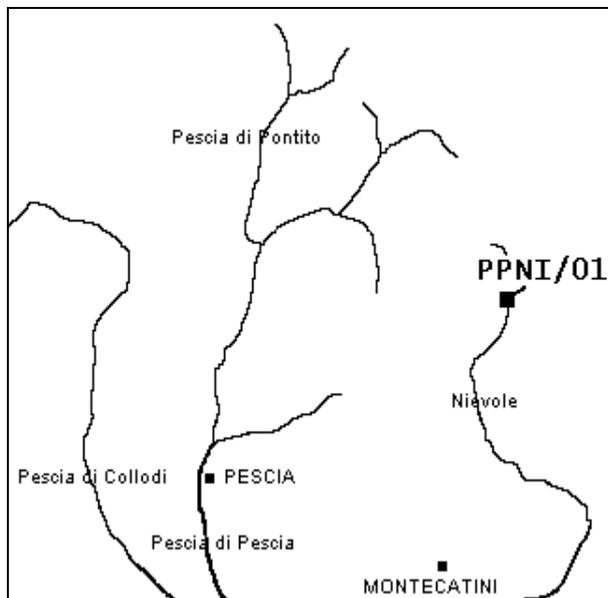
| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Alborella | 2 | G,A |
| Cavedano | 3 | G,A |
| Cobite | 1 | A |
| Pseudorasbora | 1 | A |
| Rovella | 3 | G,A |

L'ittiofauna è costituita da cinque specie: alborella, cavedano, cobite, pseudorasbora e rovello.

Il cavedano è la specie dominante, con popolazione abbondante e strutturata in più classi di età. Anche alborella e rovello sono presenti con individui appartenenti a più coorti, nonostante popolazioni numericamente più ridotte.

Cobite e pseudorasbora sono sporadici e rappresentati da soggetti adulti.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE NIEVOLE

Sezione PPNI/01

Tab. 65 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|------------------|
| Stazione: | PPNI/01 |
| Curso d'acqua: | Nievole |
| Località: | presa acquedotto |
| Altitudine (m): | 400 |
| Lunghezza (m): | 39 |
| Larghezza massima (m): | 5 |
| Larghezza media (m): | 2 |
| Profondità massima (cm): | 50 |
| Profondità media (cm): | 20 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 30 |
| Piane (%): | 20 |
| Buche (%): | 50 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 15 |
| Profondità media buche (cm): | 30 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 30 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 30 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 0 |

Il campionamento è stato effettuato a monte della presa dell'acquedotto.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche, piane e raschi.

La profondità media, molto bassa, è di 20 cm; la profondità massima raggiunge 50 cm.

Il substrato è impostato su materiale di differente granulometria, con compresenza di massi, sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono fittamente boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è nullo.

A valle è però presente la presa di un impianto idropotabile che riduce fortemente la portata del corso d'acqua. Tale presa utilizza una briglia di problematico superamento da parte dell'ittiofauna. Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario costituite da stadi giovanili e si presta per l'attività riproduttiva.

Tab. 66 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 5,37 | 0,23 |

La comunità ittica è costituita dalla sola trota fario.

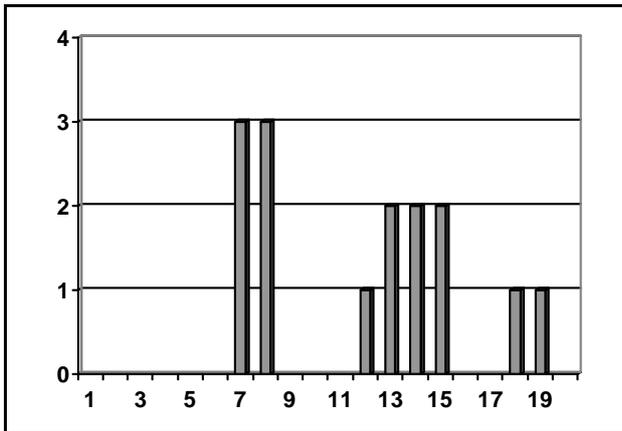


Fig. 36 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

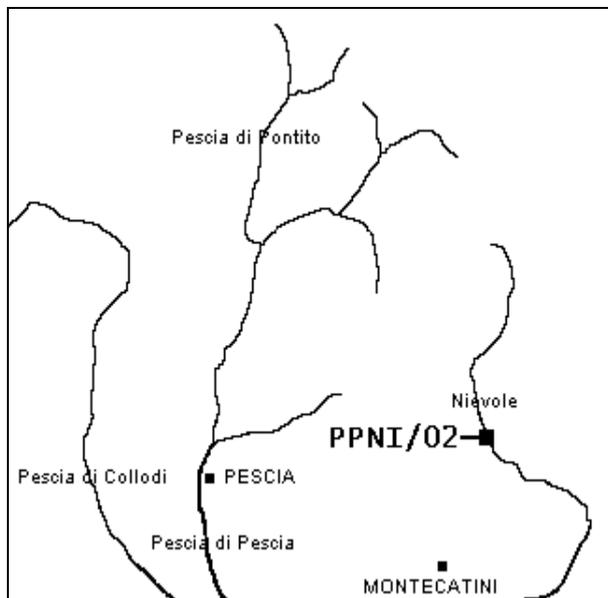
La popolazione di trote è strutturata in tre classi di età, con la classe 0+ dominante. Sono assenti gli adulti superiori alla taglia minima legale di cattura.

Gli accrescimenti appaiono modesti.

Tutti gli individui sono d'immissione.

I parametri quantitativi rilevati sono inferiori ai valori medi provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE NIEVOLE

Sezione PPNI/02

Tab. 67 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| Stazione: | PPNI/02 |
| Curso d'acqua: | Nievole |
| Località: | ponete di Boscino |
| Altitudine (m): | 240 |
| Lunghezza (m): | 100 |
| Larghezza massima (m): | 8 |
| Larghezza media (m): | 3 |
| Profondità massima (cm): | 140 |
| Profondità media (cm): | 30 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 60 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 40 |
| Profondità media raschi (cm): | 20 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 5 |
| Ciottoli (%): | 50 |
| Ghiaia (%): | 30 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 15 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 30 |

Il campionamento è stato effettuato a monte del ponte di Boscino.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche e raschi.

La profondità media è di 30 cm; la profondità massima raggiunge 140 cm.

Il substrato è impostato su materiale di medio-bassa granulometria quali ciottoli e ghiaia.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da una presa a scopo irriguo in sponda sinistra. La portata derivata è tuttavia modesta.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario e di ciprinidi reofili: Non si presta per l'attività riproduttiva dei salmonidi.

Tab. 68 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Anguilla | - | 0,01 |
| Vairone | - | 0,35 |
| Trota fario | - | 0,08 |

La comunità ittica è costituita da tre specie: anguilla, trota fario e vairone.

La popolazione di trote, non abbondante, è strutturata in quattro classi di età. La classe 1+ risulta dominante. Sono presenti individui superiori alla taglia minima legale di cattura.

Gli accrescimenti appaiono discreti.

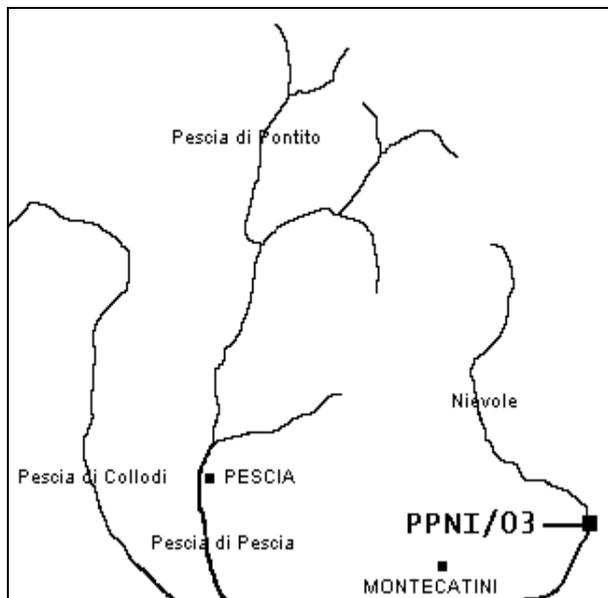
Tutti gli individui sono d'immissione.

Il vairone forma una comunità ricca ed articolata in più classi di età, con stadi giovanili ben rappresentati.

L'anguilla è sporadica, essendo stato catturato un solo esemplare adulto.

Il parametro densitario rilevato per la trota fario è inferiore al valore medio riscontrato nelle acque provinciali.

BACINO DEL PESCIA



TORRENTE NIEVOLE

Sezione PPNI/03

Tab. 69 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| Stazione: | PPNI/03 |
| Corso d'acqua: | Nievole |
| Località: | ponete ferroviario |
| Altitudine (m): | 95 |
| Lunghezza (m): | 100 |
| Larghezza massima (m): | 6 |
| Larghezza media (m): | 3 |
| Profondità massima (cm): | 70 |
| Profondità media (cm): | 20 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 2 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 80 |
| Piane (%): | 20 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 18 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 30 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 5 |
| Ciottoli (%): | 50 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 35 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 85 |

Il campionamento qualitativo è stato effettuato a monte del ponte ferroviario Lucca-Pistoia.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di piane e raschi.

La profondità media è 20 cm, la massima 70 cm.

Il substrato è impostato su materiale di medio-bassa granulometria con dominanza di ciottoli. Gran parte del fondo è ricoperto di alghe filamentose e con evidenti segni di anossia.

L'ombreggiatura è scarsa ed interessa la riva destra del corso d'acqua, che risulta boscata.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da una traversa che interrompe la continuità longitudinale del corso d'acqua.

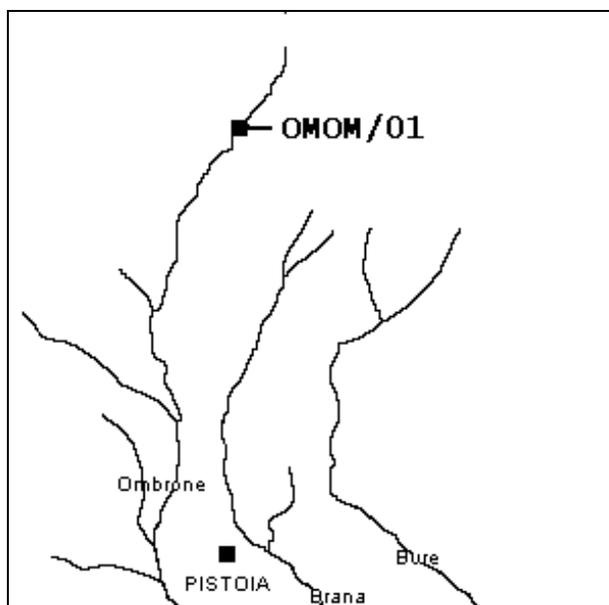
Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di ciprinidi reofili. Non si presta il mantenimento di popolazioni di trota fario.

Tab. 70 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Barbo comune | 1 | A |
| Cavedano | 3 | G,A |
| Pseudorasbora | 3 | G,A |
| Vairone | 3 | G,A |

La comunità ittica è costituita da quattro specie: barbo comune, cavedano, pseudorasbora e vairone. Tutte le specie, ad eccezione del barbo comune di cui sono stati rinvenuti soli stadi adulti, formano popolazioni abbondanti ed articolate in più classi di età.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE OMBRONE

Sezione OMOM/01

Tab. 71 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Stazione: | OMOM/01 |
| Curso d'acqua: | Ombrone |
| Località: | ponte Crocetta |
| Altitudine (m): | 390 |
| Lunghezza (m): | 32 |
| Larghezza massima (m): | 4,8 |
| Larghezza media (m): | 2,3 |
| Profondità massima (cm): | 60 |
| Profondità media (cm): | 10 |
| Velocità corrente (0+5): | 3 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 3 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 70 |
| Piane (%): | 20 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 20 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 40 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 30 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 90 |

Il campionamento è stato effettuato in località Ponte Crocetta.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche, piane e raschi. Gli ambienti a raschio sono dominanti.

La profondità media è molto bassa, non superiore a 10 cm; la profondità massima raggiunge 60 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla presenza in quasi uguali percentuali di massi, sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono fittamente boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato costituito da una serie di briglie che interrompono la continuità longitudinale del corso d'acqua.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario costituite in prevalenza da stadi giovanili e si presta per l'attività riproduttiva.

Tab. 72 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Trota fario | 4,56 | 0,07 |
| Trota iridea | 5,44 | 0,30 |

La comunità ittica è costituita dalla trota fario e dalla trota iridea.

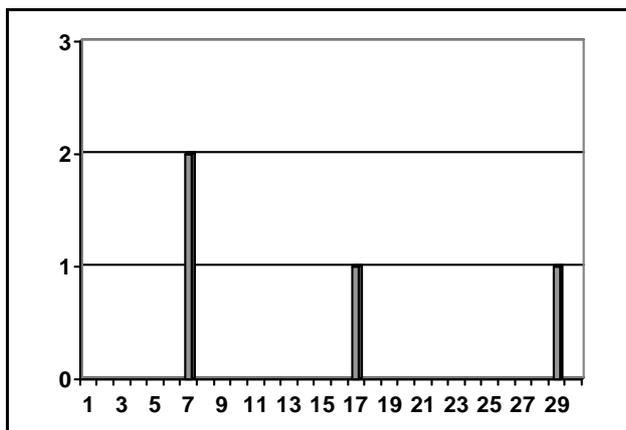


Fig. 37 - Struttura di popolazione di *Salmo (trutta) trutta*

La popolazione di trota fario (fig. 37), molto ridotta, è formata da individui delle classi 0+, 2+ e 5+.

Gli accrescimenti appaiono modesti.

Tutti gli individui sono d'immissione.

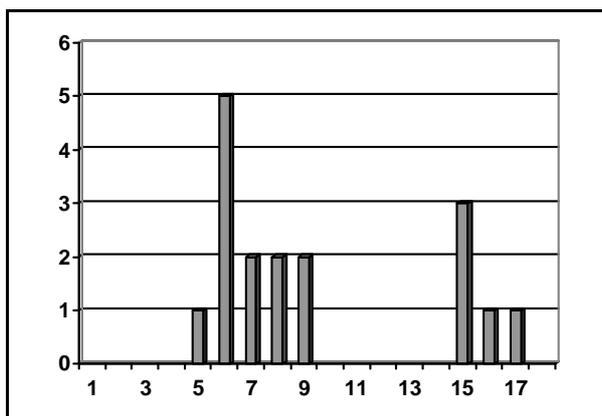
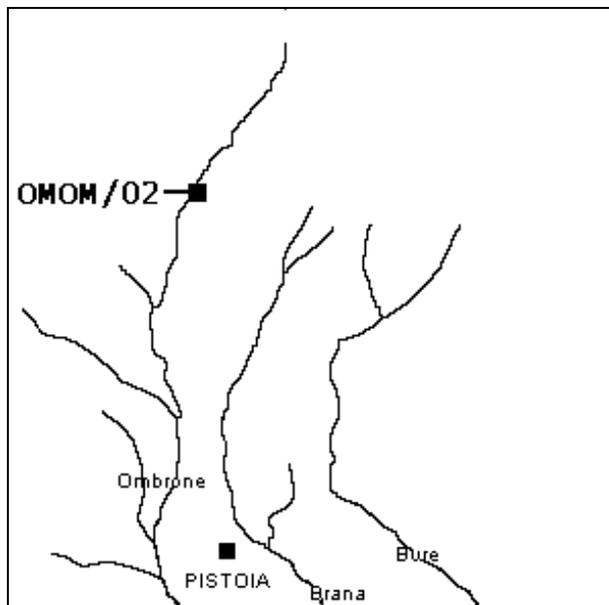


Fig. 38 - Struttura di popolazione di *Oncorhynchus mykiss*

La popolazione di trota iridea (fig. 38), dominante rispetto alla trota fario, è strutturata in due classi di età, con la classe 0+ dominante. Gli accrescimenti appaiono bassi. Non essendo stati rinvenuti soggetti adulti in età riproduttiva, la presenza di stadi giovanili è da mettere in relazione ad immissioni estemporanee probabilmente effettuate da pescatori della zona.

I parametri quantitativi rilevati per i salmonidi sono superiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali per quanto riguarda la densità, inferiori quanto riguarda la biomassa.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE OMBRONE

Sezione OMOM/02

Tab. 73 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------|
| Stazione: | OMOM/02 |
| Corso d'acqua: | Ombrone |
| Località: | Scatena |
| Altitudine (m): | 210 |
| Lunghezza (m): | 60 |
| Larghezza massima (m): | 9,5 |
| Larghezza media (m): | 3 |
| Profondità massima (cm): | 180 |
| Profondità media (cm): | 50 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 4 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 2 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 60 |
| Piane (%): | 30 |
| Buche (%): | 10 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 40 |
| Profondità media buche (cm): | 80 |
| Roccia (%): | 20 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 10 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 30 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 50 |

Il campionamento qualitativo è stato effettuato in località Scatena.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche, piane e raschi, con gli ambienti a raschio dominanti.

La profondità media è elevata, pari a 50 cm; la profondità massima supera i 180 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di ciottoli e ghiaia.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa quasi completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da una briglia che interrompe la continuità longitudinale del corso d'acqua.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento sia di popolazioni di trota fario, sia di ciprinidi reofili.

Tab. 74 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Barbo comune | 2 | A |
| Ghiozzo | 2 | G,A |
| Trota fario | 2 | G,A |
| Vairone | 2 | G,A |

La comunità ittica è costituita da quattro specie: barbo comune, ghiozzo di ruscello, trota fario e vairone.

La popolazione di trote, non abbondante, è strutturata in più classi di età, con la classe 1+ dominante. Sono presenti individui superiori alla taglia minima legale di cattura.

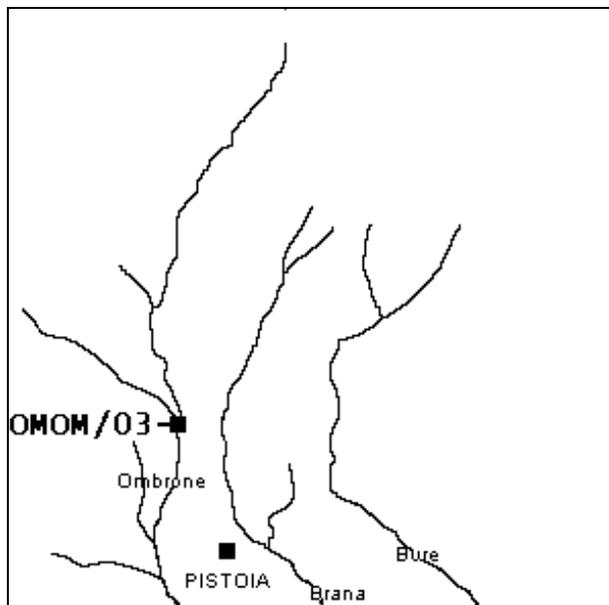
Gli accrescimenti appaiono discreti.

Tutti gli individui sono d'immissione.

Tra i ciprinidi, il vairone forma una comunità non abbondante, articolata in più classi di età, con stadi giovanili ben rappresentati, mentre il barbo comune è presente con soggetti adulti.

Il ghiozzo di ruscello mostra una popolazione strutturata in più classi, con buona presenza di individui giovani.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE OMBRONE

Sezione OMOM/03

Tab. 75 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Stazione: | OMOM/03 |
| Corso d'acqua: | Ombrone |
| Località: | ponte di Gello |
| Altitudine (m): | 83 |
| Lunghezza (m): | 80 |
| Larghezza massima (m): | 25 |
| Larghezza media (m): | 8 |
| Profondità massima (cm): | 70 |
| Profondità media (cm): | 20 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 0 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 3 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 80 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 20 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 40 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 2 |
| Sassi (%): | 40 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 13 |
| Sabbia (%): | 5 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 90 |

Il campionamento qualitativo è stato effettuato a valle del ponte di Gello.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di raschi, dominanti, e buche di modesta profondità.

La profondità media è di 20 cm; la profondità massima di 70 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è completamente assente.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da una briglia che interrompe la continuità longitudinale del corso d'acqua.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di ciprinidi reofili.

Tab. 76 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Barbo comune | 2 | G,A |
| Cavedano | 2 | G,A |
| Ghiozzo | 3 | G,A |
| Rovella | 2 | G,A |
| Trota fario | 1 | G |
| Vairone | 3 | G,A |

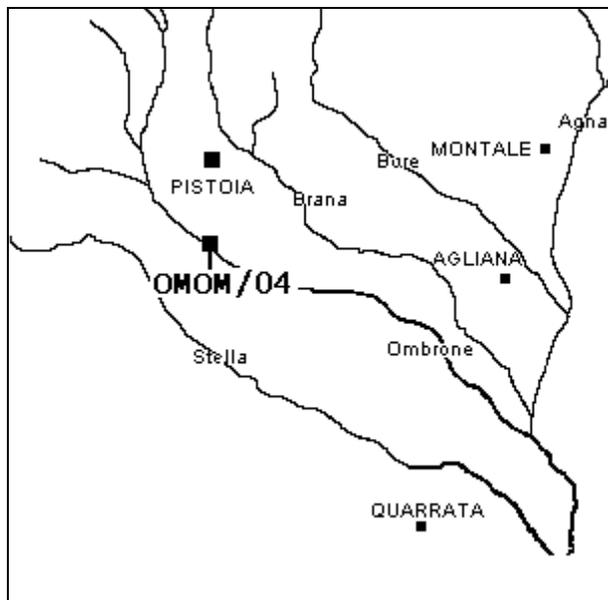
La comunità ittica è costituita da sei specie: barbo comune, cavedano, ghiozzo di ruscello, rovela, trota fario e vairone.

Tra i ciprinidi, il vairone è dominante e forma una comunità abbondante, articolata in più classi di età, con stadi giovanili ben rappresentati; barbo comune, cavedano e rovela, sono presenti con popolazioni più contenute, ma caratterizzate dalla presenza di più coorti.

La trota fario è sporadica, essendo stati rinvenuti pochi individui giovani di recente immissione.

Il ghiozzo di ruscello è abbondante e costituisce una popolazione ben strutturata in più classi d'età, con buona densità di individui giovani.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE OMBRONE

Sezione OMOM/04

Tab. 77 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------|
| Stazione: | OMOM/04 |
| Corso d'acqua: | Ombrone |
| Località: | Bonelle |
| Altitudine (m): | 50 |
| Lunghezza (m): | - |
| Larghezza massima (m): | - |
| Larghezza media (m): | - |
| Profondità massima (cm): | - |
| Profondità media (cm): | - |
| Velocità corrente (0+5): | - |
| Omogeneità (0+5): | - |
| Ombreggiatura (0+5): | - |
| Torbidità (0+5): | - |
| Antropizzazione (0+5): | 5 |
| Rifugi (0+5): | - |
| Raschi (%): | - |
| Piane (%): | - |
| Buche (%): | - |
| Profondità media raschi (cm): | - |
| Profondità media piane (cm): | - |
| Profondità media buche (cm): | - |
| Roccia (%): | - |
| Massi (%): | - |
| Sassi (%): | 5 |
| Ciottoli (%): | 55 |
| Ghiaia (%): | 30 |
| Sabbia (%): | 10 |
| Fango (%): | - |
| Copertura vegetale fondo (%): | - |

Il sito di campionamento è situato in località Bonelle.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla totale assenza di portata idrica, determinata da ingenti derivazioni a scopo irriguo ubicate a monte.

Il substrato è impostato su materiale di media granulometria, con dominanza di ciottoli.

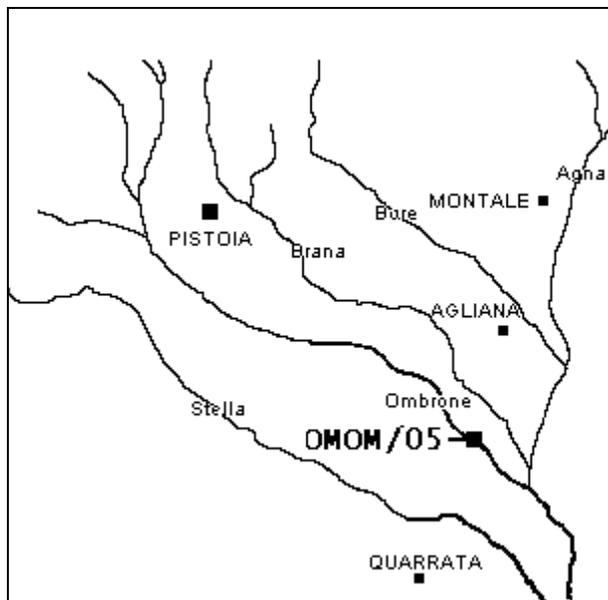
Il disturbo antropico nel tratto campionato, oltre che dalla totale assenza d'acqua, è costituito da una serie di briglie che interrompono la continuità longitudinale del corso d'acqua.

Per le caratteristiche idromorfologiche, con presenza di portata continua durante tutto il corso dell'anno, il tratto in oggetto risulterebbe idoneo al mantenimento di popolazioni di ciprinidi reofili.

Tab. 78 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|--|-----------------|-----------|
| ASSENZA DI ITTIOfAUNA PER ALVEO ASCIUTTO | | |

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE OMBRONE

Sezione OMOM/05

Tab. 79 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| Stazione: | OMOM/05 |
| Corso d'acqua: | Ombrone |
| Località: | ponte di Ferruccia |
| Altitudine (m): | 43 |
| Lunghezza (m): | 100 |
| Larghezza massima (m): | 12 |
| Larghezza media (m): | 8 |
| Profondità massima (cm): | 140 |
| Profondità media (cm): | 50 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 1 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 2 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 10 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 90 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 0 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 15 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 65 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 90 |

Il campionamento qualitativo è stato effettuato a valle del ponte di Ferruccia.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di raschi, e buche di buona profondità.

La profondità media è di 50 cm; la profondità massima di 140 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di limo su elementi di maggiore granulometria.

L'ombreggiatura è quasi completamente assente.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da argini artificiali, esterni all'alveo bagnato. Il corso d'acqua presenta inoltre pesanti segni di inquinamento organico.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di ciprinidi limnofili.

Tab. 80 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Anguilla | 1 | G |
| Carassio | 2 | G,A |
| Carassio dorato | 2 | A |
| Carpa | 1 | A |
| Cavedano | 3 | G,A |
| Persico sole | 3 | G,A |
| Pseudorasbora | 3 | G,A |

La comunità ittica è costituita da sette specie: anguilla, carassio, carassio dorato, carpa, cavedano, persico sole, pseudorasbora. Sono stati rinvenuti molti esemplari di *Procambarus clarkii* – gambero rosso della Louisiana.

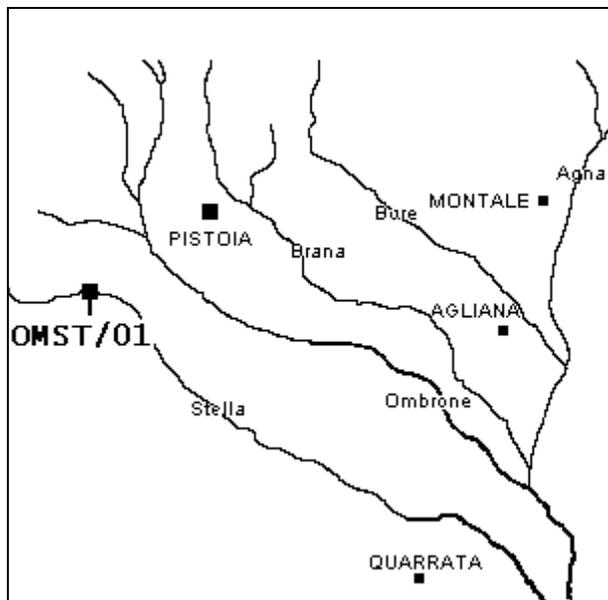
Tra i ciprinidi, il cavedano e la pseudorasbora sono le due specie numericamente dominanti, con comunità abbondanti e strutturate in più classi di età. Carassio, pesce rosso e carpa sono invece meno abbondanti e solo il primo mostra una popolazione articolata in più classi di età.

Il persico sole è abbondante: sono presenti stadi giovanili ed adulti.

L'anguilla è sporadica, essendo stati rinvenuti pochi individui giovani.

Nel complesso la popolazione ittica di questo tratto di corso d'acqua appare la più fortemente compromessa di tutto il reticolo idrografico provinciale, per la dominanza di specie alloctone di pregressa introduzione e per la concomitante assenza di specie limnofile tipiche quali l'alborella.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE STELLA

Sezione OMST/01

Tab. 81 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|---------------|
| Stazione: | OMST/01 |
| Corso d'acqua: | Stella |
| Località: | Ponte a Bargi |
| Altitudine (m): | 77 |
| Lunghezza (m): | 80 |
| Larghezza massima (m): | 5 |
| Larghezza media (m): | 1,8 |
| Profondità massima (cm): | 50 |
| Profondità media (cm): | 10 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 4 |
| Ombreggiatura (0+5): | 3 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 4 |
| Raschi (%): | 10 |
| Piane (%): | 90 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 8 |
| Profondità media piane (cm): | 30 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 0 |
| Ciottoli (%): | 5 |
| Ghiaia (%): | 40 |
| Sabbia (%): | 40 |
| Fango (%): | 15 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 50 |

Il campionamento qualitativo è stato effettuato in località Ponte a Bargi.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla dominanza di tratti a piana, con brevi raschi a collegare gli ambienti a piana.

La profondità media è molto bassa: 10 cm; la profondità massima non supera 50 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di ghiaia e sabbia.

L'ombreggiatura interessa il 60% circa dell'alveo bagnato colonizzato da canneto sulle due rive.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è nullo. Gli argini artificiali sono naturalizzati.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di ciprinidi reofili.

Tab. 82 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Cavedano | 2 | G,A |
| Cobite | 2 | G,A |
| Ghiozzo | 3 | G,A |
| Rovella | 3 | G,A |

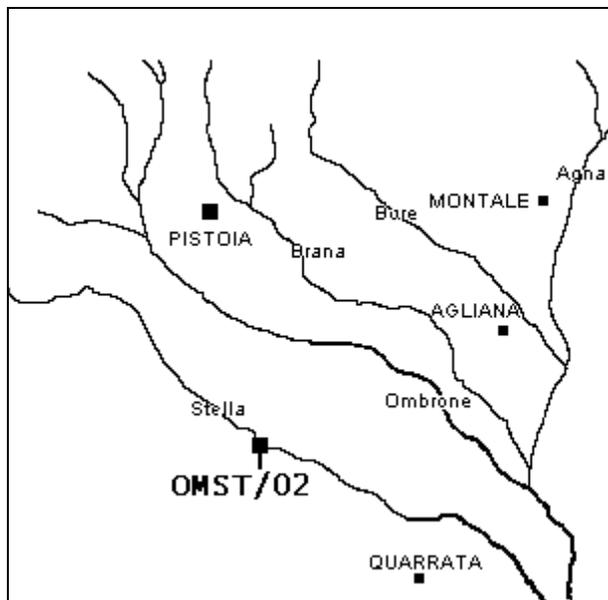
La comunità ittica è costituita da quattro specie: cavedano, cobite, ghiozzo di ruscello, rovello,.

Dei due ciprinidi rinvenuti, la rovello è dominante e forma una comunità abbondante, articolata in più classi di età, con stadi giovanili ben rappresentati; il cavedano è presente con popolazione numericamente più contenuta, seppur caratterizzata dalla presenza di più coorti.

Il ghiozzo di ruscello è abbondante e costituisce una popolazione ben strutturata in più classi d'età, con buona densità di individui giovani.

Il cobite, non abbondante, è rappresentato da stadi giovanili ed adulti.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE STELLA

Sezione OMST/02

Tab. 83 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Stazione: | OMST/02 |
| Corso d'acqua: | Stella |
| Località: | Pontassio |
| Altitudine (m): | 69 |
| Lunghezza (m): | 100 |
| Larghezza massima (m): | 7 |
| Larghezza media (m): | 3,5 |
| Profondità massima (cm): | 90 |
| Profondità media (cm): | 45 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 1 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 20 |
| Piane (%): | 80 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 50 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 0 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 40 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 40 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 20 |

Il campionamento qualitativo è stato effettuato in località Pontassio.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla dominanza di zone a piana su ambienti a raschi. La profondità media è elevata e pari a 45 cm; la profondità massima è di 90 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di ghiaia e limo.

L'ombreggiatura è molto scarsa ed interessa non più del 15% dell'alveo bagnato colonizzato da canneto sulle due rive.

L'antropizzazione nel tratto campionato è costituita da argini artificiali, parzialmente naturalizzati.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di ciprinidi reofili.

Tab. 84 - Parametri biologici

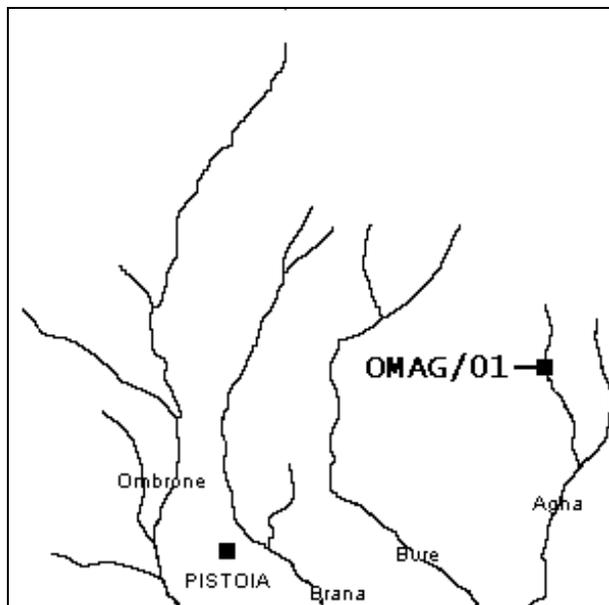
| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Alborella | 1 | A |
| Barbo comune | 2 | G |
| Cavedano | 3 | G,A |
| Cobite | 2 | G,A |
| Rovella | 1 | A |

La comunità ittica è costituita da cinque specie: alborella, barbo comune, cavedano, cobite e rovela.

Il cavedano è la specie dominante, costituendo una popolazione abbondante e strutturata in più classi di età, con stadi giovanili ben rappresentati; alborella, barbo comune e rovela formano comunità più modeste e non altrettanto bene organizzate, per assenza di stadi giovanili nel caso di alborella e rovela, di adulti per quanto riguarda il barbo.

Il cobite, pur non abbondante, è rappresentato da stadi giovanili ed adulti.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE AGNA

Sezione OMAG/01

Tab. 85 - Parametri idromorfologici

| | |
|--------------------------------------|--------------------|
| Stazione: | OMAG/01 |
| Corso d'acqua: | Agna |
| Località: | ponte alle Trecche |
| Altitudine (m): | 270 |
| Lunghezza (m): | 26 |
| Larghezza massima (m): | 8 |
| Larghezza media (m): | 5 |
| Profondità massima (cm): | 170 |
| Profondità media (cm): | 30 |
| Velocità corrente (0+5): | 3 |
| Omogeneità (0+5): | 4 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 3 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 40 |
| Piane (%): | 40 |
| Buche (%): | 20 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 40 |
| Profondità media buche (cm): | 80 |
| Roccia (%): | 15 |
| Massi (%): | 5 |
| Sassi (%): | 30 |
| Ciottoli (%): | 40 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 30 |

Il campionamento è stato effettuato in località Ponte alle Trecche.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche, piane e raschi.

La profondità media non supera i 30 cm; la profondità massima raggiunge 170 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di sassi e ciottoli.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono fittamente boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato costituito da una serie di briglie che interrompono la continuità longitudinale del corso d'acqua. Tali briglie determinano la formazione di profonde pozze al di sotto dei salti d'acqua artificiali.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario strutturate. I limiti al corretto svolgimento dell'attività riproduttiva dei salmonidi sono costituiti dalle frequenti opere di sbarramento che non consentono lo spostamento dei riproduttori e l'accesso ai siti riproduttivi.

| Tab. 86 - Parametri biologici | | |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
| Barbo comune | 1,26 | 0,01 |
| Scazzone | 2,16 | 0,25 |
| Trota fario | 0,35 | 0,01 |
| Vairone | 3,59 | 0,25 |

La comunità ittica è costituita da quattro specie: barbo comune, scazzone, trota fario e vairone.

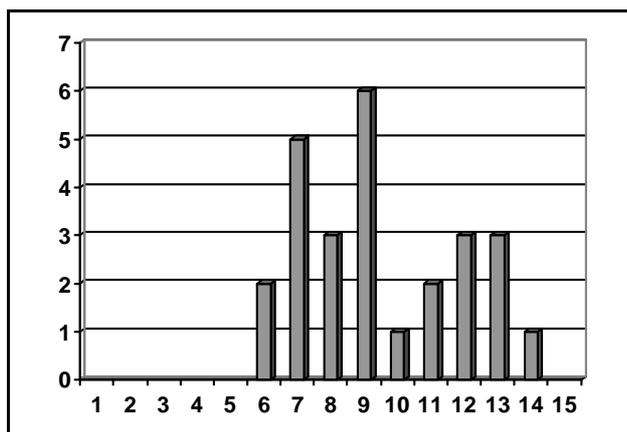


Fig. 39 - Struttura di popolazione di *Leuciscus souffia*

La popolazione di vairone (fig. 39) risulta strutturata in più classi di età; nel grafico non sono rappresentati i soggetti 0+, catturati in abbondanza; tali soggetti risultano non calcolati anche nel computo dei parametri densitari e di biomassa.

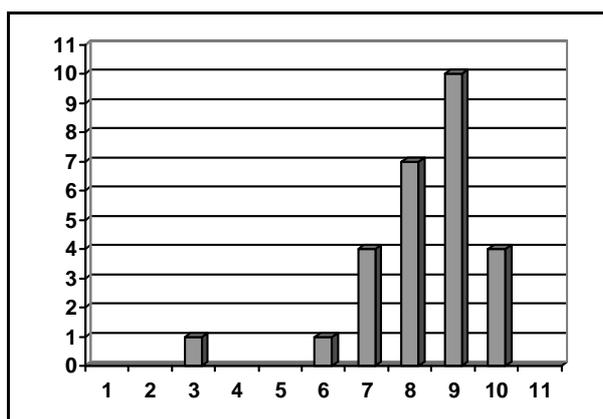


Fig. 40 - Struttura di popolazione di *Cottus gobio*

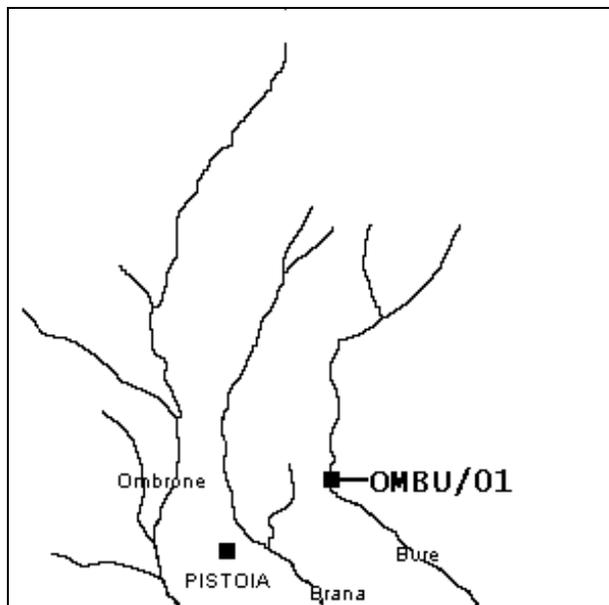
La popolazione di scazzoni non risulta ben strutturata, per carenza delle classi giovanili (fig. 40). Gli adulti mostrano una buona densità. E' tuttavia possibile una sottostima relativamente ai giovani dell'anno, la cui cattura è resa difficoltosa dalle ridotte dimensioni.

Insieme al vairone, lo scazzone è la specie dominante.

Barbo comune e trota fario sono sporadici, essendo stato rinvenuto un solo individuo adulto per ciascuna delle due specie.

I parametri quantitativi rilevati per la trota fario sono sensibilmente inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE BURE

Sezione OMBU/01

Tab. 87 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|----------------|
| Stazione: | OMBU/01 |
| Corso d'acqua: | Bure |
| Località: | ponte di ferro |
| Altitudine (m): | 75 |
| Lunghezza (m): | 130 |
| Larghezza massima (m): | 12 |
| Larghezza media (m): | 7 |
| Profondità massima (cm): | 80 |
| Profondità media (cm): | 40 |
| Velocità corrente (0+5): | 1 |
| Omogeneità (0+5): | 3 |
| Ombreggiatura (0+5): | 3 |
| Torbidità (0+5): | 1 |
| Antropizzazione (0+5): | 1 |
| Rifugi (0+5): | 2 |
| Raschi (%): | 10 |
| Piane (%): | 90 |
| Buche (%): | 0 |
| Profondità media raschi (cm): | 20 |
| Profondità media piane (cm): | 45 |
| Profondità media buche (cm): | 0 |
| Roccia (%): | 0 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 20 |
| Ciottoli (%): | 30 |
| Ghiaia (%): | 10 |
| Sabbia (%): | 10 |
| Fango (%): | 30 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 80 |

Il campionamento qualitativo è stato effettuato in località Ponte di ferro.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di piane e raschi.

La profondità media non supera i 40 cm; la profondità massima è di 80 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di sassi e ciottoli, con interstizi occlusi da limo.

L'ombreggiatura interessa buona parte dell'alveo bagnato.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da una briglia di non problematico superamento.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni strutturate di ciprinidi reofili.

Tab. 88 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Barbo comune | 1 | G |
| Cavedano | 3 | G,A |
| Ghiozzo | 3 | G,A |
| Rovella | 3 | G,A |
| Trota fario | 1 | A |
| Vairone | 3 | G,A |

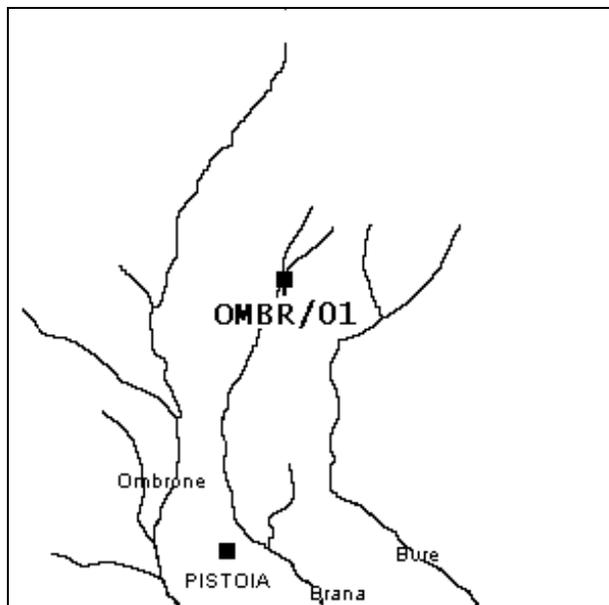
L'ittiofauna è costituita da sei specie: barbo comune, cavedano, ghiozzo di ruscello, rovello, trota fario e vairone.

Cavedano, rovello e vairone formano popolazioni abbondanti, strutturate in più classi di età; il barbo comune è sporadico e rappresentato da soli stadi giovanili.

La trota fario è presente con individui adulti d'immissione.

Il ghiozzo di ruscello è abbondante e costituisce una popolazione ben strutturata in più classi d'età, con buona densità di stadi giovanili.

BACINO DELL'OMBRONE



TORRENTE BRANA

Sezione OMBR/01

Tab. 89 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Stazione: | OMBR/01 |
| Corso d'acqua: | Brana |
| Località: | ponte alla Rota |
| Altitudine (m): | 300 |
| Lunghezza (m): | 33 |
| Larghezza massima (m): | 3 |
| Larghezza media (m): | 1,8 |
| Profondità massima (cm): | 170 |
| Profondità media (cm): | 25 |
| Velocità corrente (0+5): | 2 |
| Omogeneità (0+5): | 0 |
| Ombreggiatura (0+5): | 5 |
| Torbidità (0+5): | 0 |
| Antropizzazione (0+5): | 0 |
| Rifugi (0+5): | 3 |
| Raschi (%): | 70 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 30 |
| Profondità media raschi (cm): | 5 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 50 |
| Roccia (%): | 25 |
| Massi (%): | 15 |
| Sassi (%): | 40 |
| Ciottoli (%): | 20 |
| Ghiaia (%): | 0 |
| Sabbia (%): | 0 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 30 |

Il campionamento è stato effettuato in località Ponte alla Rota.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche e raschi. Le buche, pur non frequenti, risultano di buona profondità.

La profondità media è bassa, non superando i 25 cm; la profondità massima raggiunge 170 cm.

Il substrato dominante è a prevalenza di sassi.

L'ombreggiatura è elevata ed interessa completamente l'alveo bagnato. Entrambe le rive del corso d'acqua sono fittamente boscate.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è nullo.

Il tratto campionato presenta una buona naturalità.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni di trota fario strutturate. Le possibilità riproduttive dei salmonidi appaiono però limitate dal tipo di substrato, carente di elementi di granulometria medio-bassa e quindi poco adatto alla deposizione.

Tab. 90 - Parametri biologici

| Specie presenti | Biomassa (g/m ²) | Densità (ind./m ²) |
|-----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Scazzone | 0,42 | 0,03 |
| Trota fario | 0,25 | 0,02 |

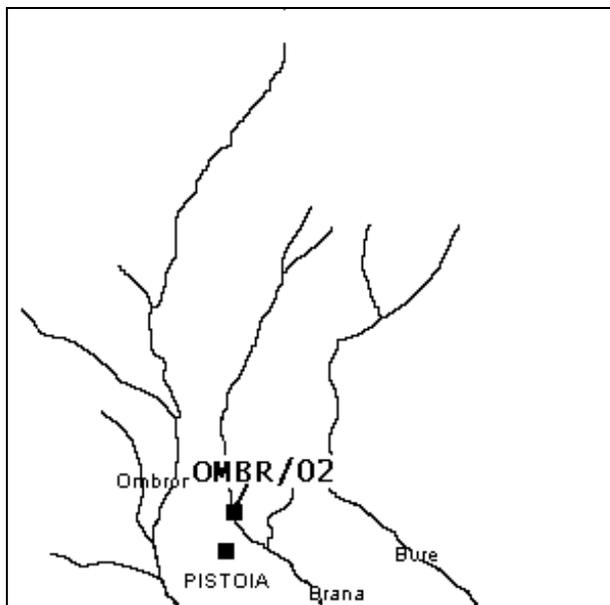
L'ittiofauna è rappresentata da due specie: trota fario e scazzone.

La popolazione di salmonidi non è strutturata. La specie è sporadica, essendo stato catturato un solo individuo d'immissione di 10 cm.

Lo scazzone è anch'esso sporadico. Il campionamento ha permesso la cattura di due soli esemplari, di 9 ed 11 cm.

I parametri quantitativi rilevati per la trota fario sono sensibilmente inferiori ai valori medi riscontrati nelle acque provinciali, sia per quanto riguarda la densità, sia per quanto riguarda la biomassa.

BACINO DELL'OMBRONE



Tab. 91 - Parametri idromorfologici

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Stazione: | OMBR/02 |
| Corso d'acqua: | Brana |
| Località: | Ponticino |
| Altitudine (m): | |
| Lunghezza (m): | 100 |
| Larghezza massima (m): | 12 |
| Larghezza media (m): | 3,5 |
| Profondità massima (cm): | 150 |
| Profondità media (cm): | 35 |
| Velocità corrente (0÷5): | 1 |
| Omogeneità (0÷5): | 0 |
| Ombreggiatura (0÷5): | 4 |
| Torbidità (0÷5): | 0 |
| Antropizzazione (0÷5): | 2 |
| Rifugi (0÷5): | 3 |
| Raschi (%): | 50 |
| Piane (%): | 0 |
| Buche (%): | 50 |
| Profondità media raschi (cm): | 10 |
| Profondità media piane (cm): | 0 |
| Profondità media buche (cm): | 60 |
| Roccia (%): | 40 |
| Massi (%): | 0 |
| Sassi (%): | 10 |
| Ciottoli (%): | 5 |
| Ghiaia (%): | 30 |
| Sabbia (%): | 5 |
| Fango (%): | 0 |
| Copertura vegetale fondo (%): | 60 |

TORRENTE BRANA

Sezione OMBR/02

Il campionamento qualitativo è stato effettuato in località Ponticino.

Il tratto campionato è caratterizzato dalla presenza di buche e raschi in uguale proporzione.

La profondità media non supera i 35 cm; la profondità massima è di 150 cm.

Il substrato è caratterizzato dalla dominanza di roccia e ghiaia.

L'ombreggiatura è ampia ed interessa buona parte dell'alveo bagnato.

Il disturbo antropico nel tratto campionato è costituito da una briglia non superabile da parte dell'ittiofauna.

Per le caratteristiche idromorfologiche, il tratto in oggetto risulta idoneo al mantenimento di popolazioni strutturate di ciprinidi reofili.

Tab. 92 - Parametri biologici

| Specie presenti | Ind. abbondanza | Struttura |
|-----------------|-----------------|-----------|
| Cavedano | 2 | A |
| Ghiozzo | 1 | A |
| Rovella | 2 | G,A |
| Vairone | 3 | G,A |

L'ittiofauna è rappresentata da quattro specie: cavedano, ghiozzo di ruscello, rovella e vairone.

Tra i ciprinidi rinvenuti, il vairone è dominante e forma una comunità abbondante, articolata in più classi di età, con stadi giovanili ben rappresentati;

la rovella è presente con popolazione numericamente più contenuta, seppur caratterizzata dalla presenza di più coorti. Il cavedano è rappresentato da soli individui adulti. Il ghiozzo di ruscello è sporadico: sono presenti esclusivamente adulti.

5. COMMENTO AI RISULTATI

I corsi d'acqua della provincia di Pistoia esaminati nella campagna per la realizzazione della Carta Ittica Provinciale presentano caratteristiche idromorfologiche differenti, che si riflettono in comunità ittiche abbastanza ricche e diversificate, con specie appartenenti a gruppi sistematici differenti ed esigenze ecologiche differenti (tab. 93).

In questa eterogeneità è tuttavia possibile evidenziare due gruppi, il primo comprendente Lima, Reno e relativi affluenti, il secondo comprendente i due bacini tributari dell'Arno, Pescia ed Ombrone.

Nel primo gruppo la specie dominante risulta essere *Salmo (trutta) trutta*. La maggioranza di ambienti esaminati presenta condizioni ottimali per il mantenimento di popolazioni strutturate di salmonidi, cioè corpi idrici con elevata pendenza e turbolenza, substrati con granulometria medio-grande, bassa temperatura dell'acqua.

L'analisi dei fenotipi delle trote fario rinvenute nel corso dei campionamenti evidenzia come la maggior parte degli individui delle comunità di *Salmo (trutta) trutta* presenti nei corsi d'acqua in oggetto ed in molti casi l'intera popolazione del tratto di alcuni dei corsi d'acqua esaminato siano esemplari di derivazione allevativa, appartenenti al ceppo atlantico di *Salmo (trutta) trutta*.

Accanto ai numerosi esemplari di trota fario d'immissione, sono stati comunque catturati nel bacino del Lima individui con fenotipo macrostigmoide, attribuibili comunque al ceppo mediterraneo di *Salmo trutta*. Questo ceppo è assimilabile secondo alcuni autori a *Salmo (trutta) macrostigma* ed è considerata autoctona di alcuni corsi d'acqua alpini ed appenninici (Forneris et al., 1996).

La presenza di trote con fenotipo mediterraneo conferma quanto osservato in altre aree appenniniche, in particolare nella media valle del Serchio (Pascale, 1999) dove la trota di ceppo mediterraneo risulta presente con popolazioni strutturate ed abbondanti ed è oggetto di un progetto di recupero e potenziamento avviato da cinque anni a questa parte.

Se dal punto di vista numerico i popolamenti di trota fario si possono considerare, nel complesso, adeguati alle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua provinciali, un giudizio meno positivo deve essere dato sulle caratteristiche qualitative degli individui catturati e sulla composizione delle singole popolazioni presenti. Solo alcune delle trote presentano livree attribuibili alla "forma" mediterranea autoctona (Forneris et al., 1996).

Questa situazione rispecchia, come già accennato, quelle rinvenibili su molti corsi d'acqua appenninici, dove le primitive popolazioni di salmonidi sono state sostituite gradualmente e talvolta irreversibilmente da trote fario di "ceppo" atlantico, derivate da immissioni a scopo di ripopolamento.

Nelle acque pistoiesi la maggior parte degli esemplari di trota fario catturati sono di fenotipo atlantico e derivano, a giudicare dal buono stato degli esemplari rinvenuti, da immissioni di ittiofauna allo stadio di avannotto o trotella, o da riproduzione naturale in loco.

Individui con fenotipo mediterraneo ed individui con fenotipo intermedio sono presenti in sole tre stazioni del bacino del Lima, particolarmente numerosi nelle stazione più alta del torrente Sestaione; si tratta in tutti i casi di presenze limitate e in nessuna stazione le fario di ceppo mediterraneo raggiungono percentuali significative rispetto alla popolazione di trote fario presenti.

Il riconoscimento è basato comunque su osservazioni morfologiche e di livrea, e solo con indagini di tipo genetico è possibile valutare con sicurezza l'effettiva autoctonia degli esemplari (Giuffra et al., 1996).

Le livree degli esemplari appartenenti ai due distinti ceppi differiscono nella punteggiatura, fine, diffusa ed impostata su macchie poligonali nella fario di ceppo mediterraneo, più grossolana, rada ed impostata su macchie tondeggianti ed alonate nel caso della fario atlantica. Altri caratteri, quali la presenza della macchia preopercolare e delle macchie "parr" in fase adulta, descritti in letteratura come tipici della fario di ceppo mediterraneo, sono presenti anche in alcune trote di derivazione nord-europea.

Il rinvenimento di trote "mediterranee" limitato al bacino del Lima e non esteso, ad esempio, al bacino del Reno, che, come già detto, presenta notevoli potenzialità rispetto alla possibilità di mantenimento di popolazioni articolate di salmonidi, confermerebbe la recente tesi di alcuni autori, secondo cui la distribuzione delle trote di ceppo "mediterraneo" sarebbe limitata ai bacini tirrenici, mentre i tratti alti dei bacini adriatici o padani appenninici, dal Tanaro ad oriente, non sarebbero stati colonizzati originariamente da alcuna forma salmonicola. L'unica forma autoctona padana sarebbe stata *Salmo (trutta) marmoratus*, tuttora diffusa nei tributari di sinistra del Po, in quelli occidentali di destra fino al Tanaro e nei tributari adriatici a nord del Po.

Il secondo gruppo di corsi d'acqua, costituito dai torrenti appartenenti ai bacini del Pescia e dell'Ombrone, mantiene caratteristiche idromorfologiche idonee per il mantenimento di salmonidi esclusivamente per limitati tratti iposorgentizi, dove peraltro le popolazioni di trota (fario ed iridea) rinvenute sono completamente artificiali. Viceversa sono ben rappresentati, già da quote altimetriche relativamente elevate, i ciprinidi reofili, che possono essere considerati come le specie rappresentative e caratterizzanti i corsi d'acqua in questione. I tratti terminali dei corsi d'acqua presentano caratteristiche idonee ad ospitare sia forme reofili, sia limnofile.

Nelle stazioni più basse dei principali corsi d'acqua è stata verificata, purtroppo, la presenza di alcune specie introdotte, per lo più di provenienza danubiana, alcune delle quali possono costituire gravi rischi per le popolazioni endemiche residenti in quanto specie ad elevata valenza ecologica. Tra queste, preoccupante è la distribuzione di *Pseudorasbora parva* – pseudorasbora, ciprinide che in molti corsi d'acqua dell'Italia settentrionale ha formato in pochi anni popolazioni consistenti, soppiantando parzialmente o completamente alborella e triotto.

| Tab. 93 – Ittiofauna rinvenuta nei corsi d'acqua pistoiesi | | | | |
|---|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Ordine | Sottordine | Famiglia | Genere specie sottospecie | DENOMINAZ. VOLGARE |
| Salmoniformes | Salmonoidei | Salmonidae | <i>Salmo (trutta) macrostigma</i> | TROTA MACROSTIGMA * |
| | | | <i>Salmo (trutta) trutta</i> | TROTA FARIO (1) |
| | | | <i>Onchorhynchus mykiss</i> | TROTA IRIDEA (1) |
| Cypriniformes | | Cyprinidae | <i>Abramis brama</i> | BREMA (1) |
| | | | <i>Alburnus alburnus alborella</i> | ALBORELLA (2) |
| | | | <i>Barbus meridionalis</i> | BARBO CANINO |
| | | | <i>Barbus plebejus</i> | BARBO |
| | | | <i>Blicca blicca</i> | BLICCA (1) |
| | | | <i>Carassius carassius</i> | CARASSIO (1) |
| | | | <i>Carassius auratus</i> | PESCE ROSSO (1) |
| | | | <i>Cyprinus carpio</i> | CARPA (2) |
| | | | <i>Leuciscus cephalus</i> | CAVEDANO |
| | | | <i>Leuciscus souffia</i> | VAIRONE |
| | | | <i>Pseudorasbora parva</i> | PSEUDORASBORA (1) |
| | <i>Rutilus rubilio</i> | ROVELLA * | | |
| | | <i>Scardinius erythrophthalmus</i> | SCARDOLA | |
| | | Cobitidae | <i>Cobitis taenia</i> | COBITE (2) |
| Anguilliformes | | Anguillidae | <i>Anguilla anguilla</i> | ANGUILLA |
| Perciformes | Percoidei | Centrarchidae | <i>Lepomis gibbosus</i> | PERSICO SOLE (1) |
| | Gobioidei | Gobiidae | <i>Gobius nigricans</i> | GHIOZZO DI RUSCELLO * |
| | | | <i>Padogobius martensii</i> | GHIOZZO PADANO (2) |
| | Scorpaenoidei | Cottidae | <i>Cottus gobio</i> | SCAZZONE |

(1) Specie alloctona
(2) Specie italiana, non autoctona del distretto toscano-laziale.
* Specie di particolare pregio e valore naturalistico in quanto endemica.

L'esame delle specie ittiche descritte come autoctone del reticolo idrografico pistoiese, facente parte del distretto zoogeografico toscano-laziale od italo-peninsulare, ed il confronto con quanto rilevato nel corso della presente indagine evidenzia una forte contrazione delle specie caratteristiche, alcune endemiche e con areale distributivo assai limitato, e la completa sparizione di altre, sulla cui scomparsa sarebbe opportuno avviare indagini specifiche mirate, per verificarne la possibilità di una reintroduzione.

Per alcune delle specie non rinvenute nel corso della campagna per la realizzazione del presente documento, quali ad esempio il luccio, sarebbero indispensabili campionamenti supplementari in quanto il non rinvenimento nel corso dei prelievi non significa, ovviamente, una loro assenza certa in tutto il reticolo idrografico. E' evidente comunque come la distribuzione delle stazioni di campionamento, sufficientemente ampia e capillare, abbia fornito un quadro di massima sufficientemente attendibile relativo alla

distribuzione ed all'entità delle popolazioni delle singole specie.

In questo quadro emerge, come già accennato, una situazione di generale degrado delle popolazioni ittiche originarie nei tratti bassi dei due bacini del Pescia e dell'Ombrone, più marcato nelle sezioni in prossimità della confluenza con l'Arno.

La tabella 94 indica specificamente le specie potenzialmente presenti nei corsi d'acqua pistoiesi, quelle rinvenute, ed un giudizio sintetico, espresso con un simbolo, relativo allo stato dei popolamenti attuali.

Tab. 94 – specie ittiche autoctone dei corsi d'acqua pistoiesi

| SPECIE ITTICHE ORIGINARIE DEL DISTRETTO TOSCO-LAZIALE | SPECIE ITTICHE RINVENUTE NEI CORSI D'ACQUA PISTOIESI |
|---|--|
| LAMPREDA DI MARE | |
| LAMPREDA DI FIUME | |
| LAMPREDA DI RUSCELLO | |
| STORIONE COMUNE | |
| ANGUILLA | ANGUILLA ↓ |
| CHEPPIA | |
| TROTA MACROSTIGMA | TROTA MACROSTIGMA ↓ |
| LUCCIO | |
| ROVELLA | ROVELLA ↓ |
| CAVEDANO | CAVEDANO ↓ |
| CAVEDANO DELL'OMBRONE | |
| VAIRONE | VAIRONE ↓ |
| TINCA | |
| SCARDOLA | SCARDOLA ↓ |
| ALBORELLA DEL VULTURE | |
| BARBO | BARBO ↓ |
| SPINARELLO | |
| SCAZZONE | SCAZZONE → |
| CAGNETTA | |
| GHIOZZO DI RUSCELLO | GHIOZZO DI RUSCELLO ↓ |

LEGENDA: ↑: in incremento; →: stabile; ↓: in decremento.

Analizzando più nel dettaglio la distribuzione delle specie ittiche nei singoli bacini, si può osservare come le specie ittiche presenti nel Lima e nei suoi affluenti siano tre (tab. 95).

La trota fario è la specie più rappresentata, presente in tutte le 14 stazioni.

Il vairone è presente in cinque stazioni. La sua distribuzione è, nel complesso, regolare nei tratti medio-bassi del Lima, ma le popolazioni sono numericamente poco rilevanti.

Lo scazzone risulta presente in quattro stazioni. La sua presenza è sempre sporadica.

Nel bacino del fiume Reno (tab. 96) le specie presenti sono quattro.

La trota fario è ancora la specie più rappresentata, presente in tutte le stazioni campionate, talora con popolazioni abbondanti e ben strutturate.

La seconda specie in ordine d'importanza risulta essere lo scazzone, catturato in quattro siti di campionamento, ma soprattutto abbondante in due stazioni.

Più limitata appare la distribuzione del vairone, presente in due stazioni, e della rovella, catturata in un unico sito.

Nel corso principale del torrente Pescia (tab. 97) e nei suoi affluenti le specie catturate sono 13.

La trota fario è la specie più rappresentata, presente in sei stazioni esaminate, abbondante in un solo sito.

Tra le altre specie, il cavedano ed il vairone sono presenti in cinque stazioni di campionamento.

Il barbo comune colonizza tre stazioni, così come l'alborella e la rovella.

Barbo canino e scardola sono presenti in un'unica stazione di campionamento.

I tre ciprinidi esotici pseudorasbora, blicca e brema hanno, ad eccezione della pseudorasbora presente in tre siti, distribuzione limitata ad un'unica stazione.

Anguilla e cobite sono presenti entrambi in un'unica stazione.

| sezioni | LILI /01 | LILI /02 | LILI /03 | LILI /04 | LILI /05 | LILI /06 | LILI /07 | LISE /01 | LISE /02 | LIVO /01 | LIVE /01 | LIVE /02 | LILM /02 | LILS /02 |
|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| trota fario | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| vairone | | | 1 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | 1 |
| scazzone | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | 1 |

Tab. 95 - Specie ittiche presenti nel bacino del torrente Lima e loro abbondanza

| sezioni | RERE/01 | RERE/02 | REMA/01 | RELS/01 | RELS/02 | REOR/01 | LMLT/01 | LMLT/02 | LMLR/01 |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| trota fario | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3 | 2 |
| rovella | | 1 | | | | | | | |
| vairone | 2 | 4 | | | | | | | |
| scazzone | 2 | | | | 3 | | | 2 | 3 |

Tab. 96 - Specie ittiche presenti nel bacino del fiume Reno e loro abbondanza

| sezioni | PPPP/01 | PPPP/02 | PPPP/03 | PPPP/04 | PPPO/01 | PPPC/01 | PPPC/02 | PPNI/01 | PPNI/02 | PPNI/03 |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| trota fario | 2 | 2 | | | 2 | 2 | | 3 | 2 | |
| alborella | | | 1 | 3 | | | 2 | | | |
| barbo canino | | | | | | 1 | | | | |
| barbo comune | | 2 | 3 | | | 2 | | | | 1 |
| blicca | | | | 2 | | | | | | |
| brema | | | | 1 | | | | | | |
| cavedano | | 2 | 3 | 2 | | | 3 | | | 3 |
| pseudorasbora | | | | 1 | | | 1 | | | 3 |
| rovella | | 3 | 1 | | | | 3 | | | |
| scardola | | | | 2 | | | | | | |
| vairone | | 3 | | | 2 | 2 | | | 2 | 3 |
| anguilla | | | | | | | | | 1 | |
| cobite | | | | | | | 1 | | | |

Tab. 97 - Specie ittiche presenti bacino del torrente Pescia e loro abbondanza

| sezioni | OMOM /01 | OMOM /02 | OMOM /03 | OMOM /04 | OMOM /05 | OMST /01 | OMST /02 | OMBR /01 | OMBR /02 | OMBU /01 | OMAG /01 |
|---------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| trota fario | 1 | 2 | 1 | | | | | 1 | | 1 | 1 |
| trota iridea | 3 | | | | | | | | | | |
| alborella | | | | | | | 1 | | | | |
| barbo comune | | 2 | 2 | | | | 2 | | | 1 | 1 |
| carassio | | | | | 2 | | | | | | |
| carpa | | | | | 1 | | | | | | |
| cavedano | | | 2 | | 3 | 2 | 4 | | 2 | 3 | |
| pesce rosso | | | | | 2 | | | | | | |
| pseudorasbora | | | | | 4 | | | | | | |
| rovella | | | 2 | | | 3 | 1 | | 2 | 3 | |
| vairone | | 2 | 3 | | | | | | 3 | 3 | 3 |
| anguilla | | | | | 1 | | | | | | |
| cobite | | | | | | 2 | 2 | | | | |
| ghiozzo | | 1 | 3 | | | 2 | | | 1 | 3 | |
| persico sole | | | | | 3 | | | | | | |
| scazzone | | | | | | | | 1 | | | 3 |

Tab. 98 - Specie ittiche presenti bacino del torrente Ombrone e loro abbondanza

Nel bacino dell'Ombrone le specie rinvenute sono 16 (tab. 98).

La trota fario è presente in sei delle 11 stazioni esaminate, mai abbondante.

Tra i ciprinidi, il cavedano è la specie più rappresentata, presente in sei stazioni di campionamento.

Barbo comune, rovello e vairone mostrano anch'essi una buona distribuzione: sono stati rinvenuti in cinque stazioni.

L'alborella è presente in un'unica stazione.

I quattro ciprinidi esotici carassio, carpa, pesce rosso e pseudorasbora hanno tutti distribuzione limitata ad un unico sito.

L'anguilla è limitata alla stazione più bassa sull'Ombrone, mentre scazzone, cobite e ghiozzo di ruscello sono più diffusi, rispettivamente in due, due e cinque stazioni.

Il persico sole è presente in un'unica stazione.

5.1 Le zone ittiche

L'individuazione delle zone ittiche, cioè di zone a comunità ittiche differenti, in base a parametri fisico, chimici e biologici o, più semplicemente, in base alle specie ittiche dominanti, è il principio fondamentale per una corretta gestione dell'ittiofauna e dei ripopolamenti e rappresenta uno dei punti fondamentali delle Carte Ittiche (Forneris e Alessio, 1986).

In passato, molti sono stati gli autori che hanno proposto una zonazione dei corsi d'acqua in base all'ittiofauna presente.

Huet (1949, 1954) individua nei corsi d'acqua dell'Europa continentale quattro zone ittiche:

- Zona a trote: tratto montano caratterizzato da forti pendenze dell'alveo e velocità di corrente elevata. Specie dominanti: salmonidi;
- Zona a temoli: tratto pedemontano con pendenze e velocità di corrente ancora abbastanza elevate. Specie dominanti: salmonidi e timallidi; specie d'accompagnamento: ciprinidi reofili;
- Zona a barbi: tratti planiziali e di fondovalle con pendenze e velocità di corrente moderate. Specie dominanti: ciprinidi reofili; specie d'accompagnamento: salmonidi e timallidi;
- Zona ad abramidi: tratti planiziali con pendenze e velocità di corrente molto ridotte. Specie dominanti: ciprinidi limnofili, esocidi. Specie d'accompagnamento: ciprinidi reofili.

Alcune proposte di zonazione per le acque scorrenti della penisola italiana individuano zone ittiche lievemente differenti.

Nella Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese (1991) viene formulata una

proposta di zonazione valida per i corsi d'acqua della porzione occidentale del bacino del Po. Vengono individuate quattro zone:

- la "zona a trota fario";
- la "zona a trota marmorata e temolo";
- la "zona a ciprinidi reofili";
- la "zona a ciprinidi limnofili".

La Regione Emilia Romagna, nella L.R. 11/93, invece, in base ai risultati della Carta Ittica, suddivide i bacini idrografici in quattro zone omogenee per la gestione ittica:

- zona "A", popolata da specie ittiche delle acque interne, specie marine presenti nelle acque salmastre e nel corso di Po;
- zone "B" e "C", popolate da ciprinidi, esocidi, anguillidi ed altri;
- zona "D", popolate da salmonidi e timallidi.

Nei corsi d'acqua appenninici, dove sono assenti molte delle specie caratteristiche del distretto padano-veneto, è assente la zona a trota marmorata e temolo ed i tratti pedemontani con caratteristiche idromorfologiche analoghe a quelle della sopraccitata zona sono abitati da popolamenti misti (tipicamente trota fario e ciprinidi reofili). In questi casi si può parlare di zone "miste" trota fario/ciprinidi reofili (Amministrazione Provinciale della Spezia, 1990).

Zerunian (1982) individua per i bacini appenninici tre zone: una zona a trota, una zona a ciprinidi a deposizione litofila ed una zona a ciprinidi a deposizione fitofila.

Successivi studi sull'ittiofauna dell'area appenninica toscana (Regione Toscana, 1990) individuano almeno quattro zone:

- zona a vocazione salmonicola;
- zona a vocazione ciprinicola;
- zona di transizione (salmonidi/ciprinidi);
- zona di foce

Nella Carta Ittica della provincia di Massa-Carrara (Amministrazione provinciale di Massa-Carrara, 1998) vengono identificate una "zona a trota fario", in cui la specie dominante è la trota fario e le uniche specie di accompagnamento sono il vairone e l'anguilla, una "zona mista", in cui salmonidi e ciprinidi reofili convivono e specie tipiche e rappresentative sono la trota fario, il barbo comune, il vairone, il cavedano e l'anguilla ed una "zona a ciprinidi reofili", in cui specie dominanti sono vairone, barbo comune e cavedano ed anguilla, con sporadici salmonidi. Il tratto conclusivo dei corsi d'acqua con foce direttamente in mare è definito "tratto di foce",

ed è caratterizzato da risalita di specie marine ed estuariali.

Anche la Carta Ittica della Spezia, bacino del fiume Vara (Amministrazione Provinciale della Spezia, 1999), identifica una “zona a trota fario”, una “zona mista, trota fario/ciprinidi reofili” ed una “zona a ciprinidi reofili”.

La Carta Ittica della Regione Toscana (Regione Toscana, 1995) propone una suddivisione longitudinale dei corsi d’acqua regionali in cinque zone:

- zona a trota superiore, con specie caratteristiche la trota fario e, se presente, lo scazzone;
- zona a trota inferiore, con specie caratteristiche la trota fario ed il vairone;
- zona dei ciprinidi superiore, con specie caratteristica il barbo comune;
- zona dei ciprinidi inferiore, con specie caratteristiche la carpa e la tinca;
- zona ad acque salmastre, con specie caratteristiche alcune forme eurialine (*Mugil*, *Liza* e *Atherina*);

La Legge Regionale sulla pesca 24 aprile 1984, n.25 individua, relativamente alle acque correnti e lentiche regionali toscane, tre zone:

- a) zona a salmonidi
- b) zona a ciprinidi
- c) zona di foce o ad acque salmastre

Dall’analisi dei dati raccolti nella campagna per la realizzazione della Carta Ittica è possibile proporre per i corsi d’acqua pistoiesi la seguente zonazione ittica:

| |
|--|
| Bacino del Lima |
| torrente Lima: zona a trota per tutto il suo decorso nella provincia di Pistoia |
| torrente Sestaione: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Lima |
| torrente Volata: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Lima |
| torrente Verdiana: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Lima |
| torrente Limestre: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Lima |
| torrente Liesina: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Lima |
| Bacino del Reno |
| fiume Reno: zona a trota dalle sorgenti alla confluenza con il torrente Orsigna; zona a ciprinidi reofili dalla confluenza con il torrente Orsigna al confine provinciale |

| |
|---|
| torrente Maresca: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Reno |
| torrente Orsigna: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Reno |
| torrente Limentra di Sambuca: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Reno |
| torrente Limentra di Treppio: zona a trota dalle sorgenti al confine provinciale |
| torrente Limentrella: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Limentra di Treppio |
| Bacino del Pescia |
| torrente Pescia di Pescia: zona a trota dalle sorgenti alla località S.Giovanni; zona a ciprinidi reofili dalla località S.Giovanni alla località Chiesina Uzzanese; zona a ciprinidi limnofili dalla località Chiesina Uzzanese allo sbocco nel Padule di Fucecchio |
| torrente Pescia di Pontito: zona a trota dalle sorgenti allo sbocco nel Pescia di Pescia |
| torrente Pescia di Collodi: zona a trota dal confine provinciale all’abitato di Collodi; zona a ciprinidi reofili dall’abitato di Collodi allo sbocco nel Padule di Fucecchio |
| torrente Nievole: zona a trota dalle sorgenti al ponte di Boscino; zona a ciprinidi reofili dal ponte di Boscino allo sbocco nel Padule di Fucecchio |
| Bacino dell’Ombrone |
| torrente Ombrone: zona a trota dalle sorgenti al ponte di Calabbiana; zona a ciprinidi reofili dal ponte di Calabbiana alla località Bottegone; zona a ciprinidi limnofili dalla località Bottegone al confine provinciale |
| torrente Stella: zona a ciprinidi reofili dalle sorgenti alla località Olmi; zona a ciprinidi limnofili dalla località Olmi al confine provinciale |
| torrente Agna: zona a trota dalle sorgenti all’abitato di Montale; zona a ciprinidi reofili dall’abitato di Montale alla confluenza con il Bure |
| torrente Bure: zona a trota dalle sorgenti alla località Val di Bure; zona a ciprinidi reofili dalla località Val di Bure alla confluenza con l’Agna |
| torrente Brana: zona a trota dalle sorgenti alla località Valdibrana; zona a ciprinidi reofili dalla località Valdibrana allo sbocco nell’Ombrone |

Questa proposta di zonazione tiene conto sia del popolamento ittico rinvenuto, sia, soprattutto, dei parametri idromorfologici rilevati. Va rimarcato come le zone a trote siano tali soprattutto per caratteristiche degli alvei fluviali, in particolare per pendenza, granulometria del substrato e

tipologia fluviale, in quanto, ad eccezione del bacino del Lima, non sono state rinvenute popolazioni naturali di salmonidi.

Nei tratti superiori dei corsi d'acqua dei bacini del Pescia e dell'Ombrone, dove la comunità ittica è monospecifica od al massimo costituita da due specie (trota fario e vairone o trota fario e scazzone) una sospensione delle immissioni di

trota determinerebbe in alcuni casi la scomparsa dell'ittiofauna, essendovi ostacoli naturali ed

artificiali tali da non permettere la colonizzazione dei tratti montani da parte di specie reofile quali il vairone, presenti e talora abbondanti nel fondovalle.

Tab. 99 – parametri quantitativi rilevati nei corsi d'acqua pistoiesi

| STAZIONE | CORSO D'ACQUA | N. SPECIE | D salmonidi ind./m ² | B salmonidi g/m ² | D totale ind./m ² | B totale g/m ² |
|----------------|---------------------|-----------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------------|
| <i>LILI/01</i> | Lima | 1 | 0,50 | 37,26 | 0,50 | 37,26 |
| <i>LILI/02</i> | Lima | 2 | 0,53 | 26,70 | 0,54 | 26,75 |
| <i>LILI/03</i> | Lima | 3 | 0,24 | 8,62 | 0,27 | 9,29 |
| <i>LILI/04</i> | Lima | 2 | 0,44 | 40,60 | 0,50 | 41,71 |
| <i>LILI/05</i> | Lima | 2 | 0,27 | - | 0,34 | - |
| <i>LILI/06</i> | Lima | 2 | 0,28 | - | 0,33 | - |
| <i>LILI/07</i> | Lima | 2 | 0,12 | 12,07 | 0,17 | 13,20 |
| <i>LISE/01</i> | Sestaione | 1 | 0,13 | 9,65 | 0,13 | 9,65 |
| <i>LISE/02</i> | Sestaione | 1 | 0,37 | - | 0,37 | - |
| <i>LIVO/01</i> | Volata | 1 | 0,20 | 7,11 | 0,20 | 7,11 |
| <i>LIVE/01</i> | Verdiana | 1 | 0,47 | 8,76 | 0,47 | 8,76 |
| <i>LIVE/02</i> | Verdiana | 1 | 0,35 | 21,66 | 0,35 | 21,66 |
| <i>LILM/01</i> | Limestre | 2 | 0,46 | 13,60 | 0,47 | 13,65 |
| <i>LILS/01</i> | Liesina | 3 | 0,33 | 7,04 | 0,35 | 7,28 |
| <i>LMLT/01</i> | Limentra di Treppio | 1 | 0,52 | 22,71 | 0,52 | 22,71 |
| <i>LMLT/02</i> | Limentra di Treppio | 2 | 0,42 | 15,73 | 0,54 | 16,77 |
| <i>LMLR/01</i> | Limentrella | 2 | 0,14 | 5,98 | 0,38 | 8,32 |
| <i>RERE/01</i> | Reno | 3 | 0,11 | 8,02 | 0,35 | 10,98 |
| <i>RERE/02</i> | Reno | 3 | 0,02 | 2,09 | 0,71 | 10,75 |
| <i>REMA/01</i> | Maresca | 1 | 0,47 | 22,14 | 0,47 | 22,14 |
| <i>RELS/01</i> | Limentra di Sambuca | 1 | 0,15 | 4,00 | 0,15 | 4,00 |
| <i>RELS/02</i> | Limentra di Sambuca | 2 | 0,28 | 19,41 | 0,47 | 21,17 |
| <i>REOR/01</i> | Orsigna | 1 | 0,12 | 6,46 | 0,12 | 6,46 |
| <i>PPPP/01</i> | Pescia di Pescia | 1 | 0,10 | 3,42 | 0,10 | 3,42 |
| <i>PPPO/01</i> | Pescia di Pontito | 2 | 0,11 | 3,27 | 0,17 | 4,77 |
| <i>PPNI/01</i> | Nievole | 1 | 0,23 | 5,37 | 0,23 | 5,37 |
| <i>PPNI/02</i> | Nievole | 3 | 0,08 | - | 0,44 | - |
| <i>OMOM/01</i> | Ombrone | 2 | 0,37 | 10,00 | 0,37 | 10,00 |
| <i>OMAG/01</i> | Agna | 4 | 0,01 | 0,35 | 0,52 | 7,36 |
| <i>OMBR/01</i> | Brana | 2 | 0,02 | 0,25 | 0,05 | 0,67 |

5.2 Struttura e dinamica di popolazione

I parametri quantitativi relativi alle popolazioni di salmonidi raccolti nelle 30 stazioni oggetto dei campionamenti quantitativi sono raccolti nella tab. 99.

La media delle biomassa stimate è pari a circa 12,40 g/m² con variazioni significative (d.s.=10,66 g/m²) (fig. 41).

Le stazioni sul fiume Lima presentano biomassa media elevata (media=17,55 g/m²; d.s.=12,27 g/m²), con valori superiori ai 25 g/m² in tre

stazioni di campionamento. La variabilità all'interno del subcampione è molto accentuata.

Nel bacino del Reno il valore di biomassa media si approssima al valore medio provinciale

(media=11,84 g/m²), presentandosi all'interno del subcampione una variabilità consistente (d.s.=8,15 g/m²).

I corsi d'acqua appartenenti ai due bacini tributari dell'Arno, Pescia ed Ombrone, presentano valori di biomassa media piuttosto bassa (media=3,78 g/m²; d.s.=3,63g/m²).

La media delle biomasse totali, relative a tutte le specie rinvenute in 26 stazioni di campionamento è pari a circa 13,51 g/m² con variazioni significative (d.s.=10,21 g/m²) (fig. 42). Questo valore è poco superiore al valore relativo alla componente salmonicola, indicando come le biomasse ittiche delle stazioni in oggetto siano

sostenute principalmente dalla trota fario. Nelle sole dure stazioni RERE/02 (fiume Reno) ed OMAG/01 (torrente Agna) l'apporto della componente ciprinicola comporta un aumento molto significativo dei valori di biomassa rinvenuti.

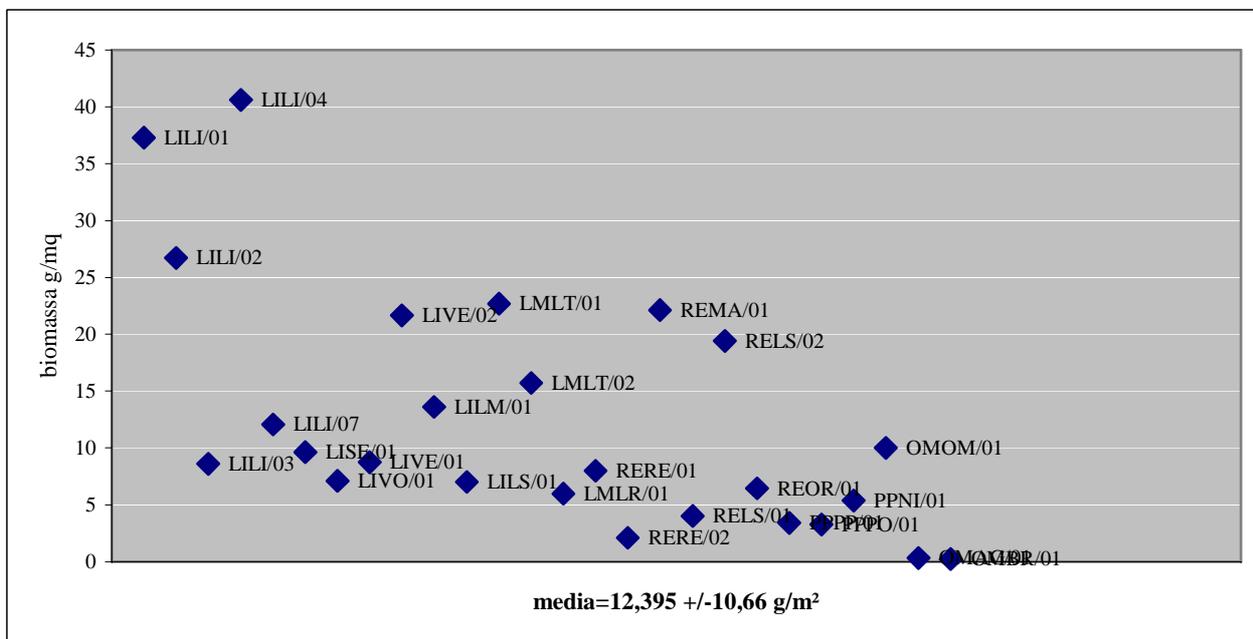


Fig. 41 – Biomassa salmonicola delle diverse stazioni di campionamento

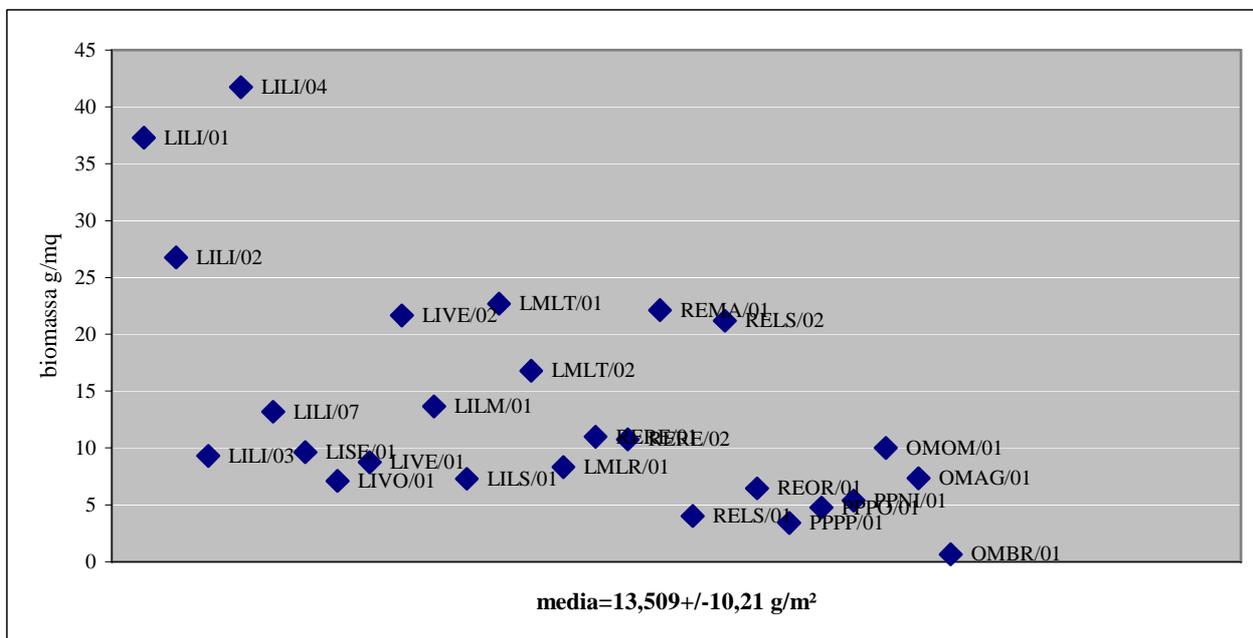


Fig. 42 - Biomassa totale delle diverse stazioni di campionamento

La densità media dei salmonidi nel complesso delle stazioni esaminate è di 0,26 ind./m² (d.s.=0,16 ind./m²) (fig. 43).

Nel bacino del fiume Lima la densità media, pari a 0,36 ind./m² (d.s.=0,13 ind./m²) è più elevata della media provinciale.

Nel bacino del Reno il valore di densità media è di 0,25 ind./m² (d.s.=0,18 ind./m²), approssimandosi al valore medio relativo al territorio provinciale.

I corsi d'acqua dei due bacini tributari dell'Arno, Pescia ed Ombrone, presentano un valore densitario medio più basso rispetto al valore medio provinciale (media=0,13 ind./m²; d.s.=0,13 ind./m²).

La media delle densità totali, relative a tutte le specie rinvenute nelle 30 stazioni di

campionamento è pari a 0,35 ind./m² (d.s.=0,16 ind./m²) (fig. 44).

Variazioni significative ai valori di densità determinati da specie d'accompagnamento della trote (ciprinidi e cottidi) sono riscontrabili nelle stazioni RERE/0, RERE/02, RELS/02, LMLR/01 (bacino del Reno), PPNI/01 (bacino del Pescia) e OMAG/01 (bacino dell'Ombrone).

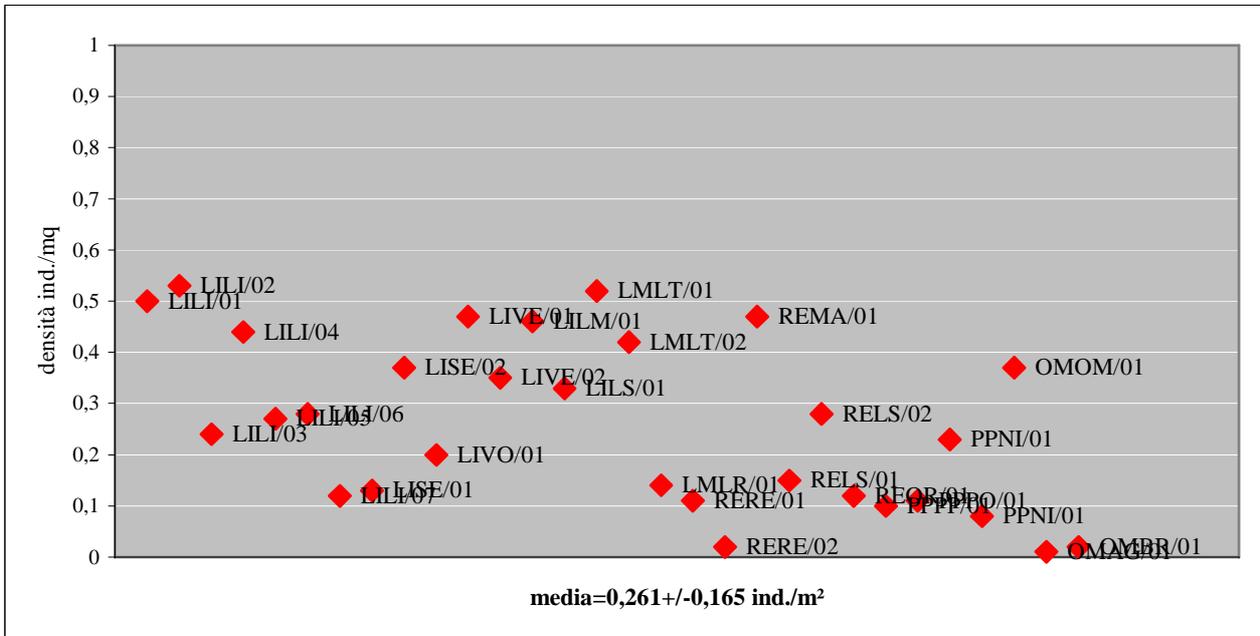


Fig. 43 - Densità salmonicola delle diverse stazioni di campionamento

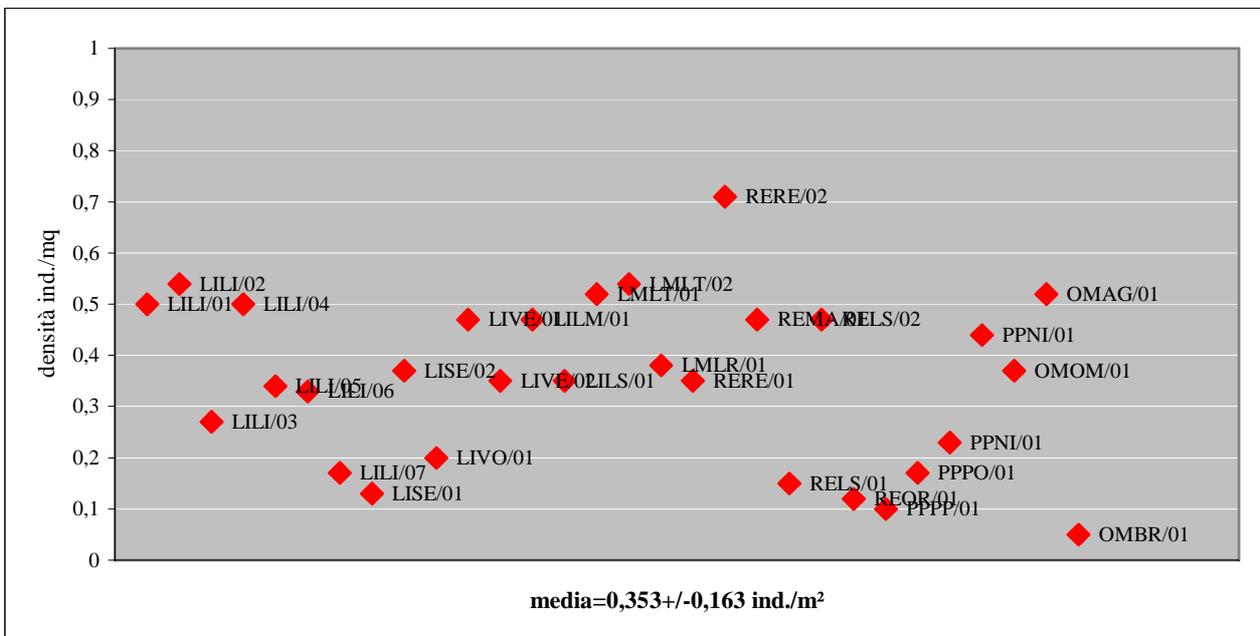


Fig. 44 - Densità totale delle diverse stazioni di campionamento

Relativamente ai soli salmonidi, i parametri quantitativi rilevati sono stati confrontati con quelli ricavabili in bibliografia rispetto a corsi d'acqua appenninici con caratteristiche analoghe.

In particolare sono stati utilizzati valori riferiti al bacino del Serchio nella sua media valle (Pascale, 1999) e del Reno emiliano (Università di Bologna, 1999).

In questi ambienti i valori di biomassa media riportati per la trota fario sono di 13 g/m² (provincia di Bologna) e di 4,85 g/m² (bacino del Serchio). Il valore medio dei corsi d'acqua pistoiesi, di 12,40 g/m², è molto simile a quello relativo al bacino del Reno. In particolare, confrontando i valori medi dei due corsi d'acqua scorrenti in territorio interprovinciale, Lima e Reno, emerge come il valore medio relativo al Reno Pistoiese (11,84 g/m²) sia di poco inferiore al valore dello stesso bacino in territorio emiliano (13 g/m²), mentre il dato medio relativo all'alto bacino del Lima in provincia di Pistoia (17,55 g/m²) sia sensibilmente superiore al dato relativo allo stesso bacino ricadente in provincia di Lucca (4,61 g/m²).

Analogamente il confronto con le densità medie dei due bacini del Reno (0,3 ind./m²) e del Serchio (0,11 ind./m²) indica come il valore medio rilevato per la provincia di Pistoia, di 0,26 ind./m², sia più prossimo al dato del corso d'acqua emiliano piuttosto che a quello del Serchio. Il dato specifico relativo a Reno e Lima evidenzia ancora un dato simile per quanto riguarda il primo (0,25 contro 0,3 ind./m²), mentre risulta ampiamente superiore in provincia di Pistoia per quanto riguarda il secondo primo (0,36 contro 0,13 ind./m²).

I parametri quantitativi relativi ai salmonidi rilevati indicano nel complesso, soprattutto per quanto riguarda i bacini del Lima e del Reno, cioè i bacini con caratteristiche idromorfologiche più adatte ad ospitare trote, soddisfacenti capacità portanti, che viceversa appaiono più basse nei due bacini tributari dell'Arno Pescia ed Ombrone dove, peraltro, le zone classificabili come "a salmonidi" sono limitate ai brevi tratti montani. Occorre evidenziare comunque come il maggior sforzo in termini di ripopolamenti venga prodotto proprio nei summenzionati bacini di Lima e Reno, che quindi beneficiano di una maggiore "attenzione" in termini di materiale immesso.

L'esame dei grafici relativi alla distribuzione delle classi di lunghezza, ai quali si rimanda nel capitolo dedicato ai risultati dei campionamenti, indica come le popolazioni di trota fario presentino classi giovanili generalmente ben rappresentate, mentre la presenza di adulti appare fortemente condizionata dal prelievo. In alcune situazioni, la scarsità o l'assenza di esemplari superiori alla taglia minima di pesca può essere sicuramente attribuita all'elevata pressione selettiva sugli individui superiori alla misura minima di cattura. Questo costituisce un serio problema per il mantenimento di popolazioni naturali di trota fario in grado di riprodursi: gli

individui superiori ai 22 cm compongono la componente più importante del contingente riproduttivo, in altre parole la componente della popolazione in grado di garantire la continuità della popolazione stessa. La carenza o l'assenza di esemplari adulti è molto grave soprattutto nelle comunità dove è stata verificata la presenza di individui con livrea caratteristica della trota fario autoctona, quali ad esempio quelle del Sestaione, poiché gli individui delle comunità in oggetto non sono reintegrabili con esemplari di provenienza allevativa.

Per quanto riguarda gli accrescimenti osservati, limitati ad alcune stazioni dove sono state rinvenute popolazioni ben strutturate di trota fario, e comunque da considerare con estrema attenzione non essendo relativi a popolazioni naturali, ma a comunità che subiscono annualmente effetti del prelievo e soprattutto dei ripopolamenti effettuati con individui appartenenti a stadi vitali diversi, questi indicano nel complesso discreti accrescimenti, tipici di ambienti mediamente produttivi, con taglie medie comprese tra i 10 ed i 12 cm raggiunte al termine del primo anno di vita; le taglie maggiori sono rinvenibili nei corsi d'acqua principali nei tratti di fondovalle (figg. 45 e 49) e, nel bacino del Lima, nei tratti terminali degli affluenti (fig. 47), in prossimità della confluenza con il corso d'acqua principale. Al termine del secondo anno vengono raggiunte taglie comprese tra i 15,5 cm ed i 18,5 cm ed anche in questo caso gli accrescimenti sono maggiori nei tratti di fondovalle; in particolare il valore più alto è stato riscontrato nel bacino del Reno, nella stazione più bassa del Limentra di Treppio (fig. 49). Viceversa, i valori più bassi sono raggiunti sempre nel Limentra di Treppio (stazione LMLT/01) (fig. 48) e nel Verdiana (fig. 46)

Alla fine del terzo anno viene raggiunta la taglia minima legale di cattura, pari a 22 cm, negli ambienti di fondovalle e nei tratti terminali degli affluenti; nel Limentra di Treppio, nella stazione più bassa, la curva di accrescimento mostra performance elevate, con taglie massime raggiungibili prossime a 24 cm. La misura di 22 cm viene raggiunta nei tratti superiori dei corsi d'acqua principali e degli affluenti al quarto anno di vita.

I valori di accrescimento ricavati sono stati confrontati con quanto riportato in bibliografia per ambienti appenninici a diverso grado di produttività (Provincia di Piacenza, 1997,1998). Dal confronto emerge come gli accrescimenti osservati mostrino nel complesso un più elevato grado di omogeneità, a livello dei corsi d'acqua

provinciali, rispetto a quanto osservato in altri bacini e siano comunque in linea con quanto

rilevato in bacini a media trofia dell'area appenninica emiliana.

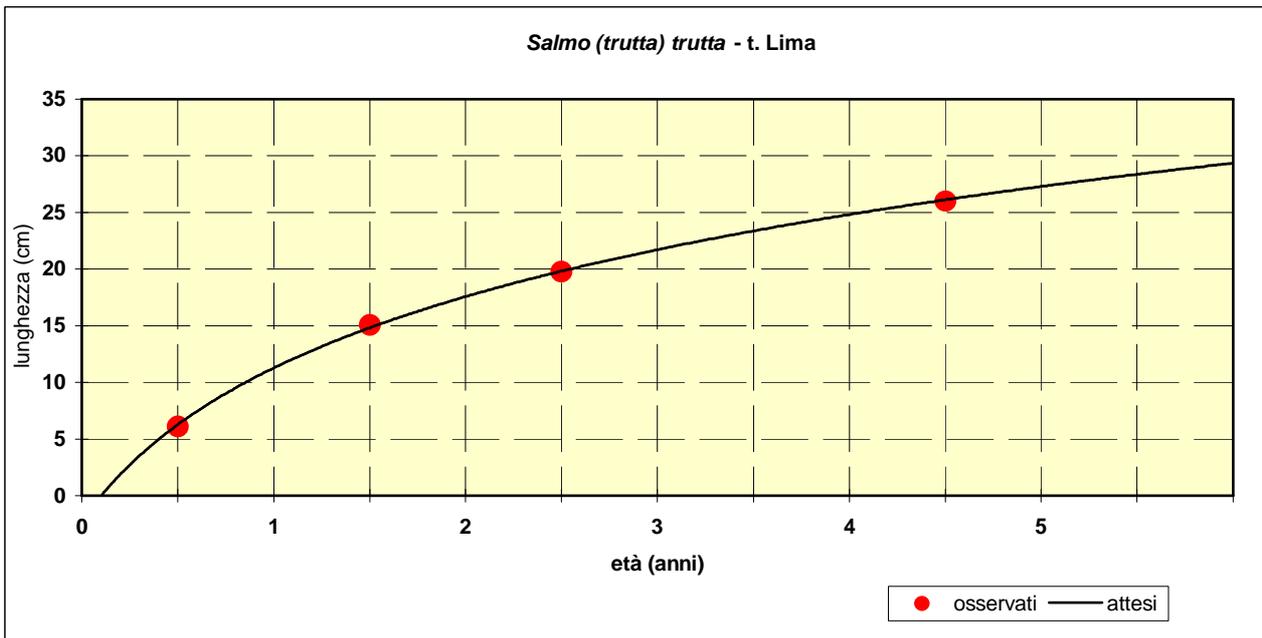


Fig. 45 - Curva di accrescimento della trota fario. Stazione LILI/03

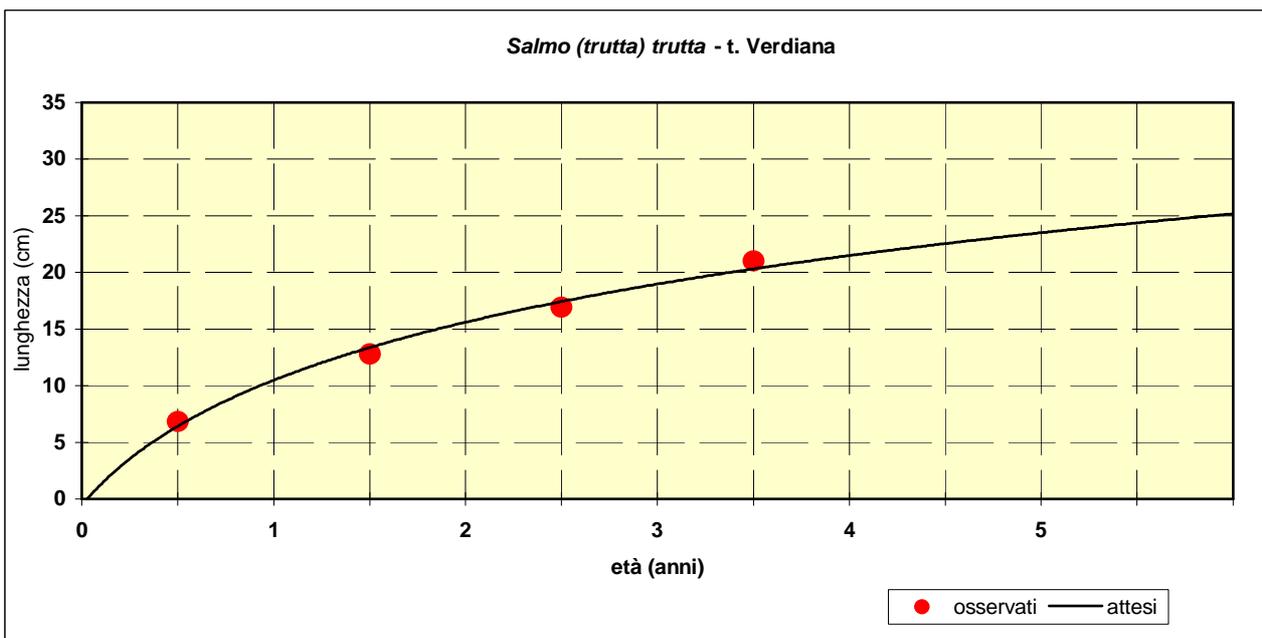


Fig. 46 - Curva di accrescimento della trota fario. Stazione LIVE/01

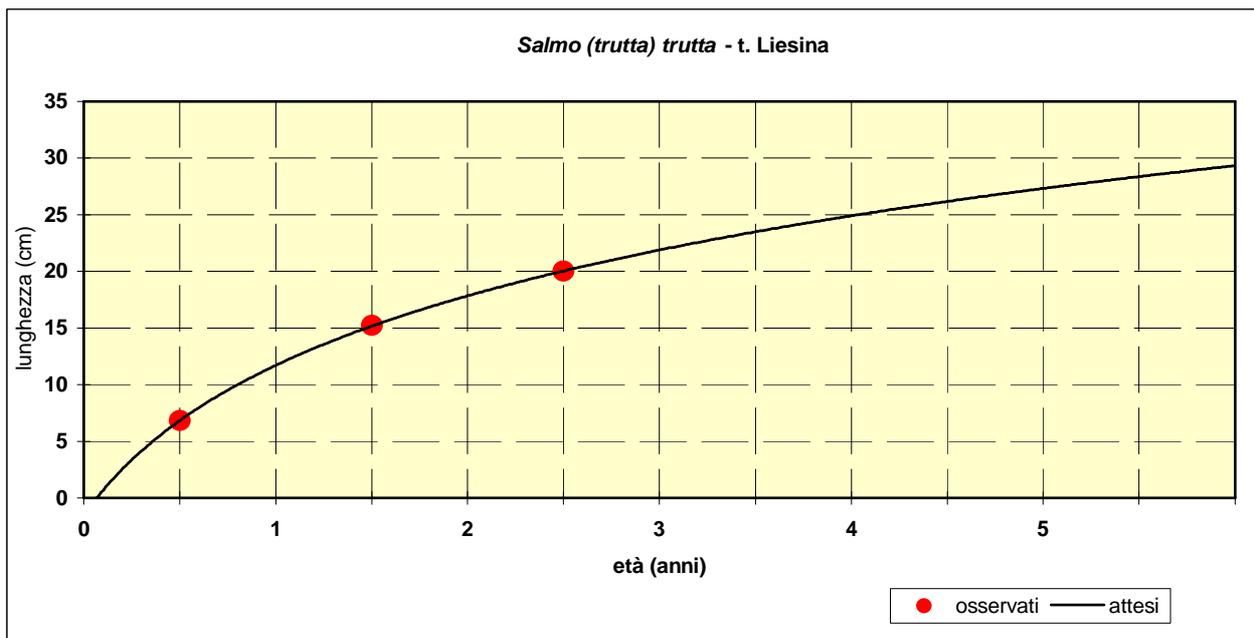


Fig. 47 - Curva di accrescimento della trota fario. Stazione LILS/01

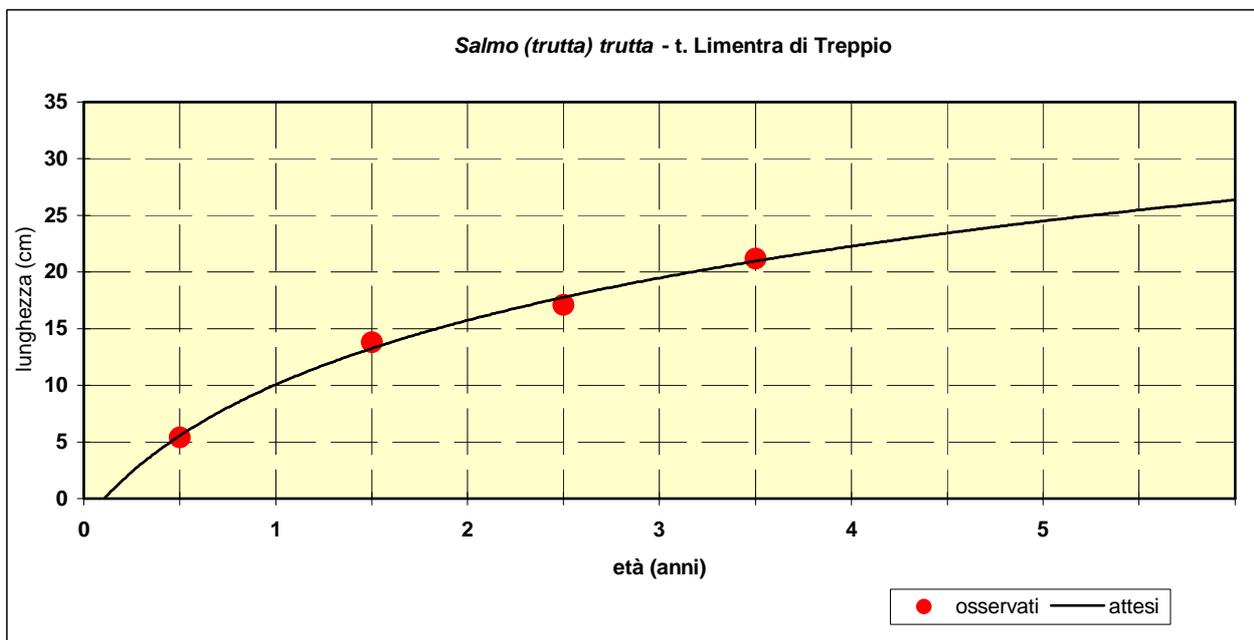


Fig. 48 - Curva di accrescimento della trota fario. Stazione LMLT/01

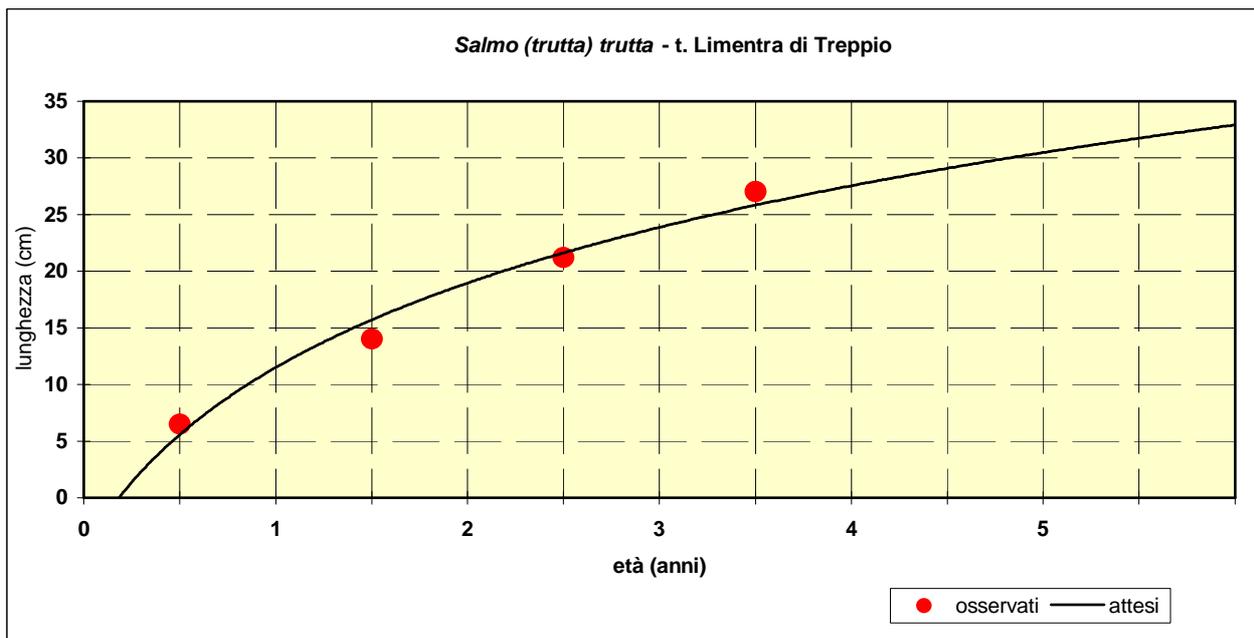


Fig. 49 - Curva di accrescimento della trota fario. Stazione LMLT/02

6. PROPOSTE GESTIONALI

6.1 Ripopolamenti

Il concetto di ripopolamento è quello di “introduzione in un corso d’acqua recettore di materiale ittico di varia provenienza, allo scopo di ricostituire e/o aumentare gli stock ittici naturalmente presenti”.

I ripopolamenti possono essere classificati in funzione di:

Qualità del materiale immesso

1. materiale autoctono
2. materiale alloctono quanto a popolazione, ma di specie autoctone
3. materiale alloctono in senso stretto

Destino del materiale immesso

1. materiale in grado di automantenersi
2. materiale non in grado di automantenersi

Effetti sulle popolazioni autoctone

1. materiale che non influirà sulle popolazioni autoctone
2. materiale che porterà a riduzione delle popolazioni autoctone
3. materiale che porterà ad estinzione delle popolazioni autoctone

In base a quanto sopra esposto, è possibile affermare che il ripopolamento andrebbe definito più correttamente come “introduzione in un corso d’acqua recettore di materiale di provenienza autoctona allo scopo di ricostituire e/o aumentare gli stock ittici autoctoni naturalmente presenti”. Questo concetto, più ristretto, attribuisce ai ripopolamenti una funzione non solo alieutica, ma anche naturalistica, e li diversifica dalle immissioni, cioè “dall’introduzione negli ambienti acquatici di materiale ittico di materiale di diversa provenienza, non autoctono, o non necessariamente autoctono, allo scopo di potenziare gli stock ittici al fine esclusivo della pesca”.

Va inoltre precisato che gli interventi di ripopolamento sono, o dovrebbero essere, necessari solo per specie a basso potenziale biotico, salmonidi in particolare, e solo qualora le condizioni ambientali impediscano un’efficace riproduzione naturale. Il potenziale biotico è la capacità massima che hanno le differenti specie ad accrescersi, qualora non sussistano impedimenti ambientali (resistenza ambientale), ed è diretta funzione della fecondità relativa (tab. 100). La resistenza ambientale è invece l’insieme dei fattori negativi, biotici ed abiotici, capaci di condizionare il successo riproduttivo; tra i principali fattori biotici vanno ricordati i predatori, i parassiti, tra quelli abiotici le

alterazioni ideologiche e morfologiche dei corsi d’acqua.

| SPECIE | PERIODO RIPRODUTTIVO (mesi) | Ø UOVA (mm) | n.uova/ Kg. p.v. |
|-----------------|-----------------------------|-------------|------------------|
| Trota fario | 10-12 | 4-6 | 2.000 |
| Trota marmorata | 10-12 | 4-6 | 2.000 |
| Trota iridea | 11-4 | 4-6 | 2.500 |
| Salmerino | 10-12 | 3-5 | 3.000 |
| Bondella | 1-2 | 1,8-2,4 | - |
| Lavarello | 12-2 | 2,5-2,9 | - |
| Temolo | 3-5 | 2-3 | 6-7.000 |
| Luccio | 2-5 | 2,5-3 | 20-35.000 |
| Carpa | 4-7 | 1,5 | 100-200.000 |
| Tinca | 5-8 | 1 | 400-600.000 |
| Carassio | 5-7 | 1,5 | 200.000 |
| Cobite | 4-6 | 1 | - |
| Pesce gatto | 4-6 | 2-3 | 7-15.000 |
| Persico reale | 3-5 | 1-2 | 100.000 |
| Persico trota | 4-7 | 1,4-1,8 | - |

Tab. 100 – caratteristiche riproduttive di alcune specie ittiche

Gli interventi di ripopolamento più corretti ed efficaci consistono quindi nella rimozione o nella mitigazione delle differenti cause limitanti il potenziale biotico delle specie: ciò significa garantire ai corsi d’acqua deflussi minimi adeguati a valle delle opere di derivazione, imporre la costruzione di strutture per la risalita dei pesci presso dighe e sbarramenti, utilizzare interventi meno lesivi ed invasivi nella regimazione dei corsi d’acqua, vietando comunque tali interventi durante i periodi riproduttivi delle specie più importanti, regolamentare l’attività di pesca in modo da garantire più cicli riproduttivi, intervenendo su misure minime, numero di capi prelevabili e periodi di chiusura per la “frega”. Questo è valido soprattutto per specie quali i ciprinidi, in grado di garantire, anche se in ridotto numero, un’efficace riproduzione in virtù della fecondità relativa molto elevata. Nel caso delle zone di fondovalle e pianura, quindi, non è motivato, ed è anzi fortemente sconsigliabile, effettuare immissioni di ciprinidi allo scopo di rimpinguare presunte carenze d’ittiofauna; ciò in quanto, come si è detto, bastano pochi riproduttori opportunamente tutelati per garantire un’efficace riproduzione naturale e perché il rischio d’introduzione, con il cosiddetto “pesce bianco”, di specie indesiderate molto dannose è molto elevato. Solo in caso di fenomeni acuti particolarmente gravi (ad esempio estese morie dovute ad inquinamento), può essere consigliabile una reintegrazione del pesce perduto con altro materiale avente le stesse caratteristiche,

catturato nello stesso corso d'acqua o quantomeno nello stesso bacino idrografico.

Per quanto riguarda i salmonidi, solo dove non è possibile rimuovere le cause limitanti la riproduzione naturale sarebbe opportuno intervenire con ripopolamenti di mantenimento, cioè immissioni di quantitativi di pesce tali da compensare le supposte carenze della riproduzione naturale. Ciò non collima con la necessità di permettere, soprattutto in zone particolari, un elevato sforzo di pesca con catture pro capite ampiamente superiori a quanto il corso d'acqua potrebbe naturalmente concedere. In questo caso vengono effettuati ripopolamenti sovradensitari, cioè immissioni di pesce, generalmente adulto, in eccesso rispetto alla capacità biogenica del corso d'acqua, il cui destino è quello di essere catturato nel più breve tempo possibile.

I ripopolamenti nelle zone a salmonidi vengono condotti con individui della specie *Salmo (trutta) trutta* a differenti stadi vitali, ed in particolare come uova, avannotti, trotelle od adulti.

Nelle tabelle 101÷104 vengono evidenziati i vantaggi e gli svantaggi legati all'utilizzo delle differenti fasi vitali.

UOVA

Pro:

- bassi costi di acquisto/gestione
- facilità nel trasporto
- scarsi rischi nel trasporto
- facilità nella semina
- materiale di elevata rusticità

Contro:

- semina condizionata dal posizionamento e dalle condizioni idrologiche
- bassa resa

tab.101 – Ripopolamenti: costi e benefici

LARVE ED AVANNOTTI

Pro:

- bassi costi di acquisto/gestione
- media facilità nel trasporto
- medi rischi nel trasporto
- materiale di elevata rusticità

Contro:

- semina complessa
- semina condizionata dal posizionamento
- semina difficilmente programmabile

- bassa resa

tab.102 – Ripopolamenti: costi e benefici

TROTELLE

Pro:

- semina programmabile
- semina poco complessa
- resa medio-elevata

Contro:

- costi di acquisto/gestione medio/elevati
- materiale di bassa rusticità
- difficoltà nel trasporto
- rischi nel trasporto

tab.103 – Ripopolamenti: costi e benefici

TROTE ADULTE

Pro:

- semina programmabile
- semina poco complessa
- resa medio-elevata

Contro:

- costi di acquisto/gestione elevati
- materiale di rusticità nulla
- difficoltà nel trasporto
- rischi nel trasporto

tab.104 – Ripopolamenti: costi e benefici

In linea generale andrebbero privilegiati ripopolamenti con uova ed avannotti inferendo su popolazioni autoctone e/o selvatiche di elevato pregio naturalistico, compensando le perdite susseguenti la semina dovute ad elevata selezione naturale con l'ottenimento di soggetti molto rustici, perfettamente adatti all'ambiente in cui vengono introdotti.

L'utilizzo di trote adulte viene invece privilegiato quando il fine non è l'ottenimento di materiale qualitativamente superiore, ma quello di avere elevate rese nella semina e pesci di taglia superiore alla taglia minima di cattura.

Le trotelle vengono utilizzate quando si mira ad ottenere buone rese nella semina, sacrificando però gran parte della rusticità ottenibile con l'utilizzo di stadi vitali più giovani, ed in questo senso costituiscono un'efficace compromesso teso a mediare tra le due impostazioni contrapposte.

In caso di stadi vitali successivi all'avannotto, l'entità del ripopolamento dovrebbe essere ridotta proporzionalmente, tenendo conto del prospetto riportato nella pagina seguente.

DA 1000 AVANNOTTI SEMINATI IN AMBIENTE PRODUTTIVO



100 TROTELLE 6-9 CM



60 TROTELLE 9-12 CM



25 TROTELLE 12-15 CM



8 TROTE 20 CM



2 TROTE 20 CM

Per quanto riguarda la gestione dei ripopolamenti in provincia di Pistoia, nelle zone a ciprinidi individuate nei bacini dell'Ombrone e del Pescia, in considerazione della presenza di importanti popolazioni autoctone di ciprinidi quali barbo comune, cavedano, rovela e vairone, nonostante la contaminazione delle stesse da parte di specie provenienti da altri distretti zoogeografici nei tratti terminali delle aste principali dell'Ombrone e dei corsi d'acqua afferenti al Padule di Fucecchio, si suggerisce di evitare qualunque immissione di forme ciprinicole, in particolare provenienti da bacini padani. Come già detto più sopra, in caso di forzata reintegrazione delle popolazioni per eventi eccezionali (inquinamenti acuti, stress ambientali) è suggeribile un trasferimento di fauna nell'ambito dello stesso bacino.

Per quanto riguarda invece le zone a salmonidi, allo scopo di compensare la ridotta produttività ittiogenica di gran parte dei corsi d'acqua, legata a fattori naturali e ad alterazioni antropiche per compromissione degli habitat, e per reintegrare la componente persa a causa del prelievo alieutico e ad eventuali fenomeni di bracconaggio, risulta opportuno effettuare annualmente ripopolamenti con stadi giovanili di trota fario. A tal proposito la F.I.P.S.A.S. di Pistoia, in collaborazione con l'Amministrazione Provinciale di Pistoia, effettua annualmente ripopolamenti con avannotti, trotelle e trote adulte appartenenti alla specie *Salmo (trutta) trutta*. Nel corso del 1999 sono stati immessi 200.000 avannotti, 50 kg di trotelle 9-12 cm 3 quintali di trote adulte nel bacino del torrente Limentra di Sambuca, mentre nel 2000 sono stati immessi 600.000 avannotti, 70 kg di trotelle 9-12 cm e 6 quintali di trote adulte nel bacino del torrente Lima.

Per ciò che concerne le densità di immissione, per conseguire un'ottimizzazione delle semine, in caso di utilizzo di avannotti, si indica generalmente un'immissione media contenuta, non superiore a 10-20 avannotti/m² (Forneris, 1990), al fine di garantire il massimo sfruttamento da parte degli stadi giovanili della produttività degli ambienti, tenendo conto del fatto che ripopolamenti effettuati senza porre particolare attenzione ad una corretta distribuzione degli individui per unità di superficie, solo nelle determinate porzioni di superficie che vengono utilizzati dagli stadi giovanili (tratti con corrente ridotta, bassa profondità e presenza di rifugi), porterebbero a situazioni sovradensitarie non sostenibili dagli ambienti e conseguenti sprechi dei materiali ittici utilizzati.

Sul reticolo idrografico provinciale pistoiese si suggerisce, in base ai risultati ottenuti, di diminuire ulteriormente la densità di immissione, portandola a 0,5÷1 avannotti/m² in tutti i corsi d'acqua poco produttivi, in cui la densità di salmonidi risulta inferiore o pari a 0,1 ind./m². Nei corsi d'acqua a medio-alta produttività, dove la densità risulta superiore, il valore può essere portato a 2-3 avannotti/m².

In caso di semina con trotelle di 6-9 cm, il valore densitario va ridotto ad un decimo circa rispetto a quanto proposto per gli avannotti. A titolo esemplificativo, in un tratto di corso d'acqua lungo 1000 m e largo mediamente 1,5 m, mediamente produttivo, dovrebbero essere seminati 3000 avannotti o, in alternativa, 300 trotelle 6-9 cm. La tab. 105 indica i valori minimi e massimi d'immissione per gli avannotti e le trotelle 6-9 cm relativi ai corsi d'acqua indagati.

In tutti i corsi d'acqua va privilegiata la semina con avannotti nei tratti alti, limitando il ripopolamento con trotelle ai tratti medi e bassi dei torrenti

Tab. 105 -Entità dei ripopolamenti (ind./ m²)

| CORSO D'ACQUA | avannotti | trotelle (6-9 cm) |
|---------------------|-----------|-------------------|
| alto Lima | 2-3 | - |
| basso Lima | - | 0,1-0,2 |
| alto Sestaione | 1 | - |
| basso Sestaione | 2-3 | 0,2-0,3 |
| Volata | 2 | 0,2 |
| Verdiana | 3 | 0,3 |
| Limestre | 3 | 0,3 |
| Liesina | 3 | 0,3 |
| Limentra di Treppio | 3 | 0,3-0,5 |
| Limentrella | 1-2 | 0,1 |
| alto Reno | 1-2 | - |
| basso Reno | - | 0,1 |
| Maresca | 2-3 | 0,2 |
| Limentra di Sambuca | 2 | 0,2 |
| Orsigna | 1-2 | 0,1 |
| Pescia di Pescia | 1 | 0,1 |
| Pescia di Pontito | 1 | 0,1 |
| Ombrone | 2-3 | 0,3 |
| Nievole | 1-2 | 0,2 |
| Agna | 0,5-1 | 0,1 |
| Brana | 0,5-1 | 0,1 |

L'individuazione di alcuni ambienti in cui sono già presenti popolazioni costituite da individui di ceppo mediterraneo (forme macrostigmoidi), anche percentualmente importanti rispetto alla popolazione di trote nel complesso (ad esempio, il torrente Sestaione), ed ambienti che, per il particolare pregio naturalistico, possono costituire delle aree idonee per un'eventuale reintroduzione

del ceppo autoctono di trota, autorizzano a formulare forme di gestione e di tutela particolari, mirate alla valorizzazione di questi biotopi e delle popolazioni ittiche che sono presenti. Su di essi occorrerebbe investire nel futuro prossimo per potenziare le locali popolazioni di trota, destinando ad essi avannotti e trotelle fario di ceppo mediterraneo eventualmente ottenibili attraverso il recupero dei riproduttori appositamente individuati e selezionati ed attivando tratti con pesca a regolamento specifico, meno lesive nei confronti degli animali, quali zone di pesca “no kill” o con particolari restrizioni circa misure minime, quantità di capi catturabili e numero di giornate di pesca/pescatori sostenibili annualmente.

6.2 Zone a regolamento specifico

Le Zone a regolamento specifico sono regolate, nel loro funzionamento, dall'art. 15 della L.R. 25 del 24 aprile 1984.

Rientrano in questa categoria tratti di corsi d'acqua da adibire a zone a gestione di pesca particolare, quali:

- zone di pesca turistica;
- zone “no Kill”;
- zone a limitato numero di catture;

Tra le condizioni per l'istituzione di un'area a regolamento specifico (“no kill” e a limitazione di capi escluse) possono essere citate:

- tratti di corsi d'acqua a vocazione salmonicola (zona ittica “a trota fario”)
- assenza di forme autoctone;
- basso valore naturalistico del tratto in oggetto;
- facile accessibilità
- presenza di ostacoli che impediscano o limitino il movimento dell'ittiofauna al di fuori della zona;

L'istituzione di una zona a regolamento specifico va sempre fatta precedere da un'attenta analisi delle componenti biotiche e abiotiche per verificarne la compatibilità ambientale (soprattutto in relazione alla possibile presenza di fauna autoctona).

In linea generale, le zone a regolamento specifico, ad eccezione di quelle “no Kill” e di quelle a limitato numero di catture, dovrebbero quindi essere istituite negli ambienti di basso valore naturalistico, in ogni caso quantificando un'estensione delle stesse che non superi una percentuale (assumibile come non superiore al 5-10%) dell'asta principale del corso d'acqua in cui vengono istituite. Altro parametro di cui tenere in considerazione è la facile accessibilità delle stesse, che dev'essere ottimale lungo tutto il tratto

considerato e la presenza di strutture ricettive adeguate per i frequentatori.

In linea di massima e per quanto possibile, zone di pesca turistica ed eventuali campi gara dovrebbero coincidere o almeno sovrapporsi parzialmente. Questo perché in tali zone la gestione dei ripopolamenti, effettuata con materiale “pronta pesca” e con ripopolamenti sovradensitari, potrebbe costituire un serio problema per le popolazioni ittiche preesistenti, soprattutto se di specie autoctone od endemiche, venendosi a creare una situazione di sovrappopolamento con conseguente innescarsi di fenomeni di competizione, predazione ecc.

Le zone “no kill”, al contrario, per la loro filosofia di base, possono essere istituite in tratti di corsi d'acqua di particolare pregio dove un'impostazione di tipo conservazionista non debba pregiudicare e condizionare l'attività alieutica.

Nel caso delle zone “no kill” o di altre forme di gestione miranti alla tutela dell'ittiofauna, queste evidentemente possono essere istituite in ampie porzioni del bacino, in particolare in tratti di corsi d'acqua dove si riscontrano situazioni particolarmente interessanti dal punto di vista naturalistico. Queste aree possono costituire una forma di richiamo per pescatori praticanti forme di pesca meno cruento (pesca con esche artificiali con ami privi di ardiglione) e risultano educative rispetto a qualsiasi forma di pesca in genere.

Da quanto emerso nel corso dei campionamenti per la carta ittica è possibile formulare una proposta di tratti di corsi d'acqua dove istituire le zone a regolamento specifico.

Per quanto riguarda le zone di pesca turistica ed i campi gara, i tratti che meglio rispondono a queste esigenze sono:

- asta principale del fiume Lima nel tratto medio ed inferiore (confine provinciale.-confluenza Volata)

- asta principale del fiume Reno nel tratto medio-superiore (loc. Pontepetri-loc. Pracchia).

Zone a prelievo limitato e zone “no kill” possono essere istituite su:

- Lima a monte della confluenza con il Sestaione, - affluenti del Lima ed in particolare Sestaione, Verdiana e Lesina;

- Limentra di Treppio e di Sambuca e Limentrella (bacino del Reno).

Nel bacino del Pescia e dell'Ombrone non sussistono condizioni per poter istituire tratti con modalità gestionali quali quelle sopra elencate.

Relativamente alla gestione dei ripopolamenti nelle zone a regolamento specifico, mentre nelle zone di pesca turistica e nei “campi gara” possono

essere effettuati ripopolamenti con trote adulte, nelle zone “no kill” ed affini non dovrebbero essere effettuati ripopolamenti ad eccezione dei casi in cui siano necessari interventi per il riequilibrio o per il ripristino ambientale, possibilmente con forme autoctone ottenute localmente in incubatoi di valle.

6.3 Misure minime

Dai dati raccolti nel corso della presente campagna e relativamente alle popolazioni di *Salmo (trutta) trutta*, l'attuale misura minima di cattura della trota fario, fissata in 22 cm appare adeguata nei corsi d'acqua laterali a quote altitudinali medio-elevate, dove tale misura corrisponde a pesci nel quarto anno di vita, mentre appare insufficiente nei corsi d'acqua di fondovalle più produttivi, quali Lima, Reno, Limentra di Treppio e di Sambuco, dove la taglia minima viene raggiunta al terzo anno, anno di prima riproduzione, almeno per quanto le femmine.

Per la tutela e l'incremento della specie sarebbe auspicabile una revisione dell'attuale misura minima di cattura, quantomeno nei tratti medio-bassi dei corsi d'acqua sopra citati, dove i buoni accrescimenti riscontrati suggeriscono di aumentare la misura minima a 25 cm.

Per quanto riguarda le acque di fondovalle, dovrebbero essere presi provvedimenti per la tutela di specie autoctone quali il cavedano, per cui può essere adottata la misura minima già fissata per il barbo, di 18 cm, per la rovella, per la quale si potrebbe fissare una misura minima di 8 cm e per l'anguilla, per la quale si suggerisce di portare la misura minima a 40 cm.

6.4 Periodi di divieto

Il periodo riproduttivo dei salmonidi, posticipato rispetto alle latitudini più settentrionali (Pascale e Palmegiano, 1996), suggerisce di allungare il periodo di chiusura della pesca alla trota, che dovrebbe interessare anche tutto il mese di marzo, per evitare il calpestio dei nidi e degli avannotti appena schiusi.

Si deve inoltre prevedere un periodo di chiusura della pesca ai ciprinidi (cavedano, barbo, rovella e vairone) nel periodo riproduttivo, che si colloca nel periodo tardo primaverile (aprile e giugno). Indicativamente il periodo 15 aprile - 1 giugno dovrebbe costituire un ragionevole periodo di tutela dei ciprinidi.

Per la lampreda e la cheppia, specie non catturate ma potenzialmente presenti, la pesca deve essere vietata tutto l'anno.

6.5 Numero di capi catturabili

Un provvedimento importante per limitare la forte pressione di pesca (soprattutto sui salmonidi) dovrebbe essere costituito da una limitazione del numero di capi catturabili giornalmente o annualmente. I dati raccolti, in assenza di riscontri sull'effettiva pressione di pesca, non consentono di proporre valori numerici definitivi. Si suggerisce comunque che, per ogni pescatore, sia consentito per ciascuna giornata di pesca trattenere non più di tre trote fario, e, per ciascuna stagione di pesca, non più di 50 capi.

Per quanto riguarda i ciprinidi, il quantitativo da trattenere per ciascun pescatore va fissato in non oltre 3 kg per barbo e cavedano ed in 500 g. per le altre specie.

L'attuale ridotta presenza numerica sul territorio provinciale della specie *Anguilla anguilla* suggerisce di limitarne la cattura a non più di un capo giornaliero.

Si può ipotizzare, in alternativa o a completamento delle misure sopra proposte, una limitazione annua nel numero di giornate di pesca per ciascun pescatore.

6.6 Un modello gestionale: gli “Incubatoi di valle”

Il corretto concetto di ripopolamento implica il ripristino della struttura di popolazione delle specie in situazioni particolarmente gravi, nelle quali per carenza di esemplari in età riproduttiva, per limitate capacità riproduttive o per carenza di aree di “frega” occorra potenziare gli stocks esistenti con materiale allevato in cattività. Questo concetto è stato in passato stravolto e talora strumentalizzato ed i ripopolamenti quasi mai effettuati per reali necessità di riequilibrio ambientale. In presenza di popolazioni naturali con individui in grado di riprodursi, il miglior ripopolamento è il non ripopolamento, cioè il divieto di immissione di ittiofauna di qualunque specie; semmai occorre arrivare a quantificare un corretto prelievo, nei limiti del quale le popolazioni ittiche sono in grado di automantenersi.

L'esito più deleterio di anni di ripopolamenti con soggetti alloctoni e di provenienza diversa è la scomparsa delle forme indigene, e la loro sostituzione con esemplari che presentano caratteristiche ecologiche spesso assai dissimili da quelle degli esemplari originari.

Il fenomeno è grave e particolarmente macroscopico nel caso dei salmonidi, da sempre oggetto di pesca intensa e di altrettanto intensa attività di ripopolamento, tanto che, salvo casi

rarissimi, non è più possibile parlare di popolazioni realmente autoctone di trota fario.

Le immissioni effettuate per reintegrare le popolazioni soggette a forte pressione di pesca sono state effettuate con trote fario di allevamento, che hanno gradualmente colonizzato le zone occupate originariamente dalle popolazioni locali di trota. Le trote utilizzate per le semine sono trote fario di ceppo atlantico, ben diverse dalle trote autoctone di ceppo mediterraneo quanto ad esigenze eco-etologiche. Basti ricordare come nei paesi d'origine gran parte degli individui si comportino da eurialini obbligati, compiendo la fase trofica in ambiente marino e risalendo i fiumi per la riproduzione.

I ceppi selezionati dai trocicoltori possiedono una plasticità comportamentale ed una capacità di adattamento molto elevate, essendo in grado di colonizzare senza problemi ambienti assai diversi. Inoltre, contrariamente a quanto scritto in passato, sono in grado di riprodursi interferendo con l'attività riproduttiva degli altri salmonidi già presenti nei corsi d'acqua.

Gli effetti derivanti dall'immissione di esemplari di allevamento sono stati amplificati dalla troppo spesso eccessiva leggerezza con cui sono stati condotti i ripopolamenti, immettendo quantità eccessive di materiale ittico nei corsi d'acqua.

La quasi totale scomparsa delle forme autoctone di trota impone lo studio di misure di tutela particolare delle residue popolazioni, ed il loro incremento numerico attraverso la riproduzione artificiale. Questa è l'unica forma di ripopolamento ammissibile, praticabile solo in una prima fase, fino alla stabilizzazione di stocks in grado di automantenersi.

Per il potenziamento delle popolazioni autoctone di salmonidi (trota macrostigma e trota marmorata) è possibile operare attraverso la riproduzione artificiale dei riproduttori selvatici catturati direttamente dai corsi d'acqua in periodo pre-riproduttivo, effettuata in piccoli centri ittiogenici (Incubatoi di valle), e la semina di avannotti a sacco vitellino parzialmente riassorbito o trote.

Il ciclo prevede la cattura dei riproduttori mediante elettropesca nel periodo immediatamente precedente l'attività riproduttiva e la loro selezione in base ai caratteri morfologici.

I riproduttori vengono stabulati negli incubatoi il tempo necessario per la maturazione gonadica e, dopo la fecondazione, vengono reimmessi in ambiente naturale; in questo modo è possibile operare in ambiente controllato, prevenendo possibili fenomeni di ibridazione.

Dalle uova embrionate si ottengono larve che possono essere seminate al riassorbimento del sacco vitellino, lasciando alla selezione naturale il compito di selezionare gli individui più robusti, oppure allo stadio di trotella, affrontando i rischi legati all'allevamento di animali completamente selvatici.

Una soluzione sperimentata con buon successo è la semina degli avannotti in corsi d'acqua recettori di piccola portata, bonificati dai predatori, dove gli animali raggiungono lo stadio di trotella prima di essere introdotti in acque libere. In questo modo vengono garantite alle larve ed agli stadi giovanili dei salmonidi ottime possibilità di sopravvivenza in ambienti privi di predatori e al riparo da manomissioni antropiche.

Dove la tecnica degli Incubatoi di valle è già sperimentata con successo da alcuni anni, come in provincia di Torino (Forneris, 1991), gli incubatoi di valle sono stati ubicati strategicamente nei bacini a salmonidi più importanti del territorio provinciale.

Utilizzati in una fase iniziale per la produzione in loco di avannotti e trote da uova acquistati presso le trocicole, dopo un periodo di formazione degli operatori sono stati convertiti in strutture di produzione dei salmonidi autoctoni.

I vantaggi derivanti dall'utilizzo degli Incubatoi, oltre naturalmente alla produzione di pesci autoctoni di elevato pregio naturalistico, risiedono nella loro facilità di gestione, nel loro costo relativamente contenuto e nella loro ubicazione in zone particolarmente favorevoli al trasporto dei riproduttori durante la fase pre-riproduttiva e degli avannotti al momento della semina: in questo modo vengono ridotti i fenomeni negativi normalmente associati ai ripopolamenti, che spesso causano la quasi totale mortalità dei soggetti da seminare.

Gli Incubatoi sono gestiti dalle società di pesca locali che cooperano con tecnici dell'Amministrazione, in forma di volontariato, in tutte le attività connesse al recupero dei riproduttori, all'allevamento di uova ed embrioni e alla semina degli avannotti.

Questo sistema, perfettamente funzionante, è stato esportato in Provincia di La Spezia, Parma e Lucca con alcune modifiche, dettate dalle diverse situazioni ambientali, con risultati sempre lusinghieri (Pascale e Palmegiano, 1996).

La presenza nei corsi d'acqua scorrenti nella provincia di Pistoia, in particolare nel bacino del Lima, di importanti entità zoofaunistiche quali *Salmo (trutta) trutta* di ceppo mediterraneo autorizza a proporre l'attivazione di almeno un Incubatoio di Valle nel tratto superiore del bacino

del Lima, per la produzione di avannotti o trotelle autoctoni da destinare al ripopolamento delle acque più importanti del bacino.

6.7 Attività antropiche che limitano o condizionano la distribuzione dell'ittiofauna

In questa tipologia rientrano una serie di interventi realizzati dall'uomo, alcuni per esigenze produttive o legate ad imprescindibili consumi umani, altri per esigenze legate al rischio idrogeologico, la cui presenza può costituire un fattore limitante la normale dinamica delle popolazioni ittiche naturali. A questi vanno ovviamente aggiunti i fattori legati ad una non corretta applicazione dei principi collegati ad una corretta gestione dei popolamenti ittici e della pesca, quali ripopolamenti inadeguati, prelievi eccessivi ecc, di cui si è trattato nei paragrafi precedenti.

Tra i principali fattori di alterazioni possono essere ricordati:

1. briglie e sbarramenti
2. riprofilature degli alvei fluviali
3. derivazioni idriche
4. scarichi civili, zootecnici ed industriali

1. Sono manufatti che interrompono la continuità dei corsi d'acqua per prelievi idrici (traverse) o per difesa idrogeologica (briglie), con dislivelli variabili, quasi sempre incompatibili con le necessità di migrazioni longitudinali dell'ittiofauna. Spesso si presentano sotto forma di salti, o successione di salti, con elevata acclività e realizzati con materiali tali (cemento, massi, prismi, ecc...) da conferire alle opere un impatto paesaggistico negativo.

Per tutte le opere esistenti, con dislivelli incompatibili con le capacità natatorie e di superare gli ostacoli da parte dei pesci, occorre prevedere la realizzazione di passaggi artificiali per l'ittiofauna secondo metodi e criteri che potranno essere concordati con i competenti organismi gestori sulla base di quanto previsto da specifiche tecniche opportunamente predisposte, redatte in base a quanto riportato dai manuali di ingegneria naturalistica.

2. La predisposizione di sponde in terra, la messa in opera di difesa spondale, la rimozione di isole, l'estrazione di materiali inerti, comportano spesso la risagomatura degli alvei, con asportazioni spesso massicce di materiale litoide di dimensioni medio-grandi, ed eliminazione della diversità ambientale espressa come microhabitat colonizzabili da specie diverse o da stadi vitali diversi delle singole specie.

In tutte le situazioni in cui si prevedono interventi di difesa spondale o movimenti di terra di vario genere occorre evitare la creazione di fondali piatti ed uniformi. E' indispensabile che il letto di magra sia occupato da massi di diverse dimensioni in modo da creare la massima diversificazione dei microambienti (salti e saltelli, rapide, raschi, lame a lenta corrente, ecc...). La creazione di soglie in pietrame di adeguate dimensioni disposte trasversalmente al flusso dell'acqua, così come la costruzione di "pennelli", contribuiscono alla diversificazione degli habitat e contemporaneamente rallentano la velocità della corrente. Qualunque intervento che presupponga anche una parziale risistemazione dell'alveo deve tenere conto dei periodi riproduttivi dell'ittiofauna. Qualsiasi intervento in alveo deve essere preceduto da comunicazione effettuata con congruo anticipo all'organismo gestore della pesca, affinché sia possibile il recupero dell'ittiofauna nelle aree oggetto dei lavori

3. Le derivazioni idriche, a scopo idropotabile, idroelettrico ed irriguo costituiscono uno dei fattori più importanti di alterazione della normale dinamica fluviale, determinando diminuzioni di portate spesso incompatibili con la sopravvivenza delle biocenosi acquatiche. Tali diminuzioni sono estremamente pericolose durante il periodo di magra, situazione idrologica durante la quale il corso d'acqua è più vulnerabile. Nei casi estremi sono sufficienti pochi giorni con l'alveo asciutto anche una sola volta all'anno, od anche con tempi di ritorno di due o più anni, per impedire il mantenimento di strutture di popolazioni di organismi anche molto semplificate. Anche portate molto ridotte, pur garantendo perennemente la presenza di acqua in alveo, comportano situazioni di stress ambientale.

Per tutte le concessioni di attingimento e derivazione occorre attivare la richiesta, a valle delle opere di presa, di Deflussi Minimi Vitali idonei per garantire condizioni idrologiche atte al mantenimento di popolazioni ittiche sufficientemente strutturate, determinati dagli organi gestori con un opportuno regolamento. Definire un criterio per il calcolo del D.M.V. non significa comunque consentire in ogni situazione l'attivazione di derivazioni, ed anzi in taluni ambienti di particolare interesse naturalistico non si deve prevedere alcun DMV, nel senso che le captazioni proprio non devono esistere.

4. Attraverso di essi vengono veicolati quantità varie di inquinanti organici ed industriali, responsabili di fenomeni di inquinamenti acuti e cronici. I fenomeni di inquinamento ad essi associati vengono acuiti quando gli scarichi, soprattutto

civili e zootecnici, si innestano su tratti di corsi d'acqua alterati, con alvei banalizzati a causa di interventi di ricalibratura e con portate ridotte per presenza di derivazioni, non in grado di garantire un efficace processo di autodepurazione dell'acqua.

Nei corsi d'acqua oggetto della presente indagine sono stati individuati tratti dove la presenza di situazioni derivanti da attività antropiche quali quelle sopra citate determinano fattori di rischio più o meno elevati per le comunità ittiche residenti.

In particolare si segnalano quali aree soggette a stress idrico determinato da presenza di opere di derivazione ed aree con evidenti sintomi di polluzioni da scarichi di diversa natura:

- il torrente Lima in tutto il tratto medio-superiore (presenza di derivazioni idroelettriche)
- il torrente Verdiana a valle della derivazione E.N.E.L.
- il torrente Ombrone a valle di Pistoia (derivazioni irrigue)
- il torrente Orsigna (presenza di derivazioni idroelettriche)
- torrente Pescia di Pescia e Pescia di Collodi a monte di Pescia e di Collodi per la massiccia presenza di insediamenti produttivi
- torrente Ombrone nella zona di Ferruccia (inquinamento organico)
- torrente Nievole a valle di Monsummano (inquinamento organico).

Per quanto riguarda la presenza di sbarramenti di differente natura, questi sono largamente presenti in gran parte dei corsi d'acqua campionati, pertanto l'elenco dovrebbe comprendere tutti i fiumi e torrenti censiti e richiedere un aggiornamento per quelli non visionati. Situazioni particolarmente alterate da questo punto di vista possono essere segnalate relativamente a due corsi d'acqua, i torrenti Agna ed Ombrone, dove la frequenza delle briglie, relativamente ai tratti campionati, è molto elevata. Nel torrente Sestaione, invece, due briglie impediscono la risalita dal torrente Lima e l'accesso al tratto superiore dell'affluente, libero da sbarramenti per un lungo tratto. In questo caso sarebbe importante un intervento per l'eliminazione od il bypass dell'ostacolo, anche in considerazione dell'importanza naturalistica dell'ambiente in oggetto.

7. LE SPECIE AUTOCTONE DELLA PROVINCIA DI PISTOIA

Fam. Anguillidae

Anguilla

Anguilla anguilla Linnaeus, 1758

Ordine degli Anguilliformes, fam. Anguillidae, gen. *Anguilla*.

Caratteri diagnostici: fase adulta: corpo serpentiforme ed allungato, subcilindrico anteriormente e più compresso in senso laterale nella parte posteriore (Gandolfi et al., 1991). Bocca terminale, con mandibola prominente; occhio piccolo, situato al di sopra degli angoli della bocca. Pinne dorsale ed anale molto allungate, confluenti con la caudale; pinne pettorali normosviluppate; pinne ventrali assenti. Scaglie piccole, poco evidenti. Corpo interamente ricoperto da uno spesso strato di muco. Colore del dorso bruno o verde scuro, con fianchi più chiari ed addome bianco-giallastro; Pinne di colore grigio-bruno. Taglia grande, fino a 100 cm ed occasionalmente fino a 150 cm (Tortonese, 1970). Durante la fase migratoria preriproduttiva l'anguilla presenta colore più scuro sul dorso ed argenteo sul ventre, occhi grandi, epidermide più spessa e pinne con margini più appuntiti (anguilla "argentina"). Fase larvale: nel "leptocefalo" il corpo presenta forma tipicamente "a foglia di salice", molto compresso in senso laterale, con testa piccola ed è trasparente. Nella "cieca" il corpo assume la forma allungata e serpentiforme della fase adulta, ma è ancora depigmentato. La fase successiva, "ragano", mostra le caratteristiche proprie della fase adulta.

Tutte le popolazioni presenti in Italia appartengono alla specie *Anguilla anguilla*.

L'anguilla europea è una specie catadroma, con riproduzione in mare e fase trofica in acque dolci. Nella fase di accrescimento in acque dolci l'anguilla mostra una notevole adattabilità, essendo in grado di colonizzare ambiente salmastri o dulcicoli, dagli ambienti lagunari od estuari ai torrenti di montagna. E' nota la capacità di superare ostacoli insormontabili (ad esempio dighe e sbarramenti) fuoriuscendo dall'acqua e percorrendo tratti più o meno lunghi sul terreno. Ciò le è consentito grazie alla capacità di mantenere, per brevi periodi, una respirazione

di tipo cutaneo. In tutti gli ambienti che colonizza la specie ha abitudini bentoniche, predilige

substrati fangosi ricchi di anfratti e rifugi sommersi e mostra una spiccata fotofobia.

La biologia riproduttiva della specie è poco nota, e, per alcuni versi, rappresenta uno dei misteri più affascinanti della biologia. La maturità sessuale viene raggiunta a partire dal 4° anno e tuttavia alcuni soggetti si trasformano in "anguille argentine" dopo il 14° anno di età (Rossi e Colombo, 1979). La riproduzione avviene in un'area delimitata dell'Oceano Atlantico, nel Mar dei Sargassi, dove confluiscono i soggetti sessualmente maturi provenienti dall'Europa continentale e dall'Africa settentrionale, dopo aver compiuto la fase di accrescimento. Quest'area è molto vicina all'area riproduttiva dell'anguilla americana, *Anguilla rostrata*. Il raggiungimento dei siti riproduttivi avviene con meccanismi poco conosciuti, che portano i riproduttori a coprire distanze superiori ai 5.000 km. Dopo la riproduzione avviene la dispersione in mare dei "leptocefali", prima fase larvale della specie, attraverso le correnti atlantiche fino al raggiungimento delle coste atlantiche e mediterrane. Durante la fase marina avvengono i mutamenti che portano i "leptocefali" alla forma definitiva.

In ambiente naturale l'accrescimento è molto variabile e comunque superiore nelle femmine. Nel primo inverno, dopo il raggiungimento delle acque costiere, l'anguilla misura 8 cm, nel secondo inverno 17-19 cm (Muus e Dahlstrom, 1993).

La dieta è piuttosto varia: l'ampio spettro trofico comprende larve di insetti, anellidi, crostacei, uova di pesci e pesci.

L'areale di distribuzione originario dell'anguilla europea comprende il versante atlantico e mediterraneo dell'Europa e dell'Africa settentrionale.

In Italia la specie è ubiquitaria, ma la maggiore risalita interessa corsi d'acqua del versante tirrenico (Rossi e Colombo, 1979).

Attualmente la specie sembra avere ridotto molto l'areale di distribuzione, tanto da risultare scomparsa in molte acque. Le cause della restrizione dell'areale di distribuzione vanno ricercate nei pesanti interventi antropici, in

particolare dighe, sbarramenti e prelievi idrici che influiscono negativamente sui fenomeni migratori dell'anguilla e nella pesca sportiva e professionale, effettuata soprattutto sulle prime fasi vitali ("cieche" e "ragani").

Fam. Cobitidae

Cobite

Cobitis taenia Linnaeus, 1758

Ordine dei Cypriniformes, fam. Cobitidae, gen. *Cobitis*

Caratteri diagnostici: corpo allungato e compresso lateralmente, con testa ed occhi piccoli; bocca piccola ed infera, con tre paia di barbigli corti, con il terzo paio più sviluppato. Presenza di una spina suborbitale, erettile e bifida. Denti faringei sottili, su un'unica fila; Linea laterale incompleta, limitata alla parte anteriore del corpo; vescica gassosa bipartita, con la parte anteriore con capsula ossea. Pinna caudale con 16 raggi. (Gandolfi et al., 1991). La taglia massima raggiungibile è di circa 12 cm.

La specie presenta due fenotipi estremi, "puta" e "bilineata", ed una serie di fenotipi intermedi.

Il fenotipo "puta" è caratterizzato da una serie di grandi macchie trasversali lungo i fianchi, sormontate da una serie di macchioline ravvicinate a formare tre linee irregolari. Il fenotipo "bilineata" presenta due bande scure evidenti lungo i fianchi e l'assenza di macchie.

Nel passato la compresenza di differenti fenotipi ha autorizzato alcuni autori a riconoscere tre differenti sottospecie: *Cobitis taenia puta*, *Cobitis taenia bilineata* e *Cobitis zanandreae* (Bacescu, 1962; Zanandrea e Cavicchioli, 1964). Gli studi successivi hanno invece dimostrato come fenotipi differenti si manifestino nell'ambito di tutte le popolazioni, con proporzioni diverse. Pertanto la sistematica più recente (Gandolfi e Zerunian, 1987; Gandolfi et al., 1991) considera tutte le popolazioni italiane come facenti parte della specie *Cobitis taenia*.

Il cobite è una specie bentonica che popola ambienti assai diversi, purchè il fondo, sabbioso o fangoso, gli permetta di trovare rifugio durante il giorno (Rasotto et al., 1987). Popola indifferentemente fiumi di grande portata, piccoli ruscelli e laghi.

La riproduzione avviene tra la seconda metà di maggio e la prima metà di luglio (Gandolfi et al., 1991). La maturità sessuale viene raggiunta al 2° anno di vita. La "frega" avviene su fondali ghiaiosi o sabbiosi e prevede un accoppiamento in cui maschio e femmina restano avvinghiati.

L'attorcigliamento dei corpi stimola la femmina alla deposizione.

Dopo la fecondazione le uova restano incustodite (Lodi e Malacarne, 1984). Osservazioni istologiche effettuate da Rasotto et al. (1987) inducono a ritenere che le femmine possano deporre più volte nell'ambito della stessa stagione riproduttiva. Gli stessi autori hanno rinvenuto in alcuni esemplari gonadi ermafrodite, ma questo non avrebbe un significato funzionale ne' sarebbe dovuto ad inversione sessuale, come evidenziato da altri autori (Lodi, 1967; 1968; Lodi e Badino, 1981), bensì ad anomalie nello sviluppo gonadico. L'accrescimento è lento ed è maggiore nelle femmine, che al primo anno possono raggiungere taglie di 10 cm, contro i 7 cm dei maschi.

Lo spettro trofico è costituito prevalentemente da microorganismi e da frammenti di origine vegetale. L'alimentazione avviene prevalentemente nelle ore crepuscolari e notturne (Gandolfi et al., 1991).

L'areale di distribuzione originario del cobite comprende l'Eurasia e parte del nord Africa. (Gandolfi et al., 1991).

Nelle acque italiane il cobite è indigeno dell'Italia settentrionale e dei corsi d'acqua tirrenici. Il limite meridionale di diffusione coincide con la Campania.

Attualmente *Cobitis taenia* è presente su tutto l'areale di distribuzione originario, seppur con minor abbondanza rispetto al passato ed è stato introdotto in alcuni bacini della parte meridionale della penisola, in Abruzzo, Basilicata e Calabria. Bianco (1996) ritiene l'areale di distribuzione originario della specie coincidente con i bacini del distretto padano - veneto, ed il limite meridionale di distribuzione coincidente con il bacino del fiume Chienti (Marche). La presenza del cobite nei bacini tirrenici e nel sud Italia è da imputarsi a transfaunazioni operate dall'uomo.

Secondo Gandolfi et al. (1991) il cobite, benchè specie bentonica sensibile alle modificazioni degli habitats ed in particolare alla modificazione della composizione del fondo dei corsi d'acqua, non sembra correre rischi evidenti di contrazione della sua diffusione e consistenza. Una conferma rispetto a questa posizione viene da Bianco (1996), per il quale la specie presenta un'espansione del proprio areale di distribuzione. Secondo tale autore il rinvenimento del cobite in alcuni corsi d'acqua che presentano segni molto evidenti di degrado ambientale, dovrebbe far riconsiderare l'immagine di "bioindicatore" associata molto spesso a *Cobitis taenia*.

Fam. Cottidae

Scazzone

Cottus gobio Linnaeus 1756

Ordine degli Scorpaeniformes, fam. Cottidae, gen. *Cottus*

Caratteri diagnostici: capo grande, largo e appiattito, ossatura cranica robusta, con armatura ossea del capo ridotta. Pelle nuda o coperta di piccolissime spine. Denti presenti sulle mascelle, spesso sul vomere e sui palatini. Due pinne dorsali molto ravvicinate tra loro. Pinne pettorali molto ampie. Linea laterale con pori molto piccoli, in un'unica fila e a volte incompleta. (Gandolfi et al., 1991). Colore del corpo bruno o bruno verdastro con macchie più scure. Pinne dorsale, pettorali e caudali di colore chiaro con macchie regolari grigiastre. Taglia massima raggiungibile di 15 cm. *Cottus gobio* è l'unico cottide presente nelle acque interne italiane.

Lo scazzone è una specie bentonica, molto esigente quanto a qualità ambientale. Coabita con i salmonidi nelle "zone a trota fario" e nelle "zone a marmorata e temolo", ma è rinvenibile anche nei tratti di pianura dei fiumi alpini, negli ambienti di risorgiva e nei laghi alpini e prealpini. Necessita di acque fredde, veloci e ben ossigenate con substrati costituiti da massi, ciottoli e ghiaia.

La riproduzione avviene nel tardo inverno o in primavera. Secondo Chiara et al. (1987) la maturità sessuale viene raggiunta già al termine del 1° anno di età. Le osservazioni fatte da questi autori mostrano come sia proprio la classe 1+ a sostenere maggiormente la riproduzione. Gandolfi et al. (1991) affermano invece che la maturità viene raggiunta non prima del 2° anno, ed è più tardiva negli ambienti montani. La riproduzione prevede la costruzione di un nido da parte del maschio, al riparo di sassi o altri oggetti sommersi. Qui viene attirata la femmina che depone in posizione rovesciata, sulla volta del riparo. Più femmine possono deporre nello stesso nido. Ogni femmina depone poche centinaia di uova, del diametro di 2,2-3 mm (Marconato e Bisazza, 1988). Il ciclo riproduttivo prevede una sola deposizione negli ambienti a bassa produttività, più cicli in ambienti maggiormente produttivi. L'accrescimento è estremamente variabile. Negli ambienti di risorgiva vengono raggiunte taglie di 4 – 5 cm al primo anno e 7 – 8 cm al secondo anno; in ambienti montani gli accrescimenti sono più lenti.

L'alimentazione dello scazzone mostra variazioni stagionali abbastanza significative (Perini et al.,

1996). Durante il periodo estivo è basata principalmente su larve d'insetti e crostacei. In inverno la dieta è più varia, comprendendo anche anellidi e, durante il periodo riproduttivo, uova predate nel proprio nido. La comparsa di uova nella dieta deriverebbe dall'intensità delle cure parentali, che impedirebbero il normale foraggiamento e indurrebbe i maschi al cannibalismo parentale.

Cottus gobio è una specie ad ampia diffusione europea, assente solo in Scozia, Norvegia e Finlandia e nei distretti ittiogeografici dell'Adriatico, dello Ionio e dell'Egeo (Pedroli et al., 1991; Vukovic e Ivanovic, 1971).

In Italia lo scazzone è originario dell'area padana ed è presente con popolazioni isolate nell'Appennino (Tortonese, 1975; Ferri et al., 1986). Secondo Gandolfi et al. (1991) le segnalazioni relative alla sua presenza in Sardegna sarebbero dovute ad un'errata determinazione.

La presenza di popolazioni isolate in Appennino viene spiegata da Bianco (1996) ammettendo una dispersione progressiva dalle zone a contatto con i bacini transalpini, da cui la specie sarebbe penetrata in Italia, a quelle del versante padano dell'Appennino, con successive catture di testate fluviali tra opposti bacini dei versanti appenninici avvenute nel Pleistocene.

La distribuzione attuale ricalca solo in parte quella originaria. Le popolazioni di scazzone hanno infatti subito drastiche riduzioni su tutto l'areale ed in particolare nelle acque di risorgiva ed in pianura (Marconato et al., 1986).

Lo scazzone è una specie estremamente sensibile alle più piccole alterazioni dei corsi d'acqua, e come tale viene considerata in ottimo indicatore biologico. A causa della sua elevata sensibilità alle alterazioni fisico-chimiche delle acque ed alle alterazioni dei substrati ed in conseguenza delle ripetute e massicce immissioni di salmonidi (trote fario in particolare) negli ambienti caratteristici, la specie ha subito un netto decremento su tutto l'areale di distribuzione e l'estinzione totale di intere popolazioni in alcuni ambienti di risorgiva.

Fam. Cyprinidae

Alborella

Alburnus alburnus alborella (De Filippi, 1844)

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Alburnus*.

Caratteri diagnostici: i caratteri utili per il riconoscimento della specie sono il numero dei raggi completi della pinna anale (14-18), superiore a quello (12-15) relativo all'altra specie indigena delle acque italiane, l'alborella meridionale *Alburnus albidus*, la posizione della bocca, tipicamente supera ed il corpo relativamente slanciato.

La colorazione è bruno verdastra, con riflessi metallici sul dorso e sui fianchi. Le pinne sono grigie. La taglia massima raggiungibile è di circa 16 cm.

La sistematica dell'alborella è stata studiata da Tortonese (1970) e, più recentemente, da Bianco (1980) e da Gandolfi e Zerunian (1987). Le popolazioni italiane costituiscono una sottospecie della forma nominale *Alburnus alburnus*, ad ampia distribuzione europea, dalla quale si differenzia per alcuni caratteri meristici.

L'alborella popola i tratti inferiori a lento decorso di fiumi e torrenti, nelle zone "a ciprinidi limnofili", ed è presente con ampie popolazioni nei grandi laghi subalpini, in laghi e stagni della pianura e delle zone collinari (Gandolfi et al., 1991). Nei tratti planiziali dei grandi fiumi costituisce spesso la componente numerica prevalente, mentre il suo contributo alla biomassa complessiva, a causa delle ridotte dimensioni, è trascurabile.

La maturità sessuale viene raggiunta al secondo anno dalle femmine ed al primo anno da parte dei maschi. La massima fecondità viene raggiunta al quarto anno di vita. La riproduzione avviene nel periodo tardo primaverile - estivo, nei mesi di giugno - luglio. La deposizione avviene su fondali sabbiosi o ghiaiosi, in prossimità della riva. Le uova hanno un diametro di circa 1,5 mm. Ogni femmina depone circa 1000- 2500 uova. Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano sul capo, sul dorso, sui fianchi e sulle pinne i caratteristici tubercoli nuziali, tuttavia meno sviluppati di quanto osservato in altre forme ciprinicole (Gandolfi et al., 1991).

La specie è onnivora e la dieta variabile nelle stagioni. Durante l'estate prevale l'attitudine fitofaga, abbandonata durante il resto dell'anno

per una dieta più carnivora, basata principalmente su larve di insetti acquatici. La dieta nei laghi alpini è essenzialmente a base di zooplankton, alghe e larve di insetti, variando in funzione del grado di trofia del lago e dei cicli produttivi stagionali degli organismi zooplanctonici (Giussani e Grimaldi, 1975).

L'alborella è una specie indigena dell'Italia settentrionale, delle Marche e della parte settentrionale della Toscana, distribuita nei corsi d'acqua e nei laghi e stagni planiziali e collinari. Recentemente l'alborella ha avuto un'espansione dell'areale di distribuzione, in relazione a ripopolamenti effettuati nella parte centro-meridionale della penisola. L'introduzione dell'alborella nei corsi d'acqua meridionali ha determinato la contrazione delle popolazioni di *Alburnus albidus*, endemico della parte meridionale della penisola.

Le popolazioni di alborella presenti in Italia, nonostante l'incremento di areale artificiosamente indotto dai ripopolamenti, sono in fase di contrazione progressiva e costante nelle zone di distribuzione originarie, come dimostra la diminuzione della quantità del pescato in alcuni laghi, iniziata a partire dagli anni 80. Parte della responsabilità del declino di questa specie deve essere attribuita all'eccessivo sforzo di pesca, ma sembra essere soprattutto l'aumento del grado di trofia dei laghi e l'introduzione di specie competitive e predatrici il maggior responsabile della diminuzione dell'alborella. L'introduzione della pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*) ha, ad esempio, determinato la progressiva eliminazione e sostituzione dell'alborella nei corsi d'acqua della bassa pianura emiliana.

Barbo canino

Barbus meridionalis Risso, 1826

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Barbus*.

Caratteri diagnostici: corpo fusiforme, apparato boccale pronunciato, con bocca infera e protrattile. Labbra ben sviluppate, carnose; presenza costante di due paia di barbigli sulla mascella superiore. Denti faringei disposti su tre fila. 44-57 scaglie lungo la linea laterale. Livrea con macchie irregolari di media dimensione sul dorso e sui fianchi. La taglia massima raggiungibile è di circa 20 cm.

Secondo Tortonese (1970) le popolazioni italiane di barbo canino sono attribuibili alla sottospecie *Barbus barbus meridionalis*. Gandolfi et al. (1991) propongono la denominazione binomia *Barbus meridionalis*, in attesa di studi più precisi sul complesso di sottospecie appartenenti al genere *Barbus*.

Il barbo canino è un tipico pesce con attitudini bentoniche, reofilo, ed occupa i tratti pedemontani e collinari di fiumi e torrenti con acque molto ossigenate della parte settentrionale della penisola. Per quanto riguarda i corsi d'acqua alpini, è normalmente associato alle zone "a trota marmorata e temolo" ed "a ciprinidi reofili". Talora è rinvenibile, soprattutto nei corsi d'acqua appenninici, nelle zone "a trota fario".

La riproduzione avviene tra la seconda metà di maggio e la prima metà di luglio (Gandolfi et al., 1991), in acque poco profonde e con substrato ciottoloso. La maturità sessuale viene raggiunta al 3° anno dai maschi ed al 4° dalle femmine. Le uova sono deposte in zone ciottolose a bassa profondità.

Gli aspetti relativi all'alimentazione sono relativi ad studio effettuato su campioni di una popolazione di *Barbus meridionalis* del rio Valsoglia, in provincia di Torino (Ronco et al., 1987), dove è stata evidenziata una dieta carnivora, composta esclusivamente da larve di insetti, con predominanza di efemerotteri e ditteri. Occasionalmente la dieta può comprendere crostacei ed anellidi.

Il barbo canino è una specie ad areale frammentato, presente in parte dell'Europa centro-meridionale (Muus e Dahlstrom, 1967). In Italia la specie è indigena dell'Italia centro-settentrionale, presentando una distribuzione frammentaria (Gandolfi et al., 1991).

L'attuale areale di distribuzione nelle acque italiane comprende sicuramente corsi d'acqua del Piemonte (Regione Piemonte, 1992), della Liguria

(Borroni, 1995; Bonini et al., 1990), della Lombardia (Leoni e Moietta, 1996), del Triveneto (Marconato et al., 1986) e dell'Emilia Romagna (Ferri et al., 1986). La distribuzione odierna sembra tuttavia non coincidere con quella originaria, soprattutto per quanto riguarda l'entità delle popolazioni presenti, in drastico calo numerico.

Gandolfi et al (1991) individuano nella riduzione delle portate dei tratti pedemontani, dove la specie vive preferenzialmente, negli inquinamenti organici e nelle modificazioni antropiche sugli alvei le principali cause della contrazione delle popolazioni di barbo canino nell'areale di distribuzione italiano. Un'ulteriore componente negativa è costituita dai ripopolamenti con salmonidi e ciprinidi nelle zone tipiche del barbo canino, che possono innescare fenomeni di competizione e predazione ai danni di *Barbus meridionalis* e, nel caso di altri ciprinidi appartenenti allo stesso genere, possibili fenomeni di interazione ed interferenza nell'attività riproduttiva.

Barbo comune

Barbus plebejus (Bonaparte, 1839)

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Barbus*

Caratteri diagnostici sono: corpo fusiforme, apparato boccale pronunciato, con bocca infera e protrattile. Labbra ben sviluppate, carnose; presenza costante di due paia di barbigli sulla mascella superiore. Denti faringei disposti su tre file. 49-82 scaglie lungo la linea laterale. Livrea con colorazione bruno verdastro sul dorso, fianchi e ventre chiari e piccole macchie grigie puntiformi sul dorso e sui fianchi. La taglia massima raggiungibile raggiunge e supera i 60 cm.

La sistematica del gen. *Barbus* è controversa. Alcuni autori stranieri classificano il barbo italiano come *Barbus plebejus* (Ladiges e Vogt, 1965; Muus e Dahlstrom, 1967). Secondo Tortonese (1970) le popolazioni italiane di barbo sono invece attribuibili alla sottospecie *Barbus barbus plebejus*, facenti parte di un complesso di sottospecie facenti capo alla specie politipica *Barbus barbus*. Gandolfi et al. (1991) ripropongono la denominazione binomia, in attesa di studi più precisi e su un maggior numero di esemplari sul complesso di sottospecie appartenenti al genere *Barbus*.

Il barbo una tipica specie di fondo, reofila, ed occupa i tratti medio-superiori dei fiumi planiziali. E' la specie tipica e caratterizzante i tratti di corso d'acqua denominati "zone a ciprinidi reofili", caratterizzati da acque limpide, veloci ed ossigenate, con substrato ciottoloso e ghiaioso, ma talora è rinvenibile con popolazioni anche abbondanti nei tratti pedemontani dei fiumi e torrenti alpini (zone "a trota marmorata e temolo") e, soprattutto nei corsi d'acqua appenninici, nelle zone "a trota fario". A valle può sconfinare nelle "zone a ciprinidi limnofili", dove occupa gli ambienti a corrente più vivace .

La riproduzione avviene tra la metà di maggio e la metà di luglio (Gandolfi et al., 1991). Dopo una migrazione verso i tratti superiori dei corsi d'acqua, i riproduttori raggiungono tratti con acque a media profondità e con substrato ciottoloso e ghiaioso; qui le femmine depongono le uova, fecondate da più maschi. Ogni femmina è in grado di deporre alcune migliaia di uova, del diametro di 2-2,5 mm. A 16°C la schiusa delle uova avviene in circa 8 giorni. La maturità sessuale viene raggiunta al 2°-3° anno dai maschi ed al 3°- 4° dalle femmine.

Uno studio effettuato su campioni di una popolazione del rio Valsoglia, in provincia di

Torino (Ronco et al., 1987), dove *Barbus plebejus* vive in simpatia con *Barbus meridionalis*, ha evidenziato una dieta carnivora, composta esclusivamente da larve di insetti, con predominanza di tricoteri ed efemeroteri. Appare più probabile che la dieta sia integrata con crostacei, anellidi e piccoli pesci.

Il barbo è una specie ad areale frammentato, a distribuzione circum mediterranea settentrionale ed orientale (Almacà, 1984). In Italia la specie è indigena dell'Italia settentrionale e peninsulare.

L'attuale areale di distribuzione nelle acque italiane comprende la maggior parte dei corsi d'acqua settentrionali e centro-meridionali, dove risulta ancora oggi molto comune e rappresenta una delle specie più diffuse. In alcuni casi la specie ha visto un'espansione dell'areale, causata da transfaunazioni e modificazione degli habitat che hanno permesso la sua colonizzazione di aree altrimenti non adatte.

Nonostante il barbo risulti ancora relativamente comune nella maggior parte dei tratti di fiume "a ciprinidi reofili", la specie è minacciata dalle alterazioni degli ambienti fluviali dove vive. In particolare gli interventi antropici sugli alvei fluviali, con riduzione delle aree adatte alla riproduzione, e la costruzione di dighe e sbarramenti che limitano le migrazioni verso le aree riproduttive, costituiscono una fonte di pericolo per le popolazioni di barbo, così come le recenti documentate immissioni in alcuni corsi d'acqua del nord Italia di barbi della specie *Barbus barbus*, di derivazione balcanica, che possono mettere a repentaglio l'identità genetica delle popolazioni autoctone italiane.

Cavedano

Leuciscus cephalus (Linnaeus, 1758)

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Leuciscus*.

Caratteri diagnostici: corpo fusiforme e slanciato, bocca grande e mediana, denti faringei disposti su due file, in numero di due sulla fila anteriore e 5 su quella posteriore; 41-48 scaglie lungo la linea laterale; colore del corpo grigio o grigio metallico; addome bianco, con riflessi argentei, occhio di colore argenteo. Pinne pettorali, ventrali ed anale di colore grigio scuro. La taglia massima raggiungibile raggiunge e supera i 60 cm.

Tortonese (1970) attribuisce le popolazioni italiane alle sottospecie *Leuciscus cephalus cabeda*, diffusa dall'Italia settentrionale fino al fiume Volturno e *Leuciscus cephalus albus* presente in Italia centrale ed in Friuli Venezia Giulia. Bianco e Recchia (1983) individuano due altre sottospecie, *Leuciscus cephalus brutius* e *Leuciscus cephalus ruffoi*, a distribuzione limitata. Gandolfi e Zerunian (1987, 1990) propongono invece la classificazione binomia *Leuciscus cephalus*, non ritenendo sufficienti per l'attribuzione a differenti sottospecie le discordanze derivanti dal confronto dei caratteri morfometrici e meristici considerati dai precedenti autori.

Il cavedano è specie tendenzialmente reofila, diffusa e talora molto abbondante in laghi ed in fiumi, torrenti e canali, anche di piccole dimensioni, spesso associato ad altri ciprinidi reofili quali lasca e barbo. E' rinvenibile nelle zone "a trota fario" dei torrenti appenninici, nelle "zone a trota marmorata e temolo" dei principali corsi d'acqua alpini, nei tratti di fondovalle e di pianura, fino alle zone a ciprinidi limnofili di tutti i corsi d'acqua dell'Italia peninsulare.

La riproduzione avviene nel periodo tardo primaverile. La deposizione interessa tratti di corsi d'acqua e di bacini lacustri a bassa profondità, con fondo ghiaioso. Ogni femmina depone 20.000 - 30.000 uova del diametro di 1,5-2 mm. Secondo Gandolfi et al (1991) la maturità sessuale viene raggiunta tra il 2° ed il 4° anno di età, con tendenza dei maschi a maturare prima delle femmine. Gli accrescimenti sono variabili, essendo la specie pressochè ubiquitaria. Al termine del primo anno le taglie raggiunte sono comprese tra i 5 ed i 10 cm, al termine del terzo anno vengono riportati accrescimenti variabili tra i 15 ed i 25 cm, a seconda degli ambienti presi in considerazione. *Leuciscus cephalus* può interagire riproduttivamente con altri ciprinidi (gen.

Alburnus, gen. *Rutilus*), generando ibridi. Le due specie *Leuciscus lucumonis* e *Leuciscus lapacinus*, a distribuzione limitata, sarebbero, secondo alcuni autori, risultato dell'ibridazione tra il cavedano ed altri ciprinidi (Gandolfi et al., 1991).

Il cavedano è una specie opportunistica, con un'ampia plasticità comportamentale ed un ampio spettro trofico: la dieta è onnivora, con la componente animale costituita da macroinvertebrati bentonici, insetti alati ed aracnidi, uova e piccoli pesci e quella vegetale costituita da alghe epilitiche, macrofite, semi e frutti.

Leuciscus cephalus è una specie ampiamente diffusa in Europa, ad eccezione della Scozia, del Galles, dell'Irlanda, della Scandinavia settentrionale e del nord della Russia (Forneris et al., 1990).

In Italia la specie colonizza i corsi d'acqua alpini ed appenninici, i canali, le rogge, i laghi, gli stagni ed i bacini artificiali. L'areale di distribuzione è molto ampio, comprendendo tutta la penisola; la sua presenza in Sicilia e Sardegna è limitata ad alcuni bacini, e deriva da probabili ripopolamenti. Nonostante il cavedano mostri una notevole plasticità ed adattabilità alle diverse condizioni ambientali e nonostante in un recente passato l'areale di distribuzione della specie abbia mostrato un incremento dovuto in gran parte alle immissioni di "pesce bianco" per la pesca, le più recenti indagini sulle popolazioni di ciprinidi dei tratti planiziali dei corsi d'acqua italiani mostrano una generale riduzione della consistenza delle popolazioni di cavedano, legate a compromissioni degli ambienti fluviali di origine antropica, all'introduzione di nuove specie di origine danubiana, competitive e predatrici delle specie indigene, all'incremento di uccelli ittiofagi quali il cormorano, per i quali *Leuciscus cephalus* può arrivare a costituire oltre il 70% della dieta a base di pesce (Beccaria et al., 1997).

Rovella

Rutilus rubilio (Bonaparte, 1837)

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Rutilus*.

Caratteri diagnostici: corpo fusiforme, bocca piccola e mediana, denti faringei disposti su un'unica fila, 4-6 per lato; 35-44 scaglie lungo la linea laterale; presenza di una fascia scura laterale poco marcata ed evidente solo nella posteriore del corpo; iride dell'occhio argentea; pinne pari e pinna anale di colore arancio o rossastro.

La sistematica di *Rutilus rubilio*, così come quella del genere *Rutilus* nel suo complesso, è complessa. Fino ad alcuni anni orsono veniva riconosciuta in Italia la presenza di due sole specie appartenenti al genere, *Rutilus rubilio* e *Rutilus pigus* (Tortonese, 1970), la prima diffusa in tutta la penisola, la seconda limitata all'Italia settentrionale. Successivamente alcuni autori (Cataudella et al., 1976; Comparini et al., 1982; Zerunian, 1981, 1984, 1990) hanno riconosciuto l'esistenza di una terza specie, *Rutilus erythrophthalmus*, cui sarebbero attribuibili le popolazioni dei corsi d'acqua settentrionali prima indicate come *Rutilus rubilio*.

La rovella è una specie ad ampia valenza ecologica (Gandolfi et al, 1991). E' rinvenibile sia nelle zone a ciprinidi dei corsi d'acqua peninsulari, sia nei laghi interni, sia nei laghi costieri. Talora può sconfinare nelle zone più montane, fino ai limiti con la zona "a trota fario". Predilige substrati ghiaiosi e sabbiosi ed acque moderatamente correnti.

La riproduzione è primaverile ed avviene quando la temperatura dell'acqua raggiunge i 16°C. I riproduttori raggiungono tratti dei corsi d'acqua a bassa profondità, dove le femmine depongono le uova, immediatamente fecondate da più maschi, su substrati ghiaiosi o sulle macrofite acquatiche (Zerunian, 1981). La deposizione di ciascuna femmina può durare più giorni. Le uova misurano circa 1 mm di diametro. Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano vistosi tubercoli nuziali e colori della livrea (in particolare delle pinne) più accentuati.

La dieta, come per la maggior parte dei ciprinidi, è onnivora, con la componente carnivora preponderante. Lo spettro trofico comprende le larve e le fasi adulte degli insetti, gli anellidi, i crostacei ed i molluschi ed occasionalmente alghe epilitiche.

In Europa *Rutilus rubilio* è presente in alcuni bacini balcanici (Ladiges e Vogt, 1965). In Italia la specie è indigena della parte centro-meridionale

della penisola, dall'estremo più orientale della Liguria alla Calabria.

L'attuale distribuzione, secondo Gandolfi et al (1991), ricalca quella originaria e la specie occupa tuttora gran parte degli ambienti presenti all'interno del suo areale. Recentemente sono state rinvenute alcune popolazioni in Sicilia, nel basso corso del fiume Cerami (provincia di Enna) e nel bacino del fiume Simeto (Tigano e Ferrito, 1988). Gandolfi et al. (1991), sulla base di dati raccolti da altri autori, riferiscono una marcata sensibilità della rovella nei confronti dei fenomeni competitivi con altri ciprinidi con simili caratteristiche ecologiche (*Alburnus alburnus alborella*, *Alburnus albidus*, *Rutilus erythrophthalmus*) nei confronti dei quali *Rutilus rubilio* avrebbe la peggio. Secondo Bianco (1996) nel bacino dell'Ombrone (provincia di Siena) la lasca *Chondrostoma genei*, endemismo del l'area padano-veneta, si sta sostituendo gradualmente alla rovella. Va rimarcato come alcune di queste specie, non originariamente in simpatia con la rovella, sono entrate in contatto con questa specie attraverso transfaunazioni ed immissioni a scopo di ripopolamento.

Scardola

Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)

alcune zone in espansione grazie alla tolleranza verso fenomeni di inquinamento organico.

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Scardinius*.

Caratteri diagnostici: corpo tozzo, bocca piccola in posizione supera, denti faringei disposti su due fila, tre sulla fila anteriore, 5 su quella posteriore; 40-45 scaglie lungo la linea laterale (Tortonese, 1970).

La colorazione del dorso è grigio bruno o bruno-verdastra, con fianchi con riflessi argentei ed addome biancastro. Le pinne dorsale e caudale sono grigie; l'anale, le ventrali e le pettorali di colore bruno-rossastro, rosso acceso in alcune popolazioni. La taglia è media. La lunghezza massima raggiungibile è di 45 cm (Gandolfi et al., 1991).

Alcuni autori considerano le popolazioni italiane dell'Italia centro-meridionale come appartenenti alla sottospecie *S. erythrophthalmus scardafa* (Ladiges e Vogt, 1979), ma i caratteri meristici e morfometrici riportati, secondo Gandolfi et al., (1991) non sono sufficienti a differenziare popolazioni presenti in Italia attribuendole a sottospecie della forma nominale.

La scardola è una specie che colonizza corsi d'acqua o laghi con acque calde, fondali fangosi ed abbondanza di vegetazione acquatica. E' rinvenibile nelle zone a ciprinidi limnofili dei corsi d'acqua peninsulari, ma può spingersi nelle zone colonizzate da ciprinidi reofili.

La riproduzione è primaverile ed avviene nei mesi di maggio-giugno. I riproduttori raggiungono tratti dei corsi d'acqua e dei laghi ricchi di vegetazione acquatica in prossimità delle rive e qui le femmine depongono le uova, rossastre, di circa 1 mm di diametro.

Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano vistosi tubercoli nuziali.

La dieta, come per la maggior parte dei ciprinidi, è onnivora. Lo spettro trofico comprende zooplancton, larve e fasi adulte degli insetti, anellidi, nonché alghe e macrofite. La componente vegetale è preponderante nel periodo estivo ed autunnale.

In Europa *Scardinius erythrophthalmus* ha ampia distribuzione euro-asiatica (Ladiges e Vogt, 1979). In Italia la specie è indigena sia della parte settentrionale, sia di quella centro-meridionale della penisola.

L'attuale distribuzione, secondo Gandolfi et al (1991), ricalca sostanzialmente quella originaria e la specie occupa tuttora gran parte degli ambienti presenti all'interno del suo areale, essendo in

Vairone

Leuciscus souffia Risso, 1826

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Leuciscus*.

Caratteri diagnostici sono: corpo fusiforme, bocca mediana, denti faringei su due file di cui due sulla fila anteriore e 5 sulla posteriore, fascia laterale scura dall'occhio al peduncolo caudale, 45-53 scaglie lungo la linea laterale. La colorazione del dorso è grigio bruna o grigio-verde, con fianchi al di sotto della banda scura laterale bianchi con riflessi argentei. Le pinne dorsale e caudale sono grigie; l'anale, le ventrali e le pettorali di colore giallo-arancio, particolarmente acceso nel periodo riproduttivo. La taglia è medio-piccola. La lunghezza massima raggiungibile non supera i 20 cm (Gandolfi et al., 1991).

Alcuni autori, da Tortonese (1970) in poi, attribuiscono le popolazioni italiane alla sottospecie *Leuciscus souffia muticellus*, per distinguerle dalle popolazioni transalpine. Gandolfi e Zerunian (1987) propongono invece la classificazione binomia *Leuciscus souffia*, non ritenendo sufficienti per il riconoscimento di differenze sottospecifiche i dati derivanti dal confronto tra le popolazioni italiane e quelle transalpine.

Il vairone è un tipico ciprinide reofilo, moderatamente frigofilo, diffuso e talora molto abbondante in laghi ed in fiumi, torrenti e canali, anche di piccole dimensioni, con acque correnti e ben ossigenate e substrato ciottoloso. E' facilmente rinvenibile nelle zone "a trota fario" dei torrenti appenninici, nelle "zone a trota marmorata e temolo" dei principali corsi d'acqua alpini e nei tratti di fondovalle e di pianura (zone a ciprinidi) di tutti i corsi d'acqua dell'Italia peninsulare.

La riproduzione avviene nel periodo tardo primaverile. La deposizione avviene in tratti a bassa profondità e corrente vivace. Ogni femmina depone alcune migliaia di uova del diametro di 1,7-2 mm. Secondo Gandolfi et al (1991) la maturità sessuale viene raggiunta tra il 2° ed il 3° anno di età. Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano sul capo, sul dorso, sui fianchi e sulle pinne i caratteristici tubercoli nuziali, tuttavia meno sviluppati di quanto osservato in altre forme ciprinicole. L'accrescimento è modesto. A 3 anni vengono raggiunte lunghezze di 10-12 cm.

La dieta è onnivora, con una componente animale costituita da macroinvertebrati bentonici, insetti

alati ed aracnidi, ed una componente vegetale costituita soprattutto da alghe epilitiche

Il vairone è una specie ampiamente diffusa in Europa centrale, presente in Francia, Germania, Italia, Slovenia, Svizzera ed Austria (Pedroli et al., 1991).

In Italia la specie è indigena dei corsi d'acqua alpini ed appenninici, meno frequente su quelli orientali. Il limite meridionale è costituito dai corsi d'acqua campani e molisani (Gandolfi et al., 1991). Secondo Bianco (1996) la specie avrebbe origine transbalcanica ed avrebbe raggiunto prima il bacino padano ed in seguito, per via trans appenninica, i bacini tirrenici, disperdendosi poi in Italia centro-meridionale nel corso di regressioni marine e connessioni fluviali tra i maggiori fiumi del distretto tosco-laziale.

I dati più attuali sulla sua distribuzione indicano come il vairone sia tuttora presente in parte del suo areale di distribuzione con popolazioni talora abbondanti, come in Piemonte (Forneris et al., 1996), in Liguria (Borroni, 1995), in Lombardia (Leoni e Moiatta, 1996) ed in Umbria (Mearelli et al., 1996).

Questa specie mostra una marcata sensibilità alle alterazioni delle condizioni ambientali ed in particolare alla qualità delle acque, risentendo negativamente dell'inquinamento organico, delle alterazioni delle portate e degli alvei fluviali. Inoltre risente dei massicci ripopolamenti con salmonidi, in particolare trote fario, di cui risulta una preda preferenziale. Nonostante non esistano dati precisi sulla reale entità del decremento di questa specie, i dati riguardanti le ultime indagini sull'ittiofauna dei corsi d'acqua della penisola indicano una generale riduzione della consistenza delle popolazioni.

Fam. Gobiidae

Ghiozzo di ruscello

Padogobius nigricans (Canestrini, 1867)

Ordine dei Perciformes, fam. Gobiidae, gen. *Padogobius*

Caratteri diagnostici sono il corpo tozzo, ricoperto di scaglie ctenoidi, assenti nella regione predorsale anteriormente alla prima pinna dorsale, capo massiccio, appiattito dorsalmente, con occhi grandi, ravvicinati e sporgenti, in posizione dorso-laterale; bocca obliqua con mandibola prominente e labbra spesse. Le pinne dorsali sono di altezza diversa. Il disco pelvico è esteso fino all'80% dello spazio compreso tra il punto d'inserzione e l'ano; vi è presenza del sistema di canali mucosi cefalici della linea laterale. (Gandolfi et al., 1991). Durante il periodo riproduttivo la livrea dei maschi assume una tonalità scura, quasi nera ed il capo appare più largo per il rigonfiamento delle regioni preopercolare ed opercolare (Gandolfi et al., 1991).

Considerata inizialmente come "varietà" del ghiozzo padano, successivamente questa specie è stata distinta da *Padogobius martensii* e denominata dapprima *Gobius avernensis* ed infine *Padogobius nigricans* (Bianco e Miller, 1990). Recentemente Gandolfi e Zerunian (1977) Soregaroli et al. (1996), in base ad analisi elettroforetiche ed in via preliminare, hanno però sollevato alcuni dubbi sulle precedenti classificazioni basate su caratteri morfometrici e meristici ed in particolare sull'analisi della conformazione dei canali mucosi e delle papille sensoriali. Allo stato attuale, comunque, le popolazioni di ghiozzo di ruscello sono ancora attribuite al genere *Padogobius*, in attesa di un ampliamento dell'indagine.

L'habitat caratteristico è costituito dai corsi d'acqua appenninici di modeste dimensioni, con acqua limpida e ben ossigenata, poco profondi e a corrente moderata.

Padogobius nigricans è una specie bentonica, legata a substrati ciottolosi che esercita una marcata territorialità solo durante il periodo riproduttivo (Gandolfi e Tongiorgi, 1974)

La maturità sessuale è raggiunta probabilmente al 1° anno sia dai maschi, sia dalle femmine (D'Onofrio et al., 1988). La riproduzione ha luogo durante i mesi di maggio e giugno. (Gandolfi e Tongiorgi, 1974; D'Onofrio et al., 1988). Il nido, ricavato al di sotto di un sasso, viene approntato dal maschio, che provvede anche

alla sua pulizia. La fase di corteggiamento prevede un rituale complesso che comprende l'emissione di suoni. Dopo il corteggiamento la femmina depone le uova sulla volta del nido. La deposizione avviene in più riprese. Le cure parentali sono a carico del maschio, che provvede alla cura delle uova fino alla schiusa. Ogni femmina può deporre 100-200 uova. L'osservazione di un alto numero di uova nei singoli nidi indica che più femmine possono deporre nello stesso nido. (D'Onofrio et al., 1988). Secondo D'Onofrio et al., (1990) *Padogobius nigricans* ha uno sviluppo significativamente più lungo degli altri Gobiidi ed, alla schiusa, uno stadio di sviluppo più avanzato, una lunghezza totale maggiore, un sacco vitellino di più ampie dimensioni e l'assenza della vescica gassosa. La durata dello sviluppo embrionale è di 18-20 giorni a 18 °C.

La dieta è carnivora ed è costituita da larve di insetti, crostacei ed oligocheti.

Per quanto riguarda la sua distribuzione, il ghiozzo di ruscello è un endemismo dell'Italia centrale (distretto tosco-laziale) (Bianco, 1977), diffuso nei corsi d'acqua tirrenici, in particolare in Toscana e Lazio.

L'attuale distribuzione si presenta frammentata all'interno dell'areale di distribuzione originario, a causa della scomparsa di alcune popolazioni per cause antropiche. (Gandolfi et al., 1991), quali il forte degrado ambientale ed i frequenti episodi di inquinamento cui sono sottoposti i piccoli corsi d'acqua appenninici e le immissioni di ittiofauna proveniente dal distretto padano-veneto, tra cui potrebbe essere accidentalmente presente *Padogobius martensii*, con cui il ghiozzo di ruscello entrerebbe in competizione (Zerunian e Gandolfi, 1986).

Fam. Salmonidae

Trota fario

Salmo (trutta) trutta Linnaeus, 1758

Ordine dei Salmoniformes, famiglia Salmonidae, genere *Salmo*.

Caratteri diagnostici: corpo fusiforme ed allungato, con capo piuttosto grande, bocca mediana, denti piccoli, robusti presenti su mandibole, mascelle e sul vomere; colore del corpo variabile, bruno chiaro o bruno verdastro, nerastro od argenteo, con presenza di bande trasversali più scure e macchie irregolari lungo i fianchi (macchie "parr"), costantemente nei giovani ed occasionalmente negli adulti. Presenza di un numero variabile di macchie nere e rosse lungo i fianchi e sul dorso (Gandolfi et al., 1991). Taglia media, con lunghezze massime raggiungibili di 60 cm.

Recenti studi morfometrici e genetici (Giuffra et al., 1996; Forneris et al., 1996) hanno messo in luce l'esistenza in alcuni torrenti italiani di due ceppi ben distinti di trota fario, uno autoctono dei corsi d'acqua mediterranei, l'altro di derivazione atlantica, introdotto a scopo di ripopolamento. Secondo questi autori le popolazioni mediterranee avrebbero molti caratteri in comune con *Salmo (trutta) macrostigma*. Gli appartenenti ai due ceppi, distinguibili per alcune differenze morfologiche (numero e dimensioni delle tipiche macchie nere e rosse, presenza o assenza delle macchie "parr" in fase adulta etc.) sono in grado di interagire durante la fase riproduttiva dando origine ad ibridi o, più propriamente, ad incroci, che stanno lentamente sostituendo le popolazioni locali di trota fario.

La trota fario è, insieme al salmerino, la specie ittica italiana in grado di spingersi alle quote più elevate. In Piemonte esistono popolazioni selvatiche in alcuni corsi d'acqua a quote altimetriche superiori ai 1900 m (Pascale, 1995). Popola indifferentemente corsi d'acqua di pianura, risorgive ed ambienti lacustri, purchè ben ossigenati e temperature medie non elevate e comunque non superiori ai 22 C°. Predilige comunque i corsi d'acqua montani a quote medio-elevate, dove risulta la specie dominante.

La maturità sessuale viene raggiunta al secondo anno per i maschi ed al terzo per le femmine. La riproduzione avviene nel tardo autunno o nell'inverno (ottobre-marzo) in tratti ghiaiosi e ciottolosi dei tratti superiori di fiumi e torrenti. La relativa ampiezza del periodo riproduttivo è legata alla presenza di ceppi di provenienza diversa,

introdotto a scopo di ripopolamento (Forneris, 1989). La fase riproduttiva è al contrario estremamente breve e sincrona nelle popolazioni autoctone e, almeno per quanto riguarda le popolazioni italiane, termina con il mese di febbraio, essendo più precoce nelle zone più settentrionali. La riproduzione prevede la costruzione di un nido, in forma di depressione del substrato, scavato dalla femmina con ripetuti colpi di coda. Dopo la fecondazione le uova vengono ricoperte con i detriti del fondo.

L'incubazione delle uova fecondate, fino alla fuoriuscita dell'avannotto ha una durata di 450 gradi giorno (Forneris, 1990). Il completo riassorbimento del sacco vitellino avviene in circa 15 giorni.

La trota fario è specie carnivora non specializzata nutrendosi preferenzialmente di stadi larvali e adulti di insetti, di anellidi, crostacei e gasteropodi di larve di anfibi nonchè, specialmente gli individui di taglia maggiore, di pesci anche conspecifici. Gli stadi larvali, dopo il riassorbimento del sacco vitellino, si alimentano di zooplancton.

La trota fario è una specie ampiamente distribuita, indigena in tutta l'Europa, in parte dell'Asia e dell'Africa settentrionale, introdotta nel nord America alla fine del secolo scorso e successivamente in sud America, in Australia, Nuova Zelanda e nell' Africa meridionale.

In Italia è una delle specie che ha visto ampliare maggiormente il suo areale di distribuzione, originariamente limitato ai tratti superiori dei corsi d'acqua alpini ed appenninici, grazie ai frequenti ripopolamenti ai fini della pesca.

L'attuale distribuzione non coincide con quella originaria. Secondo alcuni autori la trota fario sarebbe stata originariamente presente nei soli corsi d'acqua appenninici ed il limite occidentale del suo areale sarebbero stati i corsi d'acqua delle Alpi marittime. Il limite orientale sarebbe stato il bacino dei fiumi Magra-Vara. Secondo Pascale (1999) l'areale originario sarebbe ancora più limitato, escludendo i corsi d'acqua piemontesi.

Le oggettive difficoltà nell'attribuzione sistematica degli esemplari rinvenibili nei corsi d'acqua, i passati massicci e incontrollati ripopolamenti con pesci di provenienza eterogenea ed i dati pregressi spesso lacunosi e di dubbia attendibilità rendono però estremamente difficoltosa la ricostruzione della distribuzione originaria della trota fario.

Trota macrostigma

Salmo (trutta) macrostigma

Ordine dei Salmoniformes, famiglia Salmonidae, genere *Salmo*.

Caratteri diagnostici sono il corpo fusiforme, meno slanciato di quello di *Salmo (trutta) trutta*, la colorazione di fondo grigiastra o bruno verdastra, con un numero variabile di macchie nere e bruno-aranciate lungo i fianchi e la presenza costante di 9-13 grandi macchie ellissoidali sui fianchi, simili alle macchie "parr" tipiche delle fasi giovanili dei Salmonidi e di una evidente macchia nera nella regione preopercolare (Gandolfi et al., 1991)

Le prime indagini tassonomiche su esemplari di trota macrostigma provenienti da alcuni corsi della Sardegna furono condotte da Pomini (1940), per il quale questa entità tassonomica costituiva una buona specie. Successivamente Tortonese (1970) attribuiva al taxon un significato minore, considerando la trota macrostigma una "forma" di *S. trutta*. Le più recenti revisioni sistematiche (Gandolfi e Zerunian, 1990) attribuiscono a *Salmo (trutta) macrostigma* il rango di semispecie.

Alcuni autori considerano *Salmo (trutta) macrostigma* come il probabile progenitore delle differenti forme di *Salmo* presenti nell'area mediterranea, (Lelek, 1987; Gandolfi et al., 1991) da un punto della quale area la specie si sarebbe irradiata utilizzando il Mar Mediterraneo come mezzo di dispersione.

Salmo (trutta) macrostigma colonizza alcuni corsi d'acqua peninsulari caratterizzati da una forte presenza di vegetazione acquatica, accentuate magre estive, acqua limpida, a moderata corrente e temperature estive ben superiori ai 20°C, considerate al limite della sopravvivenza per i Salmonidi. Come nel caso del lago di Posta Fibreno, si tratta tipicamente di ambienti di risorgiva che originano da zone carsiche e che molto spesso risultano completamente isolati dalle altre porzioni di bacino.

I dati relativi alla biologia riproduttiva (Gibertini et al., 1991) indicano che la maturità sessuale viene raggiunta ad una lunghezza di 17-19 cm per i maschi e di 28-30 cm per le femmine. Il periodo riproduttivo è invernale, e si compie nei mesi di febbraio e marzo. Secondo Duchì (1996) alcune femmine di macrostigma sono sessualmente mature già a partire da 21 cm e la riproduzione avviene nei mesi di dicembre-gennaio.

Il periodo di incubazione delle uova è di 20-22 giorni ad una temperatura costante di 10 °C. (Duchì et al., 1996).

Lo spettro trofico appare parzialmente sovrapponibile a quello di *Salmo (trutta) trutta*, ed è costituito da larve ed adulti di insetti, molluschi, aracnidi ed elementi vegetali. Pomini (1940)

Nelle zone dove vive in simpatria con altri Salmonidi si rinvengono con una certa frequenza ibridi, segnatamente tra *Salmo (trutta) macrostigma* e *Salmo (trutta) trutta*, immessa a scopo di ripopolamento, mentre non sono segnalati ibridi tra la macrostigma e *Salmo fibreni*, i cui periodi riproduttivi sono sfalsati (Gibertini et al., 1991).

La distribuzione originaria della trota macrostigma appare piuttosto ampia, comprendendo parte dell'Europa centro meridionale, il Marocco e l'Algeria e la Turchia occidentale (Blanc et al., 1971).

In Italia la trota macrostigma è sicuramente indigena della Sicilia e della Sardegna e, per quanto riguarda l'Italia peninsulare, del Lazio (Chiappi, 1924).

Attualmente la semispecie ha distribuzione limitata ad alcuni corsi d'acqua delle due principali isole italiane (Duchì, 1988; Massidda P., 1995), al lago di Posta Fibreno ed al suo affluente Fibreno (Zerunian e Gandolfi, 1986; Gibertini et al., 1990; Zerunian e Gandolfi, 1990), dove vive in simpatria con un Salmonide endemico del lago di Posta Fibreno (Lazio), *Salmo fibreni*. Dati pregressi riguardanti la presenza di *Salmo (trutta) macrostigma* in alcuni corsi d'acqua dell'Italia peninsulare meridionale andrebbero verificati, perchè in realta si sarebbe fatto riferimento ad esemplari ibridi tra la trota macrostigma e la trota fario (Gandolfi et al., 1991).

Le principali cause della rarefazione della trota macrostigma vanno ricercate nella forte pressione di pesca cui la specie è soggetta, nei fenomeni di bracconaggio, nei ripopolamenti con salmonidi non autoctoni dei bacini dell'Italia centro-meridionale, ma soprattutto nei pesanti prelievi idrici a carico di corsi d'acqua con regimi idrologici già di per se piuttosto delicati.

8. LE SPECIE ALLOCTONE DELLA PROVINCIA DI PISTOIA

Fam. Centrarchidae

Persico sole

Lepomis gibbosus (Linnaeus, 1758)

Ordine dei Perciformes, famiglia Centrarchidae, genere *Lepomis*.

Il persico sole è un piccolo centrarchide alloctono, introdotto agli inizi del secolo nelle acque interne italiane (Forneris et al., 1996).

Per la vivace colorazione con toni di verde, azzurro, giallo ed arancione e per la forma ovale molto accentuata, il persico sole risulta inconfondibile.

Così come nel caso del persico trota, rispetto al quale però riveste un interesse molto minore dal punto di vista della pesca, l'introduzione di questa nuova specie ha determinato gravi danni a carico della fauna ittica autoctona.

Il persico sole è infatti specie ad ampia valenza ecologica, onnivora, opportunista, e nella sua dieta sono molto comuni uova ed avannotti di altre specie.

Il suo habitat è normalmente costituito dai sottoriva di laghi, stagni e canali, dove mostra una spiccata territorialità.

La riproduzione è estiva, e dopo la nascita degli avannotti il maschio esercita cure parentali molto spiccate.

L'attuale areale di distribuzione di questa specie comprende le acque ferme e a corso lento di tutta la penisola.

Fam. Salmonidae

Trota iridea

Oncorhynchus mykiss (Walbaum, 1792)

Ordine dei Salmoniformes, famiglia Salmonidae, genere *Oncorhynchus*.

Originaria dell'America nord occidentale, fu introdotta in Italia nel 1900.

Ha corpo slanciato, leggermente compresso lateralmente, livrea con dorso grigio-verde, fianchi chiari, talvolta argentati, addome bianco. Sui fianchi, sulle pinne dorsale, adiposa e caudale è presente una fitta punteggiatura nera; lungo i fianchi decorre una banda di colore rosso-

violaceo, più o meno accesa, che le ha valso il nome di "trota arcobaleno". La taglia massima raggiungibile nel nostro paese è di 50 cm (Forneris et al., 1996).

Il suo habitat è normalmente costituito dai corsi d'acqua dell'America settentrionale, dove alcune popolazioni sono stanziali ed altre hanno abitudini anadrome. Nel nostro paese colonizza indifferentemente i tratti superiori dei corsi d'acqua alpini ed appenninici (zone a "trota fario") ed i tratti di fondovalle (zone a "trota marmorata/temolo, zone a "ciprinidi reofili").

La riproduzione è primaverile e la specie non esercita cure parentali. Nelle nostre acque la riproduzione, seppur documentata, è un fenomeno piuttosto raro.

La trota iridea sfrutta una nicchia ecologica coincidente in parte con quella della trota fario, rispetto alla quale possiede però una minore adattabilità. Le immissioni di trota iridea hanno comunque condizionato le popolazioni autoctone di trota fario originariamente presenti nei corsi d'acqua, in quanto le disponibilità alimentari degli ambienti oligotrofici di montagna non sono sufficienti per la coesistenza di due specie con caratteristiche ed esigenze molto simili (Forneris et al., 1996).

Fam Cyprinidae

Blicca

Blicca bjorkna (Linnaeus, 1758)

Ordine dei Cypriniformes, fam. Cyprinidae, gen. *Blicca*.

Originaria dei bacini danubiani, è stata introdotta in Italia con i ripopolamenti di "pesce bianco".

Ha corpo alto, compresso lateralmente, livrea con dorso grigio-verde, fianchi chiari, argentati, addome bianco. Le pinne pettorali e ventrali sono rossastre, con punte grigie. I denti faringei sono su due file. La taglia massima raggiungibile è di 35 cm (Muus e Dahlostom, 1993).

Il suo habitat è costituito da laghi e corsi d'acqua a lento decorso, ricchi di vegetazione acquatica. Nelle zone originarie convive con la brema, di cui condivide parte della nicchia ecologica.

La riproduzione è primaverile ed avviene nei mesi di maggio-giugno. I riproduttori raggiungono tratti dei corsi d'acqua e dei laghi ricchi di vegetazione acquatica in prossimità delle rive, dove le femmine depongono le uova, di circa 2

mm di diametro. Le uova vengono deposte sulla vegetazione sommersa.

Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano vistosi tubercoli nuziali.

La dieta, come per la maggior parte dei ciprinidi, è onnivora. Lo spettro trofico comprende zooplankton, larve e fasi adulte degli insetti, anellidi, nonché alghe e macrofite.

La blicca sfrutta una nicchia ecologica coincidente in parte con quella di altri ciprinidi limnofili a deposizione litofila, quali la scardola, rispetto alla quale possiede però una minore adattabilità.

Brema

Abramis brama (Linnaeus, 1758)

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Abramis*.

È specie originaria dei bacini danubiani e dell'Asia occidentale, da cui è stata introdotta in Italia con i ripopolamenti di "pesce bianco". È molto simile alla blicca, con cui convive in alcuni ambienti fluviali e lacustri d'origine.

Ha corpo alto, compresso lateralmente, livrea con dorso grigio-bruno, fianchi più chiari, con riflessi argentati, addome biancastro. Le pinne pettorali e ventrali sono grigiastre. I denti faringei sono su un'unica fila. La bocca è piccola e protrudibile, lievemente infera. La taglia massima raggiungibile è di 60 cm (Muus e Dahlstrom, 1993).

Il suo habitat è costituito da laghi, stagni e corsi d'acqua a lento decorso, con fondali fangosi e ricchi di vegetazione acquatica. È rinvenibile anche in stagni costieri e negli estuari dei fiumi.

La riproduzione è primaverile ed avviene nei mesi di maggio-giugno. I maschi si portano in tratti dei corsi d'acqua e dei laghi ricchi di vegetazione acquatica in prossimità delle rive, occupando territori che difendono attivamente. Successivamente vengono raggiunti dalle femmine, che depongono le uova sulla vegetazione sommersa, cui rimangono adese fino alla schiusa. Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano vistosi tubercoli nuziali, di colore bianco-giallastro, sul capo e sul dorso.

La dieta, come per la maggior parte dei ciprinidi, è onnivora. Lo spettro trofico comprende soprattutto larve di insetti ed anellidi.

Così come la blicca, la brema occupa una nicchia ecologica in parte coincidente con quella dei ciprinidi limnofili a deposizione litofila, con i quali entra inevitabilmente in competizione.

Carassio

Carassius carassius (Linnaeus, 1758)

Pesce rosso

Carassius auratus (Linnaeus, 1758)

Al genere *Carassius*, diffuso originariamente in Europa centrale ed in Asia, appartengono due specie: il carassio ed il pesce rosso - *Carassius auratus* (Forneris et al., 1996). Le due specie sono state introdotte in Italia in epoca assai remota, benché alcuni autori reputino il carassio autoctono del bacino padano-veneto. Sono entrambe in forte espansione, grazie alle ripetute immissioni di ciprinidi di provenienza eterogenea nei nostri corsi d'acqua. A causa del regime alimentare opportunistico, basato anche sulla predazione di uova ed avannotti di altre specie, della estrema adattabilità anche a condizioni ecologiche molto compromesse e della capacità di ibridarsi con la carpa, il carassio è sicuramente da considerarsi come specie indesiderabile e pertanto ogni sua nuova introduzione in acque libere andrebbe impedita. Carassio e pesce rosso, in ambiente naturale ed in popolazioni inselvatichite, sono pressoché indistinguibili: la forma generale del corpo è tozza, molto simile a quella della carpa, dalla quale si differenzia per l'apparato boccale privo di barbighi. La colorazione giallo rossastra del pesce rosso allevato in cattività tende ad essere sostituita in ambiente naturale da una colorazione più tenue, bruno verdastra sul dorso e più chiara sui fianchi, analoga a quella del carassio. Per la determinazione sistematica ed il riconoscimento delle due specie si ricorre normalmente all'analisi di caratteri meristici quali il numero di branchiospine ed il numero di scaglie lungo la linea laterale.

Carpa

Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)

La carpa è l'unica specie appartenente al genere *Cyprinus*, originario di alcuni bacini dell'Europa centrale e dell'Asia ed importato in tempi remoti in Italia, dove si è ben acclimatato (Forneris et al., 1990). È un tipico ciprinide limnofilo, legato agli ambienti lacustri ed ai grossi fiumi e canali a corrente lenta, dove colonizza le zone con fondali fangosi ed abbondante vegetazione acquatica. La livrea presenta almeno tre distinti fenotipi: fenotipo "regina", il più comune in natura, con scaglie distribuite uniformemente su fianchi, dorso ed addome dell'animale; fenotipo "a

specchi", con scaglie di grosse dimensioni limitate ad alcune zone del dorso e dei fianchi; fenotipo "nudo", privo di scaglie. Gli ultimi due fenotipi sono stati selezionati dagli allevatori e pertanto la presenza in natura di carpe "a specchio" o "nude" è legata alle pratiche di ripopolamento. La forma della carpa è tipicamente tozza, anche se le popolazioni selvatiche sono di norma più slanciate. L'apparato boccale è munito di due paia di barbigli. La pinna dorsale è molto sviluppata in lunghezza, con profilo concavo. La relativa facilità nell'allevamento e la selezione di ceppi mutanti con livree particolari, utilizzati per il ripopolamento, costituiscono un pericolo per i ceppi selvatici di questa specie, ormai assimilabile alle altre specie realmente autoctone delle nostre acque.

Pseudorasbora

Pseudorasbora parva (Schlegel, 1842)

Ordine dei Cypriniformes, fam. Ciprinidae, gen. *Pseudorasbora*.

E' specie originaria dell'Asia orientale; verso il 1960 è stata introdotta nei bacini danubiana e di qui è stata importata in Italia con i ripopolamenti di "pesce bianco".

Ha corpo fusiforme, compresso lateralmente, capo appuntito, livrea con dorso grigio, fianchi più chiari, con riflessi argentati, addome biancastro. Lungo i fianchi decorre una banda scura, dall'occhio fino al peduncolo caudale. La bocca è piccola, in posizione supera. La taglia massima raggiungibile è di 10 cm (Gandolfi et al., 1991).

Il suo habitat è costituito da laghi, stagni e corsi d'acqua a lento decorso, con fondali sabbiosi e fangosi.

La riproduzione è primaverile. Durante il periodo riproduttivo i maschi presentano vistosi tubercoli nuziali.

La dieta, come per la maggior parte dei ciprinidi, è onnivora.

La pseudorasbora occupa una nicchia ecologica in parte coincidente con quella dei ciprinidi reofili, in parte con quella dei ciprinidi limnofili, con i quali entra inevitabilmente in competizione.

Attualmente la specie appare in forte espansione nelle acque italiane.

9. STUDIO PER LA GESTIONE DI UN'AREA A REGOLAMENTO SPECIFICO PER LA PESCA (ARS)

a cura del Prof. Gian Luigi Corinto

Obiettivo operativo

L'obiettivo del presente studio è la definizione di un'ipotesi generale per la gestione ittica di un tratto del fiume Lima della lunghezza di 4 chilometri, situato nel territorio del Comune di Cutigliano, in provincia di Pistoia.

Più specificamente, s'intende valutare la differenza tra prodotti e costi derivanti dalla gestione dell'attività di pesca sportiva.

Viene individuato come "prodotto vendibile" dell'attività di gestione la "somma dei servizi di accesso al fiume e di assistenza all'attività di pesca" fornita dall'ente preposto alla gestione, che si configura come "Società di gestione" dei servizi stessi.

Il progetto è finanziabile utilizzando i fondi previsti dalla Legge regionale n.25/84, "Tutela della fauna ittica e regolamentazione della pesca dilettantistica", che all'art. 24, comma 1°, lett. c) prevede un fondo a favore delle Province per interventi di tutela, incremento, recupero e ripristino delle risorse ittico-faunistiche ed ambientali.

Il fondo finanzia progetti definiti per obiettivi, modalità di attuazione, tempi e relative spese e viene erogato dall'Amministrazione provinciale agli Enti locali quali Comuni, e Comunità Montane.

Ipotesi di gestione dell'ARS di pesca

Stima dei costi e dei ricavi

Negli ultimi anni si è assistito al progressivo abbandono da parte dei pescatori dell'esercizio delle attività di pesca in acque pubbliche mentre risulta in continuo incremento la presenza di utenti che si dedicano alla pesca sportiva a pagamento nei laghetti.

Il fenomeno è facilmente rilevabile anche con una prima osservazione e deve far riflettere attentamente i soggetti interessati al settore, quali gli Enti pubblici gestori, le Associazioni di pescatori, i costruttori di materiale da pesca e infine i commercianti, perché sintomatico di una situazione di disagio dell'utente-pescatore nei confronti dell'offerta pubblica di pesca, che si va rivelando carente per servizi aggiunti al semplice lancio della lenza oltre che per la qualità

dell'ambiente in cui versano gli ecosistemi fluviali e lagunari.

I motivi di disaffezione dell'utenza sono da individuare nella crescente esigenza manifestata dal lato della domanda di servizi aggiunti alla semplice attività di pesca, che in questo momento, solamente i luoghi attrezzati come i laghetti sembrano in grado di soddisfare. Un altro motivo che non si può sottovalutare è anche il degrado in cui versano gli ambienti fluviali che contribuisce a spingere i pescatori verso le strutture private che - se non altro - danno la certezza del pescato.

Come si rileva in qualsiasi altro settore dell'economia, ogni forma di *offerta indifferenziata* appare in forte e crescente difficoltà, a causa di sostanziali (e variabili nel tempo) mutamenti di atteggiamento da parte dei consumatori che mostrano elevata e crescente disponibilità a pagare per *servizi aggiuntivi caratterizzanti* i singoli prodotti, e sempre meno disposti a pagare per configurare il proprio comportamento come quello di un *consumatore anonimo*.

La pesca, attività sportiva che si esercita nel tempo libero, è certamente attività di minore importanza rispetto ad altre manifestazioni socio-economiche, ma gli utenti che la praticano sono comunque gli stessi che assumono atteggiamenti di consumo mutuati da altre attività più eclatanti e soggette a moda corrente.

Da questo atteggiamento al consumo (*variato* rispetto al passato e *variabile* nel futuro) non sono esenti (e perché dovrebbero?) i pescatori, anche se appartengono a categorie sociali che amano le tradizioni e la loro conservazione.

Il problema riguarda molto da vicino le amministrazioni pubbliche che, per loro intrinseca caratterizzazione e attitudine, sono portate (per impegno e doveri amministrativi) a considerare prevalentemente gli aspetti "pubblici" (per dire *senza mercato*) delle attività che ricadono sotto la loro competenza.

Le pubbliche amministrazioni d'altro canto si trovano troppo spesso nella condizione di trascurare l'aspetto della raccolta di risorse da investire nella conservazione di quelle stesse attività "pubbliche" di cui sono responsabili. Il risultato della combinazione di doveri amministrativi ingenti con l'assenza di una progettazione della "raccolta mirata delle risorse" necessarie al completo e corretto assolvimento dei propri compiti conduce al paradossale risultato di una rinuncia dell'obiettivo essenziale, la gestione di lungo periodo delle attività amministrative necessarie alla conservazione delle risorse.

La presenza attiva di pescatori in acque pubbliche è invece la garanzia di una possibile gestione progettuale (cioè economicamente sostenibile e finalizzata) delle attività che hanno forti contenuti ambientali.

Scopo del presente studio è quello di delineare un'ipotesi di gestione di un'Area a Regolamento Specifico della pesca (ARS), individuando e analizzando costi e ricavi di un'area modello situata nel torrente Lima, in grado di reperire *risorse economiche* da destinare alla conservazione attiva delle *risorse primarie*.

Descrizione generale della risorsa

Il torrente Lima nasce fra il Passo dell'Abetone (metri 1.388) e il monte Maggiore (m 1.561).

Il bacino imbrifero ha una superficie di 315 Km² che raccoglie una piovosità media di 2.100 mm/anno.

La Lima si estende per una lunghezza di circa Km 40 attraverso le province di Pistoia e di Lucca.

Lungo il suo corso è sbarrato tre volte a costituire bacini artificiali: una prima volta a m 545 (bacino della Lima, lungo m 400, largo m 125), quindi a m 460 (bacino della Cartiera Cini, lungo circa m 300), infine a m 290, in località Giardinetto (bacino del Giardinetto).

E' affluente di sinistra del fiume Serchio in località Fornoli ed è costeggiato, per tutto il suo corso, dalla S.S. 12 dell'Abetone e del Brennero.

Ha come affluenti di sinistra il rio Botre, il fosso della Lièsina, il rio Maggiore, il torrente Verdiana; come affluenti di destra il torrente Sestaione, nella Provincia di Pistoia.

Nella Provincia di Lucca, gli affluenti, di sinistra sono il rio Benabbiana, il rio Bugliesima e il torrente Pizzorna; affluenti di destra il rio Coccia e il torrente Scesta.

Nelle sue acque sono presenti numerose forme di vita; moltissime sono le specie di tricoteri, plecoteri ed effimere.

Per quanto riguarda i pesci, sono presenti cavedani, barbi, vaironi, ma soprattutto trote fario.

Le potenzialità della Lima sono in qualche misura mortificate da alcuni fattori negativi legati alla presenza delle numerose dighe, che provocano continue variazioni di portata con l'evidente disturbo delle attività biologiche della fauna ittica, oltre all'eccessiva pressione della pesca.

La pesca nella Lima è penalizzata - in qualche misura -dalla presenza di alcune cartiere lungo il corso del torrente.

Durante la stagione estiva non è infrequente la presenza di tratti di torrente asciutti, in particolare fra la località La Lima e Casotti di Cutigliano.

Con pochi e mirati accorgimenti di gestione del rilascio della portata da parte delle dighe, il torrente Lima potrebbe esprimere in modo migliore le potenzialità ittiche delle proprie acque. Ad esempio il maggiore controllo e l'istituzione di alcuni tratti a regime particolare di pesca possono consentire l'aumento della taglia media disponibile per le catture, che attualmente non supera i 20 - 22 cm.

Le norme vigenti

La fonte normativa per l'istituzione di Aree a regolamento specifico di pesca è l'art. 15 della legge regionale della Toscana n. 25/84, che reca norme per la tutela della fauna ittica e la regolamentazione della pesca.

L'articolo in questione prevede che le Amministrazioni provinciali possano istituire, di propria iniziativa nonché per richiesta di comuni ed associazioni di utenti, zone di pesca a regolamento specifico (ARS), nelle quali l'accesso dei pescatori sia regolato e finalizzato.

Tali amministrazioni possono inoltre delimitare zone dove la pesca sia consentita esclusivamente con esche artificiali. E' fatto vincolo alla dimensione di tali zone che non possono superare singolarmente l'estensione di 1.500 metri lungo la sponda.

La gestione delle aree può essere affidata sia ai Comuni competenti per territorio sia ad Associazioni che abbiano lo scopo della pratica della pesca, così come previsto dalla stessa legge, sulla base di un disciplinare, le cui modalità di attuazione sono già previste con la delibera del consiglio regionale n. 36 del 28.01.86 e dalla delibera di giunta regionale n. 743 dello 06.07.98. Le ARS di pesca sono finalizzate all'attuazione di una corretta tutela ambientale e faunistica che, tenendo conto delle legittime aspirazioni dei pescatori, esalti il rapporto tra uomo ambiente e fauna.

I punti di forza economica di un'ARS

Nonostante l'individuazione di precipue finalità ambientali contenute nelle norme di legge, non è illegittima l'ipotesi di una più *efficace* gestione economica dell'esercizio della pesca all'interno di dette Aree.

Questo anche a prescindere da una definizione più dichiaratamente *attiva* di conservazione dell'ambiente, ottenuta con la pianificazione operativa dei rapporti di scambio tra utenti e risorse ambientali che sia effettivamente finalizzata al re-investimento nei piani di

conservazione e riproduzione delle risorse ittiche in particolare, e ambientali, più in generale, dei flussi monetari ricavabili dall'eventuale *tariffazione* delle attività sportive.

Questo può essere particolarmente interessante proprio in un'area all'interno della quale la pesca e le attività ad essa connesse godono di un'antica e riconosciuta tradizione.

Fondare attività innovative su una solida tradizione spesso diventa una sorta di vincolo all'evoluzione della programmazione, mentre in un contesto di vivace programmazione degli interventi di sviluppo, la connotazione di un'attività su un suo modello tradizionale può/deve divenire un punto di forza e di vantaggio.

Uno degli aspetti oggi maggiormente trascurati appare, purtroppo, lo studio delle possibili e più convenienti linee di sviluppo delle attività economiche che ruotano intorno alla gestione ittica delle acque interne.

In altri termini, non sono analizzate nel dettaglio le potenzialità reddituali dirette e indirette offerte dalla costituzione di ARS per la pesca alle popolazioni dei Comuni interessati.

I benefici diretti potenziali ma perduti consistono nei mancati redditi derivanti dalla gestione imprenditoriale dei servizi di assistenza all'accesso alla pesca.

I benefici indiretti perduti sono connessi con la rinuncia al moltiplicatore di redditi che potrebbero scaturire dalla promozione dell'economia complessiva di un territorio, sia come indotto dell'attività di pesca sia nei termini di una maggiore presenza numerica di pescatori che, smessa la canna, si comportano come turisti che visitano il territorio stesso. Ciascuno di essi, chi più, chi meno, spenderà per mangiare, viaggiare, alloggiare e quanto d'altro.

D'altro canto, appare del tutto evidente che l'istituzione di un'ARS non possa di per sé innescare il percorso virtuoso dello sviluppo economico.

Sul piano dell'efficacia dell'avvio di un processo di moltiplicazione degli effetti positivi (benefici diretti in termini di redditi delle imprese e dei lavoratori coinvolti e benefici indiretti come "indotto" turistico e generale) appare strettamente necessario che l'area diventi appetibile per l'utenza piscatoria per almeno un *vantaggio comparato* ed *esclusivo* rispetto ad altre aree a vocazione ittica.

Il *vantaggio comparato* può essere una dotazione monopolistica naturale della zona, per la particolare bellezza dei luoghi o l'esclusiva presenza di prede ittiche, ma può essere anche il

risultato (attributi del prodotto) di un'attenta programmazione delle scelte strategiche e operative delle imprese singole e associate.

Mentre la dotazione naturale resta irripetibile e irripetibile, gli attributi del prodotto possono essere progettati, prodotti, adattati nel tempo alle mutate esigenze dell'utente consumatore, anche secondo un'azione di conoscenza dei gusti del consumatore e una di comunicazione tra impresa e mercato.

In questo ambito, e come punto di partenza, sarebbe prioritariamente necessaria l'individuazione strategica di un'*idea forte* che caratterizzi *in modo esclusivo* l'attività piscatoria della zona in esame.

Al momento, e non solo in via indicativa ma anche con precisi orientamenti operativi, appare possibile indicare quale potrebbe essere il vantaggio che l'area in studio è in grado di produrre al proprio interno e successivamente di fornire all'utenza piscatoria.

Accanto alla definizione di "offerta di servizi esclusivi, sia in termini di accoglienza sia in termini di migliore opportunità di esercizio delle attività ittiche" è da indicare come possibile idea forte di caratterizzazione delle attività piscatorie nella Lima la *differenziazione specialistica* delle forme di pesca sportiva. L'offerta di pesca nella Lima si può/deve caratterizzare secondo una *gamma* differenziata di possibilità di pesca che vanno da quelle tradizionali a quelle effettuate con *esche artificiali* ed in particolare con *mosca* e *spinning*.

Alcune considerazioni sui laghetti per la pesca sportiva

I gestori dei laghetti attrezzati per la pesca sportiva offrono un "pesce" che è un prodotto contenente un mix di dotazioni economiche.

Il pescato contiene, in effetti, alcune caratterizzazioni *immateriali* che servono per differenziarlo fortemente dal pescato in altri luoghi.

La disponibilità in loco di attrezzatura da pesca a noleggio, di tavolini e di panche, del barbecue per la grigliata, la certezza di trovare il pesce, sia pescato o in alternativa comprato presso la stessa struttura del laghetto, la presenza immancabile di attrezzature di svago per i bambini, la loro manutenzione, ed altre caratterizzazioni specifiche che dipendono dall'iniziativa del singolo gestore, sono il *mix di prodotto* che è effettivamente scambiato tra utente e gestore del laghetto e che sembra garantire il crescente successo economico

dei laghetti attrezzati rispetto all'offerta concorrente di pesca in siti pubblici.

Com'è comprensibile queste *dotazioni aggiuntive del prodotto pescato* smettono di essere dotazioni secondarie nel momento stesso in cui sono in grado di aumentare la soddisfazione del pescatore, spostandone la presenza dai luoghi pubblici a quelli privati.

Una moderna particolarità nei comportamenti dei pescatori è quella di recarsi a svolgere la propria attività ittica in compagnia dell'intera famiglia. E' evidente quindi che a maggiore ragione le *dotazioni aggiuntive* al pescato, ossia l'aggiunta di *servizi di accesso* alla pesca per il pescatore e la sua famiglia sono elementi essenziali dell'offerta di un gestore di acque pubbliche.

Appare altresì evidente come la concorrenza tra offerta privata e pubblica di pesca sia in effetti *asimmetrica*, e purtroppo a sfavore degli enti pubblici. Se la concorrenza li vedrà soccombere, con essi sparirà pure l'attenzione precipua alla conservazione delle risorse.

L'area a regolamento specifico

Localizzazione dell'area di intervento

L'area individuata è localizzata nel bacino della Lima e più precisamente nell'asta principale del fiume Lima nel tratto che va dalla confluenza della Lièsina al confine con la Provincia di Lucca per uno sviluppo di circa 4 chilometri.

Descrizione degli interventi

Al fine della costituzione e della gestione dell'ARS di pesca si rendono necessari i seguenti interventi generali per la qualificazione dell'area.

Opere previste per interventi generali:

1. Ripulitura argini.
2. Ripulitura e ripristino sentieri d'accesso alla riva.
3. Realizzazione aree di sosta attrezzate.
4. Cartellonistica.
5. Ripopolamenti ittici.
6. Azioni promozionali dell'Area a Regolamento Specifico
7. Controllo dell'area con guardie volontarie.

N. B. Le piazzole di sosta, i percorsi e le altre attrezzature previste saranno realizzati con materiali recuperati sul posto e gli arredi saranno realizzati in legno.

La stima dei costi di investimento e di gestione

Per procedere alla stima della redditività si assumono condizioni di permanenza assestata nell'arco di dieci anni dei costi e dei ricavi. Si può quindi procedere alla stima dei ricavi e degli incassi annuali e per conseguenza alla valutazione della loro differenza come indice di convenienza per la costituzione dell'ARS di pesca.

Come succintamente descritto la programmazione di interventi mirati alla fornitura di servizi "ricreazionali", servizi aggiuntivi rispetto al lancio della lenza nell'ambito della costituzione di una ARS per la pesca specializzata, comporta una serie di operazioni.

Obiettivo specifico è la stima del costo della fornitura all'utente di una "giornata di pesca". A tale scopo si descrivono e si valutano le opere necessarie alla fornitura dei servizi ricreazionali. Le opere e i relativi costi sono descritti in tabella n. 1.

Successivamente si procede alla stima dei costi di gestione annua, nella considerazione che il calendario di pesca preveda 226 giornate utili, e che la manutenzione ordinaria sia fornita dai volontari dell'associazione - costituita senza fini di lucro - per la gestione dell'ARS di pesca. E' peraltro prevista la remunerazione dell'opera di controllo.

Nella successiva tabella n. 2, come costi di gestione annuale sono quindi elencati quelli relativi alla campagna promozionale, al controllo e al monitoraggio dei parametri ambientali sulla ittiofauna

Quest'ultima voce di costo è stimata come somma delle spese relative all'esecuzione di quattro prelievi, suddivisi in due all'inizio e due alla fine della stagione di pesca, da effettuarsi in due stazioni di campionamento, individuate lungo l'asta di pesca.

In tabella 3 viene esposta la stima del costo di una giornata di pesca. Il costo è sinteticamente stimato prendendo in considerazione il costo totale di produzione come valutato secondo i dati di tabella 1 e 2 e assumendo una durata del calendario di pesca di 226 giornate annue, dall'ultima domenica di febbraio al lunedì successivo alla prima domenica di ottobre.

Tabella n. 1. ARS - Opere. Costi di investimento unitari e totali. Ku, Kt.

| Opera | Costo unitario | Quantità | Costo totale |
|-----------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------|
| Ripulitura argini | 0,77 €/mq | 5.000 mq | 3.873 |
| Ripr. Sentieri | 0,77 €/mq | 2.000 m | 1.549 |
| Aree di sosta (n.3 x 40 mq) | | (st. 120 mq) | |
| Ripulitura vegetazione | 0,77 €/mq | 120 mq | 93 |

| | | | |
|------------------------------|--------------|--------|----------|
| Sistemazione sottofondo | 1,54 €/mq | 120 mq | 186 |
| Allestimento tavoli/panche | 826,33 €/cad | 4 n. | 3.305 |
| Allestimento panchine | 320,20 €/cad | 8 n. | 2.562 |
| Allestimento cestini | 77,46 €/cad | 30 n. | 2.324 |
| Staccionata | 30,98 €/m | 360 m | 11.155 |
| <i>Cartellonistica</i> | | | |
| Supporto e pannello legno | 103,29 €/cad | 20 n | 2.066 |
| Tabelle ARS | 25,82€/cad. | 80 n | 2.066 |
| Ripopolamento | 438,98 €/q | 10 q | 4.390 |
| Totale parziale | | | 35.569 |
| Prog. e Dir. Lavori 12 % | | | 4.276 |
| TOTALE COSTI IMPIANTO | | | 37.597 |
| TOTALE ARROTONDATO | | | ≈ 38.000 |

Tabella n. 2. ARS - Costi di gestione annui. K/a

| Operazione | Costo unitario | Calendario | Costo annuo |
|--------------------------|-------------------------|------------|-------------|
| Monitoraggio ittico | 250 € x n. 4 interventi | | 1.000 |
| Controllo | 51,64 €/gg/uomo | 226 giorni | 11.671,92 |
| Camp. promozionale | 1.032,9138 €/anno | | 1.032,9138 |
| Manutenzione volontari | p.m. | | p.m. |
| TOTALE GESTIONE € | | | 13.704,839 |
| TOT. ARROTONDATO. | | | € 14.000 |

N.B. La voce di costo relativa alla manutenzione viene elencata ma non valutata in quanto relativa alla prestazione d'opera gratuita eseguita dai volontari dell'associazione piscatoria cui viene conferita la concessione della gestione dell'ARS.

Tabella n. 3. Stima del costo della giornata di pesca

| Voce Costi | Val. investito | Anni | Q annua | Costi |
|---------------------|----------------|------------|---------|---------------|
| Perpetuità | 38.000 | 10 | 1.800 | |
| Interessi | 38.000 | r = 0,00 | 0 | |
| Costo annuo K/a | | | 14.000 | |
| Int. su K/a; | | (r = 0,05) | 700 | |
| Costo totale | | | | 16.500 |

| | | | |
|------------------|-------------|--|--------|
| annuo | | | |
| N. gg di pesca | | | 226 |
| Costo 1 gg pesca | € 16.500/gg | | 73 |
| Costo 1 accesso | € 73 / 20 | | € 3,65 |

Secondo prezzi e quantità adottati si stima in ≈ 73,00 il costo di produzione unitario della giornata di pesca offerta dalla società di gestione ittica incaricata di svolgere il proprio compito secondo un assetto sociale di associazione senza scopo di lucro.

In altre termini, si può dire che la tariffa di accesso unitario (per 20 accessi giornalieri pescatore) deve essere almeno pari a €3,65. Tale valore si approssima prudenzialmente (per eccesso) a €4,00.

La stima degli incassi

La stima dell'incasso minimo si basa sulla tariffa di accesso, sul numero di pescatori previsti e sul numero complessivo di giornate di pesca nell'arco del calendario annuale.

Da un punto di vista tecnico è possibile ammettere alla pesca n. 1 pescatore ogni 200 metri circa di sponda del fiume. Per l'intera lunghezza della sponda modello, come prima descritto pari a 4.000 m, gli accessi possibili sono quindi 20 in totale. Nei calcoli si assume prudenzialmente il valore minore come media stagionale.

Tabella n. 4. Stima dell'incasso minimo

| | | |
|----------------------|---------------|----------|
| Giornate di pesca | 226 gg | |
| Accessi giornalieri | 20 n. | |
| Tariffa minima | | € 4,00 |
| Minimo annuo incasso | (226*20*4,00) | € 18.080 |

Nell'ipotesi di pareggio gestionale annuo (punto di break-even, cioè incassi uguali ai costi), la tariffa di accesso praticata dalla società di gestione dei servizi deve essere almeno pari al costo di fornitura della giornata stessa (come evidenziato in tabella 3: costo di produzione della giornata di pesca uguale a 73 €) diviso il numero di pescatori ammessi nella giornata.

Per l'accesso di 20 pescatori al giorno - come media stagionale - il pareggio tra costi e incassi si ottiene con una tariffa di accesso unitario pari almeno a €4,00.

Compatibilmente con le tariffe concorrenti praticate nei siti di pesca sportiva, circa 15

€/capite/giorno, appare possibile da un punto di vista strettamente “contabile” l'imposizione di un forte mark-up (ricarico) sul costo unitario della giornata di pesca.

In altri termini l'ARS può praticare tutte le tariffe comprese tra 4,0 e 15,00 €/capite/giorno, rimanendo competitiva con la gestione privata dei laghetti di pesca sportiva se pratica la tariffa minima e in forte attivo gestionale se scegliesse la tariffa massima.

In linea di massima indicazione, la tariffa consigliabile è di €8,00, con un ricarico del 100% sull'entità del costo unitario.

Un ulteriore ricarico consentirebbe il passaggio dalla gestione cosiddetta non-profit ad una con remunerazioni positive del lavoro prestato dai soci dell'Associazione incaricata della gestione che inizialmente sono state valutate a costo zero.

Appare del tutto evidente, tuttavia, che c'è molto spazio economico per una gestione degli accessi di pesca soggetta a determinati vincoli finalizzati alla protezione ambientale.

Conclusioni

Le considerazioni dettate dall'analisi dei risultati economici di una gestione degli accessi di pesca a pagamento non contrastano con nessuna delle possibili considerazioni di salvaguardia ambientale, che in assetti fluviali assumono un carattere fortemente prioritario.

L'ampio differenziale tra costo di produzione della “giornata di pesca” e le tariffe concorrenti rafforza l'ipotesi di una fattibilità economica della pesca a pagamento in A.R.S che destini i proventi al ripristino ambientale e ittico dei prelievi.

In una A.R.S di pesca, il desiderio dei pescatori di praticare attivamente la propria attività si combina con la pressante richiesta di praticare lo sport in un ambiente di particolare pregio naturalistico, nel quale è possibile trascorrere una giornata in condizioni di salubrità molto vicine allo stato naturale dei luoghi.

Le risorse finanziarie reperibili con la tariffazione degli “accessi alla pesca” possono essere finalizzate all'ulteriore rafforzamento della tutela ambientalista della risorsa fluviale, da estendere possibilmente al territorio circostante la stessa A.R.S. di pesca.

La gestione “qualitativa” dei caratteri ambientali può essere convenientemente essere estesa all'acqua stessa, al miglioramento delle sue componenti fisico-chimiche, nonché ovviamente al miglioramento e alla tutela della fauna ittica.

L'A.R.S., in quanto soggetto pubblico/privato di gestione della pesca in acque pubbliche, ha

l'obiettivo di destinare le risorse ad una mirata attività di monitoraggio perdurante nel tempo che verifichi:

- l'impatto dell'attività di pesca nell'area;
- l'impatto determinato dai ripopolamenti.

I risultati del monitoraggio devono essere impiegati per ridefinire in modo flessibile le seguenti variabili tecnico-economiche:

- carico di pescatori;
- numero di giornate di pesca;
- quintali di fauna ittica immessa con i ripopolamenti, da porre in stretta relazione ai prelievi ittici e alla frequenza degli accessi di pesca, dando significato attivo alla gestione dell'A.R.S.

Il differenziale tra la tariffa minima (€ 8) e massima (€15) rende possibile la scelta di ridurre il numero di giornate di pesca, qui prevista in 226, come pure la quantità di fauna ittica immessa.

Anche i valori inferiori dei parametri economici (che si presume di minore impatto ambientale) consentono comunque una gestione conveniente dell'A.R.S. di pesca, e pertanto la sua costituzione e la conseguente permanenza nel tempo.

10. BIBLIOGRAFIA

ALMACA C., 1984 - *Note on some species of western palearctic Barbus (Cyprinidae, pisces)*. Arq. Mus. Boc., **2**: 1-76.

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELLA SPEZIA, 1990 - *Carta Ittica della Provincia della Spezia*. La Spezia, 172 pp.

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI MASSA-CARRARA, 1998 - *Carta Ittica della Provincia di Massa Carrara*. Massa Carrara.

BADINO G., FORNERIS G., PEROSINO G.C., 1991 - *Ecologia dei fiumi e dei laghi*. Regione Piemonte.

BACESCU M., 1962 - *Donnees nouvelles sur les loches (Cobitis) d'Europe, avec references speciales sur le cagnettes de l'Italie du Nord*. Trav. Mus. Hist. nat. G. Antipa, **3**: 281-301.

BECCARIA A., PASCALE M., PERRONE A., RE S., SARACCO G. 1997 - *Cormorant (Phalacrocorax carbo) diet in the "Lame del Sesia" Natural Park, N Italy*. Atti IV Convegno Europeo sui cormorani. Istituto Nazionale per la fauna selvatica. Bologna. XXVI, 367-370.

BIANCO P.G., 1977 - *Sulla presenza di Gobius nigricans (Pisces, Gobiidae) in un piccolo affluente del Tevere a nord di Roma*. Riv. Idrobiol., **16**: 239-242.

BIANCO P.G., 1980 - *Remarks of the genera Alburnus and Alburnoides and description of a neotype for Alburnus albidus (Costa, 1838), senior synonymous of Alburnus vulturius (Costa, 1838) (Pisces, Cyprinidae)*. Cybium, **9**: 31-44.

BIANCO P.G., 1987 - *L'inquadramento zoogeografico dei pesci d'acqua dolce d'Italia e problemi determinati dalle falsificazioni faunistiche*. Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona. Atti del Secondo Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Torino, 5-6 giugno 1987) Torino: 41-66.

BIANCO P.G., 1996 - *Nuove forme alloctone nel lago di Campotosto (Abruzzo): Padogobius martensii (Gunther, 1861) (Pisces, Gobiidae), Cobitis taenia (Linnaeus, 1758) (Pisces, Cobitidae), e Piscicola geometra Linnaeus, 1758 (Hirudinea, Piscicolidae)*. Atti del 4° Convegno

Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12 - 13 dicembre 1991) Trento, 245 -252.

BIANCO P.G., 1996 - *Inquadramento zoogeografico dell'ittiofauna continentale autoctona nell'ambito della sottoregione euro-mediterranea*. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento, 145-170.

BIANCO P.G., MILLER., P.J., 1990 - *Yugoslavian and other records of the Utalian freshwater goby, Padogobius martensii, and a character polarization in gobioid fishes*. J. nat. Hist., **24**: 1289-1302.

BIANCO P.G., RECCHIA, 1983 - *The Leuciscinae of the squalius complex in Italy (Pisces, Cyprinidae)*. Boll. Zool., **50**: 15-19.

BISAZZA A., MARCONATO A., 1988 - *Female mate choice, male -male competition and parental cure in the river bullhead, Cottus gobio L.* Anim. Behav., **35**: 1352-1360.

BLANC M., BANARESCU P., GAUDET J.-L., HUREAU J.-C., 1971 - *European inland water fish. A multilingual catalogue*. Fish. News Book, Farnham, 196 pp.

BORRONI I., 1995 - *Carta ittica della Provincia di Genova*. Amm. Prov. di Genova, Recco, 360 pp.

CALDERONI P., 1996 - *Primi risultati dell'ibridazione in ambiente naturale tra l'alborella (Alburnus alburnus alborella De Filippi) del lago Trasimeno e l'alborella (Alburnus albidus Costa) del fiume Basento (Basilicata)*. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento, 379-386.

CHIAPPI T., 1924 - *Le trote del lago della Posta*. Tip. Senato, Roma, 8 pp.

CHIARA G., SPECCHI M., BUDA DANCEVICH M., 1987 - *Nota preliminare sulla struttura della popolazione di Cottus gobio L. (Osteichthyes, Scorpaeniformes) della roggia Venchiaredo (Friuli -Venezia Giulia)*. Quaderni E.T.P. Udine **15**: 1-8.

D'ONOFRIO E., GIBERTINI G., ZERUNIAN S., 1988 - *Aspetti della biologia riproduttiva di*

Gobius nigricans (*Osteichthyes*, *Gobiidae*). Boll. Zool., **55** (Suppl.): 58.

D'ONOFRIO E., GIBERTINI G., MARGOTTA V., ZERUNIAN S., 1990 - *Biologia di Gobius nigricans* (*Osteichthyes*, *Gobiidae*). *Aspetti dello sviluppo embrionale e della morfologia dell'avannotto*. Atti del 3° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Perugia 28-30 settembre 1989). *Rivista di Idrobiologia*, Perugia **29** (1):185-199.

DUCHI A., 1988 - *Dati preliminari sulle trote del torrente Tellesimo (Ragusa, Sicilia) (Pisces, Salmonidae)*. Atti Soc ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, **129** (2-3): 167-172

DUCHI A., 1996 - *Prime indagini per la conservazione della trota macrostigma, Salmo (trutta) macrostigma Dum. in provincia di Ragusa*. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento, 423-434.

DUCHI A., OCCHIPINTI G., 1996 - *Produzione sperimentale di novellame di trota macrostigma, Salmo (trutta) macrostigma Dum. in provincia di Ragusa (Sicilia)*. *Biologia dei Salmonidi*. Atti del 5° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Montecchio Maggiore (Vi), 28-29 ottobre 1994). Vicenza, 379-385.

ELVIRA B., 1987 - *Taxonomic revision of the genus Chondrostoma Agassiz, 1835 (Pisces, Ciprinidae)*. *Cybium*, **11** (2): 111-140

FERRI M., SALA L., TONGIORGI P., 1986 - *Fauna ittica delle province di Modena e Reggio Emilia*. F.I.P.S. sez. Modena - Provincia di Modena, Modena, 87 pp.

FORNERIS G., 1989 - *Ambienti acquatici ed ittiofauna*. Regione Piemonte.

FORNERIS G., 1990 - *Gli Incubatoi di Valle*. Amministrazione Provinciale di Torino, 59 pp

FORNERIS G., ALESSIO G., 1986 - *Le Carte Ittiche: estensione territoriale e problemi di rilevamento*. Atti del Primo Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Reggio Emilia, 1985). Quaderni E.T.P., Udine, 14: 117-122

FORNERIS G., GIUFFRÀ E., GUJOMARD R., 1996 - *Polimorfismo genetico e filogenia delle popolazioni di trota del bacino del Po*.

Distribuzione della fauna ittica italiana. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento, 21-32.

FORNERIS G., PARADISI S., SPECCHI M., 1990 - *I pesci delle acque dolci*. Carlo Lorenzini Editore, Udine, 214pp.

FORNERIS G., PASCALE M., PEROSINO G.C., 1995 - *L'ittiofauna del bacino del torrente S. Bernardino. Situazione attuale ed ipotesi di gestione*. Dipartimento di Produzioni animali, epidemiologia ed ecologia della Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Torino, 38 pp.

FORNERIS G., PASCALE M., PEROSINO G.C., 1996 - *Idrobiologia*. Amministrazione regionale Valle D'Aosta. 372 pp.

FORNERIS G., PASCALE M., PALMEGIANO G.B., BADINO G., LODI E., 1996 - *Attuale distribuzione dell'ittiofauna in provincia di Torino*. Carte Ittiche dieci anni dopo. Atti del 6° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. Varese Ligure, 112-127.

GANDOLFI G., TONGIORGI P., 1974 - *Taxonomic position, distribution and biology of the gobies present in italian freshwaters, Padogobius martensii (Gunther) and Gobius nigricans canestrini (Osteichthyes, Gobiidae)*. *Ann. Mus. civ. Stor. nat. Genova*, **80**: 92-118.

GANDOLFI G., ZERUNIAN S., 1987 - *I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione*. Atti Soc ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, **128**: 3-56.

GANDOLFI G., ZERUNIAN S., 1990 - *I pesci delle acque interne italiane: chiarimenti sulle critiche ad un nostro recente contributo nella sistematica*. Atti Soc. ital. Sci. Nat. Museo civ. Stor. Nat. Milano, **131**: 293-307.

GANDOLFI G., MARCONATO A., TORRICELLI P., ZERUNIAN S., 1991 - *I pesci delle acque interne italiane*. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 617 pp.

GIBERTINI G., CECCARELLI E., ZERUNIAN S., 1990 - *Contributo alla conoscenza della riproduzione delle trote indigene nel lago di Posta Fibreno (Lazio) (Osteichthyes, Salmonidae)*. Atti del 3° Convegno

Nazionale A.I.A.A.D. (Perugia 28-30 settembre 1989). Rivista di Idrobiologia, Perugia **29** (1): 247-268.

GIUSSANI G., GRIMALDI E., 1975 – *Analogie e difformità nel regime alimentare dei pesci planctofagi di quattro grandi laghi terminali troficamente differenziati*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., **32**: 349-363.

HUET M., 1949 - *Aperçu de relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes*. Schweiz. Z. Hydrobiol., **II**: 333-351.

HUET M., 1954 - *Biologie profils en long et en travers des eaux courantes*. Boll. fr. Piscic., **175**: 41-53.

KOKUREWICZ B., KOWALEWSKI M., WITKOWSKI A., 1980 - *Influence of constant and variable temperatures on the embryonic development of european grayling, Thymallus thymallus L.* Zoologica Poloniae, **27** (3): 335-362

LADIGES W., VOGT D., 1965 - *Die süßwasserfische Europas*. Parey, Hamburg, 250 pp.

LELEK A., 1987 - *Threatened fishes of Europe*. AULA - Verlag, Wiesbaden, 343 pp.

LEONI E., MOIETTA A., -1996 - *La fauna ittica della provincia di Milano. distribuzione, modifiche ed indirizzi gestionali*. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12- 13 dicembre 1991) Trento, 337-344.

LODI E., 1967 - *Sex reversal of Cobitis taenia (Osteichthyes, Cobitidae)*. Experientia, **23**: 443.

LODI E., 1968 - *Polimorfismo e livree sessuali di Cobitis taenia (Osteichthyes, Cobitidae)*. Boll. zool., **36**: 157-164.

LODI E., BADINO G., 1981 - *Riproduzione in laboratorio del cobite comune, Cobitis taenia bilineata Canestrini (Osteichthyes, Cobitidae)*. Riv. it. piscic. ittiopatol., **XVI**, **1**: 1-8.

LODI E., MALACARNE 1984 - *First data on spawning activities in the italian spined loach Cobitis taenia bilineata Canestrini (Pisces, Cobitidae)*. Newsletter intern. ass. Fish. Ethologists, **3**: 23-25.

MAIO G., PERINI V., MARCONATO E., SALVIATI S., 1996 - *Il popolamento ittico del T. Aveto in provincia di Piacenza*. Biologia dei Salmonidi. Atti del 5° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Montecchio Maggiore (Vi), 28-29 ottobre 1994). Vicenza, 421-425.

MARCONATO A., 1986 - *Distribuzione dell'ittiofauna e gestione della pesca*. Atti I Convegno Nazionale A.I.I.A.D. (Reggio Emilia, 1985). Quaderni E.T.P., **14**: 139-149. Udine.

MARCONATO A., 1986 - *Strategie riproduttive e selezione sessuale in tre specie di pesci teleostei d'acqua dolce*. Tesi di Dottorato di Ricerca in Biologia Evoluzionistica, Università di Padova.

MARCONATO A., BISAZZA A., 1988 - *Mate choice, egg cannibalism and reproductive success in the river bullhead, Cottus gobio L.* Fish Biol., **33**: 905-916.

MARCONATO A., MARCONATO E., 1989 - *I pesci, la pesca e la gestione dell'ittiofauna nel tratto dell'Adige padovano, rodegino e veneziano*. Atti Conv "Il fiume Adige, stato delle conoscenze e problematiche gestionali". (Verona, 6-8 aprile 1989), Verona, 305-313.

MARCONATO A., RASOTTO M. B., 1989 - *The biology of a population of spined loach Cobitis taenia L.* Boll. Zool., **56**: 73-80.

MARCONATO A., SALVIATI S., MAIO G., MARCONATO E., 1986 - *La distribuzione dell'ittiofauna in provincia di Vicenza*. Provincia di Vicenza - Assessorato Pesca, Vicenza, 149 pp.

MARCONATO A., MARCONATO E., SALVIATI S., MAIO G., 1990 - *la carta ittica della Provincia di Vicenza. Zona montana*. Provincia di Vicenza - Assessorato Pesca, Vicenza, 125 pp.

MARCONATO E., SALVIATI S., MAIO G., MARCONATO A., 1994 - *La fauna ittica della provincia di Padova*. Provincia di Padova - Assessorato alla Pesca, Padova, 191 pp.

MASSIDDA P., 1995 - *Salmo (trutta) macrostigma in Sardegna*. Workshop A.I.I.A.D. sui Salmonidi italiani. (Trieste). Biologia Ambientale. Reggio Emilia, **5**: 40-43.

MEARELLI M., GIOVINAZZO G., LORENZONI M., COSTANTINI L., 1996 -

Contributo alla carta ittica della Regione Umbria: caratterizzazione ambientale e comunità ittiche di alcuni bacini del Tevere umbro. Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento, 259-270.

MUUS B. J., DAHLSTROM P., 1967 (1993) – *Guida dei pesci d'acqua dolce.* Edagricole, Bologna, 219 pp.

NELSON J.S. 1984 - *Fishes of the world.* 2nd ed., Wiley, New York, 523 pp.

PASCALE M., PALMEGIANO G.B., 1996 - *Recupero di una popolazione autoctona di trota fario: l'esempio della Provincia di La Spezia.* Biologia dei salmonidi; tutela e gestione delle popolazioni indigene. Atti del Quinto Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Montecchio Maggiore, 1994). Vicenza, pp.443-448.

PASCALE M., GALLINA W., PEROSINO G.C., 1996 - *Attuale distribuzione di Salmo [trutta]trutta nel bacino del fiume Vara.* Atti del 6° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. Varese Ligure. In stampa.

PASCALE M., 1999 - *La trota fario di ceppo mediterraneo: alcune problematiche legate alla gestione delle popolazioni autoctone di salmonidi.* Atti del Convegno: "Recupero e reintroduzione di ceppi autoctoni di trota fario, *Salmo (trutta) trutta* L., di "ceppo mediterraneo" in ambienti appenninici tipici. Esperienze a confronto., 39-43. Provincia di Reggio Emilia.

PEDROLI J.C. ZAUGG B., KIRCHHOFER A., 1991 - *Verbreitungsatlas der fische und rundmauler der Schweiz.* Schweizerisches Zentrum für kartografische Erfassung der Fauna, Neuchatel, 207 pp.

PEDUZZI R., MENG H., 1976 - *Introduzione alla pesca elettrica . 2- La reazione del pesce alla corrente elettrica.* Riv. It. Piscic. Ittiop. **11** (2): 55-63.

PENAZ M., 1975 - *Early development of the grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758).* Acta Sc. Nat. Brno, **9** (11): 1-35

PERINI V., MARCONATO A., BISAZZA A., 1996 - *Struttura, dinamica di popolazione e alimentazione dello scazzone (*Cottus gobio* L.) in due ambienti a diversa produttività.* Atti del 4°

Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento, 103-116.

PICCININI A., 1997 - *Realizzazione del programma ittico provinciale e relative proposte d'intervento.* Università di Parma e Assessorato Caccia e Pesca della provincia di Parma. 227 pp.

PIZZUL E., SPECCHI M., VALLI G., 1996 - *Distribuzione delle comunità ittiche e struttura di popolazione di alcune specie di Ciprinidi nella zona orientale della Bassa pianura Friulana.* Biologia dei Salmonidi. Atti del 5° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Montecchio Maggiore (Vi), 28 -29 ottobre 1994) Vicenza, 295-305.

POMINI F.P., 1940 - *Ricerche sul *Salmo macrostigma* Dum.* Boll. Pesca Piscic. Idrobiol. Roma, **3**: 1-63.

RASOTTO M.B., MARCONATO A., DE MAS S., 1987 - *Osservazioni sulla biologia riproduttiva di *Cobitis taenia bilineata* Can.* Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona. Atti del 2° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Torino, 5 - 6 giugno 1987) Torino, 269-279.

REGIONE PIEMONTE, 1991 - *Carta ittica relativa al territorio della regione piemontese.* Assessorato Caccia e Pesca, Torino.

REGIONE TOSCANA, 1990 - *Gestione della fauna ittica. Presupposti ecologici e popolazionistici.* Consorzio Regionale di Idrobiologia e Pesca, Firenze, (1): 8-13.

REGIONE TOSCANA, 1995 - *Carta Ittica Regionale. Primo livello.* Regione Toscana, Livorno, 147 pp.

RONCO S., CURRADO I., GIANNATELLI R., 1987 - *Note sull'alimentazione di *Barbus barbus plebejus* Val. e di *Barbus meridionalis* Risso in Piemonte.* Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona. Atti del 2° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Torino, 5-6 giugno 1987) Torino, 281-286.

ROSSI R., COLOMBO G. 1979 - *Some observations on age, sex and growth of silver eels (*Anguilla anguilla* L.) in North Adriatic lagoons .* Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer, **74**: 64-69.

SOMMANI E., 1954 - *Esperimenti di allevamento artificiale del temolo (*Thymallus**

thymallus, L). Boll. Pesca Piscic. Idrobiol. Roma, **8** (n.s.): 47-57.

SOREGAROLI D., SERVENTI M., TORRICELLI P., GANDOLFI G., 1996 - Indagine elettroforetica su due specie di gobidi d'acqua dolce attribuiti al genere *Padogobius* (*P.martensii* e *P.nigricans*). Atti del 4° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Riva del Garda, 12-13 dicembre 1991) Trento, 521-528.

SPECCHI M., VALLI G., DE CRISTINI F., CHIARA G., 1987 - *Aspetti biologici di Cottus gobio L (Osteichthyes, Cottidae) del Friuli - Venezia Giulia*. Biologia e gestione dell'ittiofauna autoctona. Atti del 2° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Torino, 5-6 giugno 1987) Torino, 299-312.

THIENEMANN A., 1928 - *Die Binnegewasser Mitteleuropas*. Stuttgart.

TORTONESE E., 1970 - *Fauna d'Italia*. **10** *Osteichthyes*. Ed. Calderini, Bologna, 545 pp.

TURIN P., ZANETTI R., LORO R., BILO' M.F., 1995 - *Carta Ittica della provincia di Padova*. Provincia di Padova - Assessorato alla Pesca, Padova, 399 pp.

VITALI R., BRAGHIERI L., 1981 - *Caratteristiche strutturali e dinamiche del popolamento ittico del medio Po nella zona di Caorso*. Riv. Idrobiol., **20**: 267-299.

VITALI R., BRAGHIERI L., 1984 - *Population dynamics of *Barbus barbus plebejus* (Val.) and *Leuciscus cephalus cabeda* (Risso) in the middle River Po (Italy)*. Hydrobiologia, **109**: 105-124.

VUKOVIC T., IVANOVIC B., 1971 - *Slatkovodne ribe Jugoslavije*. Zemaliski Muzej BiH, Sarajevo, 268 pp.

ZANANDREA G., CAVICCHIOLI G., 1964 - *Ricerche preliminari sulla speciazione e sulla distribuzione geografica dei cobitidae (Teleostei, Cypriniformes) dell'Italia settentrionale*. Boll. Zool., **31**: 1387-1402.

ZERUNIAN S., 1982 - *Una proposta di classificazione della zonazione longitudinale dei corsi d'acqua dell'Italia Centro - Meridionale*. Boll. Zool. **49**: 200.

ZERUNIAN S., GANDOLFI G., 1986 - *Considerazioni sui Gobidi d'acqua dolce presenti nel basso Lazio (Pisces, Gobiidae)*. Riv. Idrobiol., **25**: 69-80.

ZERUNIAN S., GANDOLFI G., 1986 - *Considerazioni preliminari sulle trote presenti nel lago di Posta Fibreno (Lazio) (Pisces, Salmonidae)*. Ateneo parmense, Acta nat., **22**: 53-63..

ZERUNIAN S., GANDOLFI G., 1990 - *Salmo fibreni n.sp. (Osteichthyes, Salmonidae) endemica nel bacino del fibreno*. Atti del 3° Convegno Nazionale A.I.A.A.D. (Perugia 28-30 settembre 1989). Rivista di Idrobiologia, Perugia **29** (1):521-532.