



PROVINCIA DI CUNEO

SETTORE TUTELA FAUNA, PESCA, AGRICOLTURA

PROGETTO DI TUTELA E RECUPERO DEL TEMOLO NEI CORSI D'ACQUA DELLA PROVINCIA DI CUNEO



- DICEMBRE 2002 -



GRAIA SRL – VARANO BORGHİ (VA)



PROVINCIA DI CUNEO

SETTORE TUTELA FAUNA, PESCA, AGRICOLTURA

**PROGETTO DI TUTELA E RECUPERO DEL TEMOLO
NEI CORSI D'ACQUA DELLA PROVINCIA DI CUNEO**

- DICEMBRE 2002 -

A CURA DI:

GENTILI GAETANO

ROMANO' ANDREA

PUZZI CESARE

BARDAZZI MAURO

BOSI ROSSANA

COORDINAMENTO:

PAOLO CRAVERI

IVAN BORRONI

RINGRAZIAMENTI A:

PELLEGRINO ROBERTO

FOTOGRAFIE DI:

GRAIA SRL



GRAIA SRL – VARANO BORGHI (VA)

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | PREMESSA | 6 |
| 2 | INQUADRAMENTO AMBIENTALE | 7 |
| 2.1 | AREA D'INDAGINE..... | 7 |
| 2.2 | QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE DELL'AREA DI INDAGINE | 9 |
| 3 | MATERIALI E METODI | 11 |
| 3.1 | LO STUDIO DELL'HABITAT FLUVIALE | 11 |
| 3.2 | LO STUDIO DELLA COMUNITÀ MACROBENTONICA..... | 19 |
| 3.3 | LO STUDIO DELLA COMUNITÀ ITTICA..... | 21 |
| 4 | RISULTATI PER IL BACINO DEL FIUME STURA..... | 24 |
| 4.1 | STAZIONE 1 – FIUME STURA: COMUNE DI DEMONTE – LOCALITÀ PONTE S.ELIGIO, VALLE FOCE T. CANT. | 25 |
| 4.2 | STAZIONE 2 – FIUME STURA: COMUNE DI MOIOLA – LOCALITÀ RISERVA SICURTÀ, ZONA FIPSAS | 30 |
| 4.3 | STAZIONE 3 – FIUME STURA: COMUNE DI MOIOLA – LOCALITÀ RISERVA SICURTÀ, MONTE FOCE R. VALLORIANE..... | 34 |
| 4.4 | STAZIONE 4 – FIUME STURA: COMUNE DI VIGNOLO – LOCALITÀ PONTE DEL SALE..... | 39 |
| 4.5 | STAZIONE 5 – FIUME STURA: COMUNE DI CERVASCA – LOCALITÀ S.CROCE, A MONTE DI CUNEO..... | 42 |
| 4.6 | STAZIONE 6 – FIUME STURA: COMUNE DI CUNEO – LOCALITÀ A VALLE DELL'ABITATO DI CUNEO | 46 |
| 4.7 | STAZIONE 7 – FIUME STURA: COMUNE DI CENTALLO – LOCALITÀ A VALLE DEL PONTE DI CENTALLO | 48 |
| 4.8 | STAZIONE 8 – CANALE BRÀ: COMUNE DI CENTALLO – LOCALITÀ TROCOLTURA MONETTO..... | 52 |
| 5 | RISULTATI PER IL BACINO DEL TORRENTE GRANA..... | 55 |
| 5.1 | STAZIONE 9 – T. GRANA: COMUNE DI MONTEROSSO – LOCALITÀ MOIA..... | 56 |
| 6 | RISULTATI PER IL BACINO DEL TORRENTE MAIRA | 60 |
| 6.1 | STAZIONE 11 – T. MAIRA: COMUNE DI MACRA – LOCALITÀ VALLE PONTE MACRA | 61 |
| 6.2 | STAZIONE 10 – T. MAIRA: COMUNE DI S. DAMIANO MACRA – LOCALITÀ MAIRETTA..... | 66 |
| 7 | RISULTATI PER IL BACINO DEL TANARO..... | 71 |
| 7.1 | STAZIONE 12 – T. NEGRONE: COMUNE DI ORMEA – LOCALITÀ MONTE INIZIO FIUME TANARO | 72 |
| 8 | ELABORAZIONI DATI SULLA FAUNA ITTICA..... | 76 |
| 8.1 | RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO E CURVA D'ACCRESIMENTO PER IL TEMOLO IN PROVINCIA DI CUNEO | 76 |
| 8.2 | RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL FIUME STURA..... | 78 |
| 8.3 | RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL T. GRANA | 79 |
| 8.4 | RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL T. MAIRA | 80 |
| 8.5 | RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL T. NEGRONE | 82 |
| 9 | CONCLUSIONI..... | 83 |
| 9.1 | SITUAZIONE NEL BACINO DEL FIUME STURA | 83 |
| 9.2 | SITUAZIONE NEL BACINO DEL TORRENTE GRANA | 84 |
| 9.3 | SITUAZIONE NEL BACINO DEL TORRENTE MAIRA | 84 |
| 9.4 | SITUAZIONE NEL BACINO DEL FIUME TANARO | 85 |
| 9.5 | CONSIDERAZIONI FINALI | 85 |
| 10 | PRINCIPI PER LA MITIGAZIONE DELLE PERTURBAZIONI AMBIENTALI DI ORIGINE ANTROPICA CHE LIMITANO ABBONDANZA E DIFFUSIONE DEL TEMOLO IN PROVINCIA DI CUNEO..... | 87 |
| 11 | BIBLIOGRAFIA..... | 89 |

1 PREMESSA

Il Fiume Stura di Demonte era famoso tra gli appassionati di pesca per l'abbondante popolazione di temolo che ospita nelle sue acque; oltre alla consistenza numerica che la caratterizzava in passato, un importante fattore di pregio per tale popolazione è tuttora costituito dalle sue caratteristiche fenotipiche – la coda azzurra in primo luogo – riconducibili all'ormai sempre più raro ceppo "padano" autoctono del bacino del Po. Negli ultimi anni una serie di alluvioni ha colpito il bacino dello Stura di Demonte, con pesanti effetti che si sono ripercossi anche sulle popolazioni ittiche presenti; tra esse quella di temolo è porsa la più pesantemente colpita, manifestando una drastica contrazione in tutti i tratti in cui tale specie era abbondante fino a pochissimi anni fa.

La Provincia di Cuneo ha deciso di dare avvio ad uno studio quadriennale, con l'obiettivo di definire in modo preciso ed oggettivo lo stato attuale di consistenza del temolo e di predisporre le iniziative da intraprendere per il suo pieno recupero.

Le attività sul campo hanno avuto inizio nel mese di settembre 2001 lungo l'asta dello Stura e hanno confermato il gravissimo stato di depauperamento della popolazione di temolo. Nel 2002 si è allora deciso di estendere lo studio conoscitivo anche ad altre acque provinciali che storicamente ospitavano la specie, come i torrenti Maira, Grana e l'alto Tanaro, svolgendo appositi campionamenti nel mese di settembre. Tali indagini avrebbero dovuto riguardare anche il Fiume Po che, dalle informazioni provenienti dalla Provincia di Torino, dovrebbe ospitare ancora un'importante popolazione di temolo; le condizioni idrologiche straordinarie non hanno però consentito di effettuare i campionamenti, che sono stati rimandati al prossimo anno.

Il presente rapporto di avanzamento fornisce il resoconto delle indagini sul campo, effettuate negli anni 2001 e 2002, finalizzate alla definizione della qualità dei principali ambienti fluviali della Provincia di Cuneo vocazionali al temolo e allo studio diretto, tramite campionamenti, dello stato di salute di tale specie ittica e di quelle che normalmente la affiancano, in particolare la trota marmorata.

2 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

In questo capitolo sono descritte l'area d'indagine e le principali caratteristiche biologiche dei corsi d'acqua oggetto di studio.

2.1 AREA D'INDAGINE

Le indagini hanno riguardato i tratti vocazionali per il temolo dei seguenti corsi d'acqua:

- F. Stura, tra i comuni di Demonte e di Castelletto Stura.
- T. Grana, in comune di Monterosso Grana.
- T. Maira, tra i comuni di Macra e di Dronero.
- T. Negrone (Alto F. Tanaro), in comune di Ormea.

Le stazioni di campionamento, 12 nel complessp, sono state scelte in modo da fornire risultati rappresentativi dell'intero tratto considerato e sono state così distribuite:

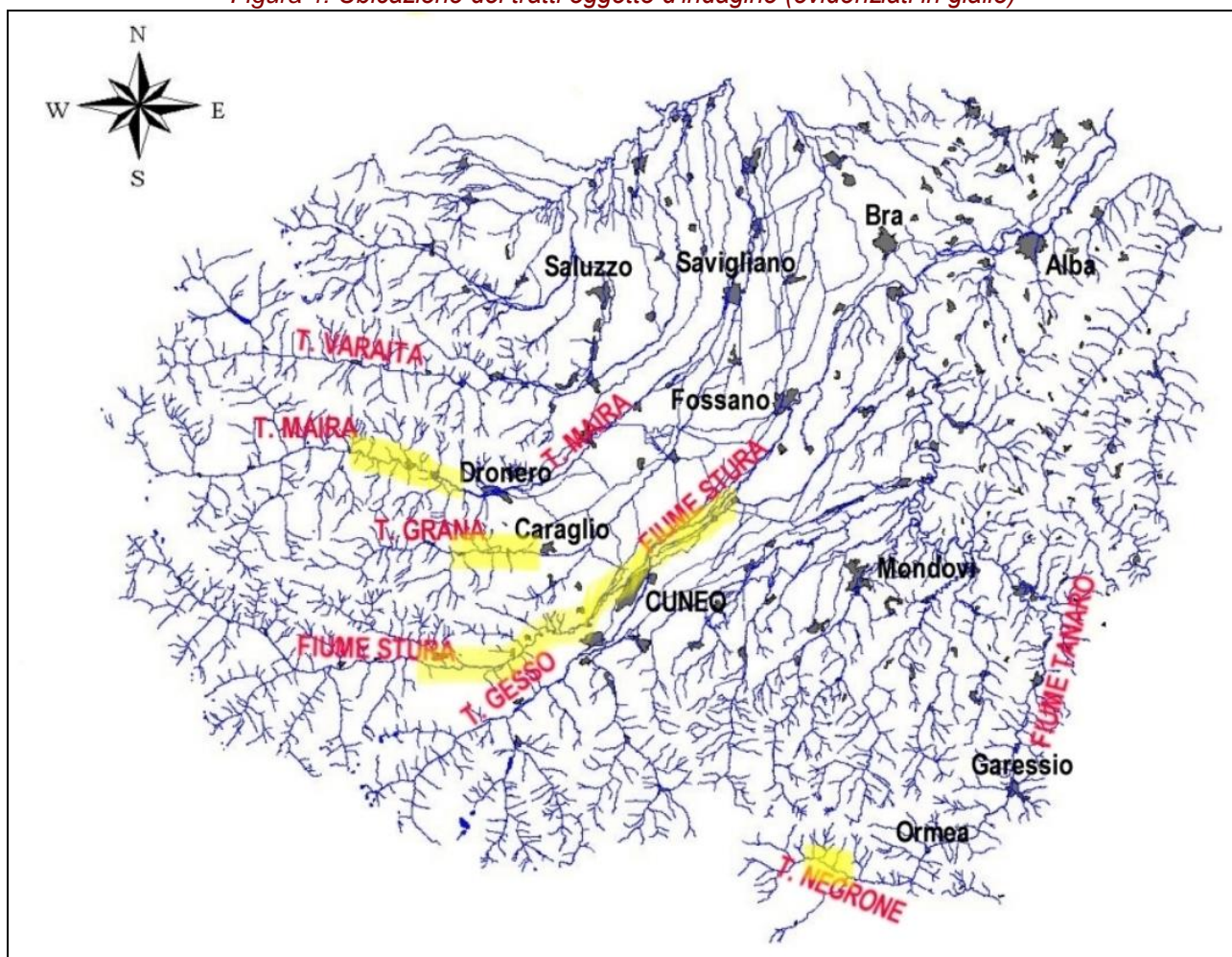
- 7 sull'asta principale dello Stura.
- 1 sul Canale Brà in Comune di Centallo, nel bacino dello Stura.
- 1 sul T. Grana.
- 2 sul T. Maira.
- 1 sull'alto Tanaro (nel T. Negrone uno dei due rami principali).

Le ubicazioni delle stazioni sono dettagliate nella Tabella 1, mentre i tratti di corsi d'acqua oggetto di indagine sono evidenziati nella **Figura 1**.

Tabella 1: Elenco delle stazioni di campionamento

| Data | N° | Corso d'acqua | Comune | Località | Pesci | IFF - HA | IBE |
|----------|----|---------------|------------------|---|-------|----------|-----|
| 25/07/01 | 1 | F. Stura | Demonte | Ponte S. Eligio – valle foce T. Cant | X | X | X |
| 26/07/01 | 2 | F. Stura | Moiola | Riserva Sicurtà – zona FIPSAS | X | X | X |
| 26/07/01 | 3 | F. Stura | Moiola | Riserva Sicurtà - monte foce Rio Valloriate | X | X | X |
| 25/07/01 | 4 | F. Stura | Vignolo | Ponte del Sale | X | X | - |
| 24/07/01 | 5 | F. Stura | Cervasca | S. Croce - monte Cuneo | X | X | X |
| 24/07/01 | 6 | F. Stura | Cuneo | Valle abitato Cuneo | - | X | - |
| 24/07/01 | 7 | F. Stura | Centallo | Valle ponte Centallo | X | X | X |
| 24/07/01 | 8 | C. Brà | Centallo | Troticoltura Monetto | X | - | - |
| 26/9/02 | 9 | T. Grana | Monterosso | Moia | X | X | X |
| 26/9/02 | 10 | T. Maira | Macra | Ponte valle Macra | X | X | X |
| 26/9/02 | 11 | T. Maira | S. Damiano Macra | Mairetta | X | X | X |
| 27/9/02 | 12 | T. Negrone | Ormea | Monte origine Fiume Tanaro | X | X | X |

Figura 1: Ubicazione dei tratti oggetto d'indagine (evidenziati in giallo)



2.2 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE DELL'AREA DI INDAGINE

In questo capitolo sono presentate le caratteristiche ecologiche rinvenute in bibliografia, in termini di vocazionalità ittica e qualità biologica delle acque, per i tratti di corsi d'acqua oggetto di indagine.

2.2.1 FIUME STURA

Nella parte di fondovalle il Fiume Stura è vocazionale alla trota marmorata/temolo; dai dati disponibili nella Carta Ittica del Piemonte (Forneris, 1992), esso presenta un popolamento di temolo a Demonte e Roccasparvera. Sempre secondo Carta Ittica del Piemonte (1992), la marmorata è abbondante in località Demonte e molto abbondante più a valle, a Roccasparvera; scendendo ancora verso Cuneo questa specie subisce un decremento, pur essendo comunque presente.

Dai campionamenti di macroinvertebrati eseguiti per la Carta ittica regionale, emerge uno stato ottimale della qualità delle acque nel tratto indagato, corrispondente ad una 1° classe di qualità biologica secondo l'Indice Biotico Esteso. I dati dei campionamenti IBE effettuati dall'ARPA nel 1998 confermano lo stato di qualità ottimale delle acque nel tratto di Fiume Stura indagato.

2.2.2 TORRENTE GRANA

La Carta Ittica del Piemonte (Forneris, 1992) colloca il T. Grana nella zona della trota fario dalle sorgenti fino a poco prima di Caraglio, evidenziando un popolamento abbondante di tale Salmonide; a valle la vocazionalità ittica, almeno teoricamente, passa a trota marmorata / temolo. Nella zona di Caraglio è segnalata una situazione di asciutta che rende nulla la vocazionalità ittica reale, e la fauna ittica torna ad essere presente presso Centallo.

La qualità biologica a Pradleves, a monte di Caraglio, è ottimale, con una 1° classe di qualità secondo l'Indice Biotico Esteso (Forneris, 1992); non sono disponibili dati più aggiornati per il tratto oggetto del presente studio.

2.2.3 TORRENTE MAIRA

La Carta Ittica del Piemonte (Forneris, 1992) colloca il T. Maira nella zona della trota fario dalle sorgenti fino allo sbarramento di S. Damiano Macra; più a valle la vocazionalità ittica passa a trota marmorata / temolo. A monte di S. Damiano le specie più abbondanti risultano essere la trota fario e lo scazzone, con presenza anche della trota marmorata e del suo ibrido, nonché del temolo. A valle di S. Damiano Macra, presso Dronero, la trota fario e lo scazzone risultano sempre abbondanti, insieme in questo caso al vairone; sono inoltre presenti la trota marmorata e il suo ibrido, il temolo, la sanguinerola e il barbo canino.

La qualità delle acque, sempre secondo i campionamenti svolti per la Carta Ittica Regionale, risulta ottimale in entrambi i tratti, con una 1° classe di qualità secondo l'Indice IBE. Anche in questo caso non sono disponibili dati più aggiornati per il tratto indagato nel presente studio.

2.2.4 FIUME TANARO

La Carta Ittica del Piemonte (Forneris, 1992; campionamenti Borroni, 1988, comunicazione personale) riporta la presenza del temolo nel tratto di Ormea, indicando come teoricamente vocazionale a tale specie il tratto da Ponte di Nava (Ormea) fino a Bagnasco. Di fatto la vocazionalità reale del temolo è compromessa da Ormea a Ponte Nava dalla presenza di una zona turistica con ripopolamenti di trote pronta pesca, che hanno completamente artificializzato la comunità ittica, mentre a valle di Ormea e di Garessio sussistono gravi problemi di qualità delle acque dovuti a scarichi industriali.

Il tratto più alto del Tanaro, dove si dividono i due rami da cui prende origine (Negrone e Tanarello, quest'ultimo in Provincia di Imperia), è inserito dalla Carta Ittica del Piemonte (Forneris, 1992) nella zona della trota fario; per il T. Negrone i dati segnalano abbondante la trota fario, presente la trota marmorata e molto abbondante lo scazzone. Campionamenti più recenti (1994, 2002; comunicazione personale di Borroni) confermano la presenza di trota fario e scazzone, con anche esemplari di ibrido marmorata x fario. La Carta Ittica del Piemonte colloca il T. Negrone in una 1° classe di qualità biologica secondo l'Indice Biotico Esteso (campionamenti Morisi, 1988). Anche in questo caso il dato è confermato da riscontri più recenti di Borroni e Rossi (1994, comunicazione personale).

3 MATERIALI E METODI

In questo capitolo sono presentate le metodologie utilizzate sperimentalmente per lo studio della qualità dell'habitat, dei popolamenti bentonici e delle popolazioni ittiche.

3.1 LO STUDIO DELL'HABITAT FLUVIALE

Lo studio dell'habitat fluviale è stato svolto applicando l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), che valuta la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua, ed il protocollo Habitat Assessment, che analizza la qualità dell'ambiente fluviale in funzione delle esigenze della biocenosi acquatica.

È stata inoltre esaminata la morfologia del corso d'acqua a livello di *mesohabitat*, cioè su una scala spaziale nell'ordine della decina di metri e con una durata temporale dell'ordine della decina di anni; gli elementi di mesohabitat, detti anche "unità morfologiche", sono riconducibili a tre tipologie fondamentali (White, 1973; Bisson *et al.*, 1982; Marcus *et al.*, 1990; Mc Cain *et al.*, 1990):

- **pool:** raggruppa le tipologie caratterizzate da velocità di corrente moderata, acque relativamente profonde, fondo costituito da sedimento generalmente a granulometria fine;
- **riffle:** indica tratti con corrente veloce, turbolenza superficiale, acqua poco profonda e substrati grossolani e duri;
- **run:** indica tratti con corrente veloce, flusso laminare, acqua poco o mediamente profonda e substrati grossolani e duri.

I *riffle* e i *run* hanno caratteristiche idraulico - morfologiche particolarmente idonee alla colonizzazione da parte dei macroinvertebrati bentonici (acque veloci e ossigenate, substrato grossolano ricco di interstizi in grado di offrire un'ampia superficie per la crescita del periphyton) e sono pertanto aree preferenziali per l'attività alimentare dei pesci, della cui dieta i macroinvertebrati sono componente fondamentale. Essi rivestono inoltre una notevole importanza per l'attività riproduttiva di numerose specie ittiche (per esempio trote e temoli), le cui uova vengono deposte in substrati ghiaiosi e necessitano di un buon ricambio d'acqua; in tali aree si possono verificare, nel periodo riproduttivo, temporanei addensamenti di individui adulti maturi. Il valore biologico "assoluto" di un *riffle* o di un *run* dipenderà dalle sue caratteristiche specifiche: un tratto di *riffle* con substrato ciottoloso sarà meno favorevole alla riproduzione ma potrà offrire più rifugi e maggiore disponibilità di macroinvertebrati rispetto ad un *run* con substrato ghiaioso, più adatto invece alla frega; un *riffle* a pendenza elevata sarà più adatto ad ospitare pesci adulti di un *riffle* a bassa pendenza, nel quale invece saranno più numerosi i giovani.

Le *pool* forniscono rifugio dai predatori aerei e terrestri ai pesci di taglia maggiore, in particolare a quelli che fanno uso di tane, come gli individui adulti di trota, che non trovano ripari idonei nelle

acque basse dei *riffle*. In corsi d'acqua soggetti a notevoli riduzioni di portata, la presenza di *pool* con un sufficiente volume d'acqua di riserva è fondamentale per garantire la sopravvivenza della fauna ittica nei periodi di magra, durante i quali le tipologie come *riffle* e *run* possono essere soggette ad asciutte. Anche per le *pool* le diverse caratteristiche, quali la profondità massima e la presenza di rifugi, saranno determinanti nel definirne il valore biologico; è ovvio ad esempio che una *pool* molto profonda sarà più importante per la sopravvivenza dei pesci rispetto ad una *pool* più bassa. Alcune *pool* inoltre presentano una conformazione tale da consentire la riproduzione delle trote, in quanto terminano con una zona di acque veloci e poco profonde; questa tipologia di *pool* è particolarmente importante in quanto è al contempo idonea ad ospitare i riproduttori e la zona di frega.

3.1.1 L'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)

L'Indice di Funzionalità Fluviale – IFF – (AA VV, 2000) rappresenta un aggiornamento della scheda RCE-2 messa a punto da Siligardi & Maiolini nel 1990, rappresentante a sua volta un adattamento alla realtà dei corsi d'acqua alpini e prealpini dello RCE (*"Riparian, Channel and Environmental Inventory"*), elaborato da Petersen nel 1982.

L'IFF, che analogamente ai suoi "progenitori" valuta le caratteristiche dell'habitat fluviale e ripario, è stato concepito per esprimere la qualità dell'ecosistema fluviale soprattutto in termini di livello di "funzionalità idrobiologica" del corso d'acqua, ossia delle sue capacità di riutilizzare la materia organica al suo interno. Infatti quanto più tale processo sarà efficiente, tanto più abbondante e diversificata potrà essere la biocenosi fluviale ospitata, dal momento che un corso d'acqua costituisce un ecosistema aperto che dipende dall'apporto esterno di energia e materia. Un elevato livello di funzionalità fluviale implica inoltre una forte capacità di autodepurazione delle acque e quindi di resistenza all'inquinamento organico.

La scheda (Tabella 2) si compone di 14 domande (2 delle quali con due alternative a seconda della tipologia fluviale indagata) che appartengono a 4 diverse categorie sulla base degli aspetti presi in esame. Il primo gruppo (domande 1-4) valuta l'utilizzo del territorio circostante e lo stato di naturalità della fascia perifluviale, con particolare attenzione alla vegetazione riparia. La domanda numero 5 valuta la naturalità del regime idrologico e l'adeguatezza della portata nel garantire la funzionalità fluviale. Le domande 6 e 8 valutano l'integrità delle sponde dal punto di vista morfologico – strutturale, in termini di suscettibilità all'erosione e artificializzazione. Le domande 7, 9, 10 e 11 valutano la struttura dell'alveo con riferimento alla diversità e naturalità degli habitat idraulico – morfologici e alla composizione del substrato fluviale. Le domande 12 (12 bis) e 14 valutano la qualità biologica delle acque, utilizzando come bioindicatori rispettivamente le macrofite acquatiche e i macroinvertebrati, mentre la domanda 13 valuta lo stato di demolizione del materiale organico presente nel corso d'acqua. Nel loro complesso queste domande consentono di

indagare tutte le principali componenti dell'ecosistema fluviale, sia abiotiche che biotiche, per ciascuna delle quali vengono fornite 4 possibili risposte cui sono associati altrettanti punteggi. La compilazione della scheda prevede che l'operatore, dopo un'accurata osservazione, scelga per ciascuna domanda la risposta che meglio si adatta alla situazione che ha di fronte; la scelta deve essere obbligatoriamente effettuata tra le 4 possibili risposte previste e non possono essere utilizzati punteggi differenti da quelli indicati, né questi ultimi possono essere mediati. Le domande relative alle caratteristiche delle sponde richiedono una risposta separata per ciascuna di esse. Nel caso in cui le domande prevedano due alternative (2 e 2 bis, 12 e 12 bis), è necessario rispondere a quella che maggiormente si adatta alle caratteristiche del corso d'acqua indagato; l'IFF è stato infatti concepito per poter essere utilizzato su tutte le tipologie fluviali italiane: torrente alpino, fiume di fondovalle, canale di pianura ecc.. Una volta risposto alle domande, dalla somma dei singoli punteggi attribuiti si otterrà il punteggio finale per ciascuna sponda, al quale corrisponderà una classe di funzionalità fluviale (Tabella 3).

La compilazione della scheda si effettua percorrendo il corso d'acqua; in considerazione della dipendenza dal momento stagionale di alcune risposte (vegetazione, condizioni idrologiche), il metodo dovrebbe essere applicato nel periodo in cui la vegetazione è presente e in condizioni intermedie tra portata di magra e di morbida.

La scala di applicazione dell'IFF dipende dall'obiettivo dello studio in cui esso viene utilizzato e dalle dimensioni del corso d'acqua; una mappatura di estremo dettaglio richiede ad esempio l'utilizzo di una nuova scheda ogni volta che varia una delle risposte. Nei casi più generali è opportuno valutare la significatività dei cambiamenti incontrati: ad esempio pochi metri di arginatura artificiale presenti lungo centinaia di metri di sponda naturale possono essere trascurati.

La compilazione della scheda deve essere riservata ad operatori di provata esperienza nel campo dell'ecologia fluviale: infatti, benché sia apparentemente di facile applicazione, il metodo presuppone adeguata preparazione scientifica, nonché capacità di osservazione e di ragionamento da parte del rilevatore. Un operatore improvvisato, oltre a rischiare di commettere errori grossolani, non sarebbe in grado di trarre elementi di valutazione utili dal processo di osservazione e ragionamento che l'applicazione dell'IFF implica e del quale invece una figura professionale adeguata può trarre profitto.

Tabella 2: Livelli di funzionalità dell'IFF

| Valore di IFF | Livello di funzionalità | Giudizio di funzionalità | Colore |
|---------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 261-300 | I | Elevato |  |
| 251-260 | I-II | Elevato - buono |  |
| 201-250 | II | Buono |  |
| 181-200 | II-III | Buono - mediocre |  |
| 121-180 | III | Mediocre |  |
| 101-120 | III-IV | Mediocre – scadente |  |
| 61-100 | IV | Scadente |  |
| 51-60 | IV-V | Scadente – pessimo |  |
| 14-50 | V | pessimo |  |

Tabella 3: Scheda IFF

| Domanda | Sponda | | |
|--|--------|----|----|
| | dx | | sx |
| 1- Stato del territorio circostante | | | |
| Coperto da foreste e boschi | 25 | | 25 |
| Prati, pascoli, pochi arativi ed incolti | 20 | | 20 |
| Colture stagionali in prevalenza e/o arativi misti e/o colture permanenti | 5 | | 5 |
| Aree urbanizzate | 1 | | 1 |
| 2- Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria | | | |
| Presenza di formazioni arboree riparie | 30 | | 30 |
| Presenza di formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto | 25 | | 25 |
| Presenza di formazioni arboree non riparie | 10 | | 10 |
| Presenza di formazioni arbustive non riparie o erbacee o vegetazione assente | 1 | | 1 |
| 2bis- Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria | | | |
| Presenza di formazioni arboree riparie | 20 | | 20 |
| Presenza di formazioni arbustive riparie (saliceti arbustivi) e/o canneto | 15 | | 15 |
| Presenza di formazioni arboree non riparie | 10 | | 10 |
| Presenza di formazioni arbustive non riparie o erbacee o vegetazione assente | 1 | | 1 |
| 3- Ampiezza della fascia di vegetazione perifluviale arborea ed arbustiva | | | |
| Fascia di vegetazione perifluviale > 30 m | 20 | | 20 |
| Fascia di vegetazione perifluviale 5 – 30 m | 10 | | 10 |
| Fascia di vegetazione perifluviale 1- 5 m | 5 | | 5 |
| Fascia di vegetazione perifluviale assente | 1 | | 1 |
| 4- Continuità della fascia di vegetazione perifluviale arborea ed arbustiva | | | |
| Senza interruzioni | 20 | | 20 |
| Con interruzioni | 10 | | 10 |
| Interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata | 5 | | 5 |
| Suolo nudo o vegetazione erbacea rada | 1 | | 1 |
| 5- Condizioni idriche dell'alveo | | | |
| Larghezza dell'alveo di morbida inferiore del triplo dell'alveo bagnato | | 20 | |
| Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato (fluttuazioni di portata stagionali) | | 15 | |
| Alveo di morbida maggiore del triplo dell'alveo bagnato (fluttuazioni di portata frequenti) | | 5 | |
| Alveo bagnato molto ridotto o quasi inesistente (o impermeabilizzazioni del fondo) | | 1 | |
| 6- Conformazione delle rive | | | |
| Con vegetazione arborea e/o massi | 25 | | 25 |
| Con erbe e arbusti | 15 | | 15 |
| Con sottile strato erboso | 5 | | 5 |

Tabella 3: Scheda IFF

| Domanda | Sponda | | |
|---|--------|----|----|
| | dx | | sx |
| Rive nude | 1 | | 1 |
| 7- Strutture di ritenzione degli apporti trofici | | | |
| Alveo con grossi massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati o canneto o idrofite | | 25 | |
| Massi e/o rami con depositi di sedimento (o canneto o idrofite rade e poco estese) | | 15 | |
| Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene o assenza di canneto e idrofite | | 5 | |
| Alveo di sedimenti sabbiosi senza alghe o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme | | 1 | |
| 8- Erosione delle rive | | | |
| Poco evidente e non rilevante | 20 | | 20 |
| Solamente nelle curve o nelle strettoie | 15 | | 15 |
| Frequente con scavo delle rive e delle radici | 5 | | 5 |
| Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali | 1 | | 1 |
| 9- Sezione trasversale | | | |
| Naturale | | 15 | |
| Naturale con lievi interventi artificiali | | 10 | |
| Artificiale con qualche elemento naturale | | 5 | |
| Artificiale | | 1 | |
| 10- Struttura del fondo dell'alveo | | | |
| Diversificato e stabile | | 25 | |
| A tratti mobile | | 15 | |
| Facilmente mobile | | 5 | |
| Artificiale o cementato | | 1 | |
| 11- Raschi, pozze e meandri | | | |
| Ben distinti, ricorrenti | | 25 | |
| Presenti a distanze diverse e con successione irregolare | | 20 | |
| Lunghe pozze che separano corti raschi o viceversa, pochi meandri | | 5 | |
| Meandri, raschi e pozze assenti, percorso raddrizzato | | 1 | |
| 12- Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso turbolento | | | |
| Periphyton rilevabile solo al tatto e scarsa copertura di macrofite | | 15 | |
| Periphyton scarsamente sviluppato e copertura macrofittica limitata | | 10 | |
| Periphyton discreto o scarsamente sviluppato con elevata copertura di macrofite | | 5 | |
| Periphyton spesso, o discreto con elevata copertura di macrofite | | 1 | |
| 12bis- Componente vegetale in alveo bagnato in acque a flusso laminare | | | |
| Periphyton poco sviluppato e scarsa copertura di macrofite tolleranti | | 15 | |
| Periphyton discreto con scarsa copertura di macrofite tolleranti, o scarsamente sviluppato con limitata copertura di macrofite tolleranti | | 10 | |
| Periphyton discreto o poco sviluppato con significativa copertura di macrofite tolleranti | | 5 | |
| Periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti | | 1 | |
| 13- Detrito | | | |
| Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi | | 15 | |
| Frammenti vegetali fibrosi e polposi | | 10 | |
| Frammenti polposi | | 5 | |
| Detrito anaerobico | | 1 | |
| 14- Comunità macrobentonica | | | |
| Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale | | 20 | |
| Sufficientemente diversificata, ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso | | 10 | |
| Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento | | 5 | |
| Assenza di una comunità strutturata; pochi taxa, tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento | | 1 | |

3.1.2 IL PROTOCOLLO HABITAT ASSESSMENT

L'Habitat Assessment, messo a punto dall'U.S.E.P.A. (Plafkin et al 1989; Hayslip 1993; Barbour & Stribling 1996; Barbour *et al.*, 1999), è una metodologia che consente di effettuare una valutazione della qualità dell'habitat fluviale e di tradurla in un punteggio. Tale protocollo prende in esame dieci tra i principali parametri ambientali relativi a (Tabella 5): micro e macrohabitat in alveo (domande 1-4), morfologia fluviale (domande 5-7), habitat ripario (domande 8-10), che nel loro insieme determinano l'idoneità di un tratto di corso d'acqua ad ospitare la biocenosi fluviale. Ciascun parametro viene valutato confrontando le osservazioni fatte in campo con le descrizioni relative a quattro categorie prestabilite di giudizio, a ciascuna delle quali corrisponde un determinato range di punteggio; la scelta del punteggio preciso entro tale range è affidata all'esperienza dell'operatore, in modo da garantire una maggiore flessibilità della metodologia nelle diverse situazioni d'impiego. Per ottenere il punteggio finale sarà sufficiente sommare i singoli punteggi attribuiti ad ogni parametro (i parametri relativi alle sponde vanno rilevati distintamente per sponda destra e sinistra, quindi sommati); esso sarà poi confrontato, in termini percentuali, con quello ottenuto per un tratto fluviale di riferimento, cioè per un tratto di corso d'acqua con le stesse caratteristiche di quello indagato ma con impatti antropici nulli o poco rilevanti. Questo confronto con una situazione di riferimento è necessario in considerazione del fatto che alcune caratteristiche dell'habitat possono variare per cause naturali dipendenti dalle caratteristiche del bacino idrografico; la valutazione deve quindi essere fatta sulla base del grado di raggiungimento le migliori condizioni possibili per le potenzialità offerte da un determinato ambiente.

Si sottolinea quindi che non è corretto confrontare in termini di punteggio assoluto il risultato dell'Habitat Assessment per tratti fluviali con caratteristiche naturali differenti, come per esempio un torrente di alta quota e un corso d'acqua pedemontano. Per lo stesso motivo il tipo di protocollo qui descritto è valido solo per l'applicazione in corsi d'acqua montani e pedemontani ma non per i corsi d'acqua planiziali, per i quali variano alcuni parametri di valutazione in considerazione delle diverse caratteristiche ambientali.

Il punteggio finale ottenuto dall'applicazione dell'Habitat Assessment nel tratto di studio sarà quindi confrontato, in termini percentuali, con quello ottenuto in un tratto di riferimento, con caratteristiche naturali simili ma privo di impatti significativi; in questo modo si otterranno 4 classi di valutazione dell'integrità dell'habitat fluviale (vedi Tabella 4).

Tabella 4: Classi di valutazione secondo il protocollo Habitat Assessment

| Valutazione | Percentuale rispetto al punteggio di riferimento |
|--|---|
| Situazione simile a quella di riferimento, integrità dell'habitat ottimale | ≥ 90% |
| Presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile | 75 – 88% |
| Presenza di impatti, integrità dell'habitat compromessa | 60 – 73% |
| Elevata presenza di impatti, integrità dell'habitat gravemente compromessa | ≤ 58% |

L'applicazione dell'Habitat Assessment si effettua tramite sopralluogo in campo e deve essere eseguita da operatori con provata esperienza nel campo dell'ecologia fluviale; l'apparente facilità della compilazione della scheda di campo, che non richiede l'impiego di particolare strumentazione, non deve portare a sottovalutare il ruolo fondamentale dell'esperienza e del bagaglio di conoscenze di ecologia fluviale che l'operatore deve possedere per fornire un giudizio corretto sulla base delle proprie osservazioni.

Tabella 5: Scheda per l'applicazione dell'Habitat Assessment

| | |
|---|-------|
| Cover / substrato colonizzabile | |
| OTTIMALE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci >70%; habitat stabili e in grado di essere pienamente colonizzati | 16-20 |
| BUONO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci tra 40-70%; adeguata presenza di habitat per il mantenimento delle popolazioni esistenti, accompagnati da zone non ancora mature per una piena colonizzazione | 11-15 |
| MEDIOCRE: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci tra 20-40%; habitat adeguati alla colonizzazione presenti in misura inferiore alle attese; substrato spesso alterato. | 6-10 |
| PESSIMO: Area di substrato colonizzabile da parte del macrobenthos e con rifugi per i pesci <20%; evidente assenza di habitat e di substrato instabile | 0-5 |
| Embeddedness - Ricopertura del substrato con sedimento fine | |
| OTTIMALE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine meno del 25%. Strati di ciottoli ricchi di spazi intersiziali. | 16-20 |
| BUONO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine tra 25-50% | 11-15 |
| MEDIOCRE: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine tra 50-75% | 6-10 |
| PESSIMO: Ghiaia, ciottoli e massi circondati da sedimento fine più del 75% | 0-5 |
| Rapporto velocità / profondità | |
| OTTIMALE: Presenti tutte le 4 categorie: profonde-lente, basse-lente, profonde-veloci e basse-veloci | 16-20 |
| BUONO: Presenti 3 categorie su 4; penalizzare maggiormente il caso di assenza di acque basse e veloci | 11-15 |
| MEDIOCRE: Presenti 2 categorie su 4; penalizzare maggiormente il caso di assenza di acque basse-veloci e basse-lente | 6-10 |
| PESSIMO: Presente 1 categoria su 4, generalmente lente-profonde | 0-5 |
| Deposizione di sedimento | |
| OTTIMALE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento <5% | 16-20 |
| BUONE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 5-30%. Ridotta sedimentazione nelle pool | 11-15 |
| MEDIOCRE: Superficie del fondo interessata da barre o isole di sedimento 30-50%. Moderata sedimentazione presso gli ostacoli alla corrente, nelle zone di rallentamento e nelle pool | 6-10 |
| PESSIMA: Elevata deposizione di sedimento fine, forte sviluppo di barre; fondo alveo ricoperto di sedimento >50% e in continuo cambiamento; buche quasi assenti a causa dello riempimento | 0-5 |
| Condizioni idriche dell'alveo | |
| OTTIMALE: L'acqua tocca la base di entrambe le sponde e una minima parte di substrato dell'alveo rimane esposta | 16-20 |
| BUONE: L'acqua copre >75% dell'alveo disponibile oppure <25% del substrato rimane esposto. | 11-15 |
| MEDIOCRE: L'acqua copre 25-75% dell'alveo disponibile e/o la maggior parte del substrato rimane esposto | 6-10 |
| PESSIME: Poca acqua presente in alveo, per lo più come pozze ferme | 0-5 |
| Alterazioni dell'alveo | |
| OTTIMALE: Assenza o presenza minima di canalizzazioni e di escavazioni; percorso dell'alveo naturale. | 16-20 |
| BUONO: Presenza di canalizzazione ed escavazioni antiche (almeno 20 anni) o presenza in tratti limitati, p.e. presso i ponti | 11-15 |
| MEDIOCRE: Presenza di estesa canalizzazione, interessa tra 40-80% del tratto e gli argini sono artificializzati su entrambe le sponde | 6-10 |

Tabella 5: Scheda per l'applicazione dell'Habitat Assessment

| | |
|--|-------|
| PESSIMO: Presenza di canalizzazione per oltre l'80% del tratto; sponde con argini in cemento, habitat alveo pesantemente alterato | 0-5 |
| Eterogeneità del corso d'acqua: frequenza dei riffle | |
| OTTIMALE: <i>Riffle</i> frequenti; il rapporto fra la distanza fra <i>riffle</i> e la larghezza del fiume è <7; habitat diversificato. In corsi d'acqua a <i>riffle</i> continuo valutare la diversità data dalla disposizione dei massi, ostruzioni naturali ecc. | 16-20 |
| BUONA: <i>Riffle</i> non frequenti; il rapporto fra la distanza fra <i>riffle</i> e la larghezza del fiume è 7-15 | 11-15 |
| MEDIOCRE: <i>Riffle</i> occasionali; habitat poco diversificato; il rapporto fra la distanza fra <i>riffle</i> e la larghezza del fiume è 15-25 | 6-10 |
| PESSIMA: Presenti solo <i>run</i> oppure <i>riffle</i> poco profondi; habitat povero; il rapporto fra la distanza fra <i>riffle</i> e la larghezza del fiume è >25 | 0-5 |
| Stabilità (condizioni) delle sponde (dx/sx) | |
| OTTIMALE: Sponda stabile; segni di erosione assenti o minimi; bassa probabilità di problemi futuri; parte di sponda interessata <5% | 9-10 |
| BUONA: Sponda moderatamente stabile; piccole e poco frequenti aree di erosione; 5-30% del tratto ha aree in erosione | 6-8 |
| MEDIOCRE: Sponda moderatamente instabile; 30-60% del tratto ha aree in erosione; potenziale erosione elevata durante le piene | 3-5 |
| PESSIMA: Sponda instabile; molte aree erose; evidenti cedimenti delle sponde; >60% del tratto ha aree in erosione | 0-2 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | |
| OTTIMALE: Copertura vegetale >90%, abbondanza di piante native e presenza di tutte le categorie di vegetazione: alberi, cespugli ed erbe; sviluppo naturale della vegetazione | 9-10 |
| BUONA: Copertura vegetale 70-90%, presenza di piante native ma una categoria di vegetazione è poco rappresentata; la vegetazione di sviluppa per oltre la metà della sua altezza naturale | 6-8 |
| MEDIOCRE: Copertura vegetale 50-70%, presenza evidente di zone alterate con suolo nudo o con vegetazione pesantemente sfruttata; la vegetazione di sviluppa per meno della metà della sua altezza naturale | 3-5 |
| PESSIMA: Copertura vegetale <50%, elevato tasso di distruzione della vegetazione riparia; la vegetazione di sviluppa per meno di 5 cm di altezza | 0-2 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | |
| OTTIMALE: Ampiezza della fascia riparia > 18 m, assenza di impatti antropici nella zona riparia | 9-10 |
| BUONA: Ampiezza della fascia riparia 12-18 m, limitati impatti antropici nella zona riparia | 6-8 |
| MEDIOCRE: Ampiezza della fascia riparia 6-12 m, presenza di impatti antropici nella zona riparia | 3-5 |
| PESSIMA: Ampiezza della fascia riparia <6 m, pesanti impatti antropici nella zona con distruzione della zona riparia | 0-2 |

3.1.3 ANALISI DEI PARAMETRI CHIMICO – FISICI DI QUALITÀ DELLE ACQUE

Sono stati rilevati i principali parametri chimico – fisici di qualità delle acque: temperatura, concentrazione e percentuale di saturazione di ossigeno, conducibilità elettrica e pH; il rilevamento è avvenuto direttamente sul campo tramite le seguenti sonde portatili:

- Ossimetro dotato di sonda termica, regolazione per l'altitudine e la salinità, modello “*Hanna Instruments HI 9143*”;
- Conducimetro con regolazione manuale della temperatura modello “*WTW LF90*”.

3.2 LO STUDIO DELLA COMUNITÀ MACROBENTONICA

La comunità macrobentonica è stata studiata attraverso campionamenti semi-qualitativi con l'applicazione dell'Indice Biotico Esteso (IBE).

3.2.1 L'INDICE IBE



L'Indice Biotico Esteso IBE (Ghetti, 1995, 1997) è una rielaborazione dell'indice EBI (*Extended Biotic Index*), messo a punto nella sua versione originale da Woodiwiss nel 1978 e successivamente adattato all'impiego nelle acque italiane da Ghetti (1986). Il principio metodologico dell'IBE è basato sull'analisi qualitativa della comunità macrobentonica; in particolare lo stato di salute dell'ecosistema fluviale viene messo in relazione alla diversa sensibilità di alcuni gruppi di macroinvertebrati la cui presenza / assenza costituisce una prima indicazione sull'entità del degrado ambientale, nonché al numero complessivo di unità sistematiche (*taxa*) che costituiscono la comunità macrobentonica e che di norma diminuisce in presenza di inquinamento. La sua applicazione consente di valutare il grado d'integrità ambientale di un corso d'acqua e di attribuirlo, mediante l'assegnazione di un punteggio, ad una determinata classe di qualità biologica.

La determinazione del valore di indice IBE da attribuire ad una determinata sezione di corso d'acqua si basa su una tabella a doppia entrata (Tabella 7). In ordinata vi sono indicati i gruppi di macroinvertebrati elencati in ordine decrescente di sensibilità agli effetti delle variazioni ambientali. In ascissa sono riportati gli intervalli numerici che fanno riferimento al numero complessivo di unità sistematiche ritrovate durante il campionamento nel tratto d'acqua in oggetto.

Affrontata tale tabella, prendendo in considerazione la Tabella 6 che pone in relazione il valore di IBE con le classi di qualità, sarà possibile esprimere un giudizio sintetico circa la qualità delle acque.

Tabella 6: Classi di qualità e relativo giudizio, secondo l'indice IBE

| IBE | Classe | Qualità dell'acqua | Giudizio | Colore |
|---------|--------|--------------------|--|-----------|
| 10 + | I | buona | Ambiente non inquinato o comunque non alterato in modo sensibile | Azzurro |
| 8-9 | II | accettabile | Ambiente con moderati sintomi di inquinamento o di alterazione | Verde |
| 6-7 | III | dubbia | Ambiente inquinato o comunque alterato | Giallo |
| 4-5 | IV | critica | Ambiente molto inquinato o comunque molto alterato | Arancione |
| 0-1-2-3 | V | molto critica | Ambiente fortemente inquinato o fortemente alterato | Rosso |

Tabella 7: Tabella per il calcolo del valore di IBE (Indice Biotico Esteso)

| Gruppi faunistici (primo ingresso) | | Numero totale delle Unità Sistematiche costituenti la comunità (secondo ingresso) | | | | | | | |
|--|--|---|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 0 - 1 | 2 - 5 | 6 - 10 | 11 - 15 | 16 - 20 | 21 - 25 | 26 - 30 | 31 - 35 |
| Plecotteri (<i>Leuctra</i>[°]) | Più di una U.S. | - | - | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| | Una sola U.S. | - | - | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Efemerotteri (<i>Baetidae</i> e <i>Caenidae</i>^{°°}) | Più di una U.S. | - | - | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | Una sola U.S. | - | - | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Tricotteri | Più di una U.S. | - | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| | Una sola U.S. | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Gammaridi, Atiidi e Palemonidi | Tutte le U.S. sopra assenti | - | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Asellidi | Tutte le U.S. sopra assenti | - | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Oligocheti o Chironomidi | Tutte le U.S. sopra assenti | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | - | - | - |
| Tutti i taxa precedenti assenti | Possono esserci organismi a respirazione aerea | 0 | 1 | - | - | - | - | - | - |

Note:

[°] : nelle comunità in cui *Leuctra* è presente come unico *taxon* di Plecotteri e sono contemporaneamente assenti gli Efemerotteri (tranne *Baetidae* e *Caenidae*), *Leuctra* deve essere considerata al livello dei Tricotteri al fine dell'entrata orizzontale in tabella.

^{°°}: nelle comunità in cui sono assenti i Plecotteri (tranne eventualmente *Leuctra*) e fra gli Efemerotteri sono presenti solo *Baetidae* e *Caenidae* l'ingresso orizzontale avviene al livello dei Tricotteri.

3.3 LO STUDIO DELLA COMUNITÀ ITTICA

La comunità ittica, con particolare riferimento alla popolazione di temolo, è stata studiata ricorrendo a campionamenti tramite elettropesca.

3.3.1 L'ELETTROPESCA



Il campionamento tramite elettropesca è stato condotto da un gruppo di sei persone: una che portava e azionava lo storditore, una che utilizzava la lancia, tre che raccoglievano i pesci storditi con una guada e una che trasportava i pesci catturati nei contenitori per lo stoccaggio provvisorio, in attesa dei successivi esami biometrici. È stato utilizzato un elettrostorditore spallabile con motore a scoppio modello "Ittiosanitaria Acquatecno TC300" da 800 Watt. Si è operato con corrente continua nelle zone ricche di anfratti, dove era più opportuno sfruttare l'effetto galvanotassico per attrarre i pesci fuori dalle tane, mentre si è operato con corrente ad impulsi nelle zone di acque profonde o impetuose, dove era necessario disporre di una maggiore distanza efficace nella cattura. I pesci catturati sono stati temporaneamente stivati in apposite ceste forate posizionate ai margini del fiume, in modo da garantire condizioni idonee di temperatura e ossigenazione delle acque; al termine dei rilievi, svolti direttamente sul campo, tutti gli esemplari sono stati prontamente rilasciati.

3.3.2 IL RILEVAMENTO DEI DATI BIOMETRICI DELLE POPOLAZIONI ITTICHE

I pesci catturati sono stati sottoposti alle seguenti determinazioni:

- Identificazione della specie di appartenenza.
- Misura della lunghezza totale - cioè dall'apice del muso all'estremità della coda tenuta distesa - mediante un apposito strumento, l'ittiometro, con un'approssimazione di ± 1 mm.

Per una parte degli individui delle specie di maggior interesse, il temolo e la trota marmorata, si è proceduto anche a:

- Pesatura con una bilancia di precisione di ± 1 g.
- Prelievo di alcune scaglie per la determinazione dell'età al microscopio. Questa si è successivamente operata in laboratorio dopo aver opportunamente ripulito le scaglie dai residui di pelle ed averle montate su vetrino.

I dati così ricavati sono stati utilizzati per ottenere i seguenti parametri:

- **Composizione della comunità ittica**, espressa come percentuale di abbondanza degli individui delle diverse specie ittiche rilevate; essa consente di stabilire la vocazionalità ittica reale del tratto campionato sulla base delle specie e quindi delle famiglie più rappresentate. La vocazionalità ittica delle acque correnti è suddivisibile teoricamente in tre grandi categorie: vocazione salmonicola a trota fario, tipica dei torrenti; vocazione salmonicola a trota marmorata e temolo, tipi dei fiumi pedemontani; vocazione ciprinicola, tipica dei fiumi e di pianura.
- **Struttura delle popolazioni ittiche**: si valuta attraverso l'abbondanza relativa tra individui giovani di un anno di vita o meno (detti anche "0⁺"), giovani di oltre un anno di vita (detti anche "individui subadulti") e adulti, cioè pesci sessualmente maturi, che in genere hanno almeno tre anni di vita. Lo stato di salute di una popolazione dipende infatti non solo dalla sua abbondanza numerica ma anche da un corretto rapporto di equilibrio tra individui delle diverse età: una popolazione costituita quasi solo da giovani indica o una situazione di espansione demografica, oppure la presenza di problemi ambientali che non consentono la presenza di pesci di maggiore taglia, oppure ancora un eccessivo prelievo di adulti operato dalla pesca; questo si può tradurre in una grave limitazione per la possibilità di riproduzione naturale nel tratto, venendo a scarseggiare o a mancare i riproduttori fino a quando i giovani presenti avranno la possibilità di raggiungere la maturità sessuale. Viceversa una popolazione con pochi giovani indica la presenza di problemi per il successo della riproduzione naturale a livello di sopravvivenza delle uova o degli avannotti.
- **Accrescimento in lunghezza in funzione del tempo delle principali specie ittiche**: si stabilisce una relazione tra l'età di un pesce e la sua lunghezza, utilizzando i dati ricavati

dall'esame delle scaglie. L'età sulle scaglie si può individuare grazie al fatto che esse vengono formate per apposizione successiva di anelli concentrici, con una struttura simile a quella della sezione di un tronco d'albero; al sopraggiungere dell'inverno, quando la temperatura è più bassa e la disponibilità di cibo minore, la crescita dei pesci rallenta, in alcuni casi si arresta, e gli anelli vengono depositati più vicini l'uno all'altro formando delle bande di addensamento. Contando il numero di tali bande si può risalire al numero di inverni che un pesce ha trascorso e da qui si può calcolare la sua età effettiva. La relazione lunghezza-età ha una notevole importanza ai fini gestionali, perché consente la definizione corretta della misura minima per una determinata specie ittica, cioè la lunghezza sotto la quale un pesce pescato deve essere liberato; il principio alla base di tale norma è che si deve garantire a tutti i pesci la possibilità di riprodursi almeno una volta prima di poter essere trattenuti dopo essere stati pescati, in modo da garantire un ripopolamento naturale delle acque. Dal momento che quasi tutti i pesci si riproducono al terzo anno di età, è necessario che la misura minima sia almeno pari alla lunghezza che essi raggiungono in tale data, da qui la necessità di conoscere la velocità di accrescimento delle specie da tutelare, tenendo conto anche che essa può variare nell'ambito della stessa specie in funzione degli ambienti.

- **Relazione lunghezza-peso delle principali specie ittiche:** si tratta di una relazione matematica, espressa graficamente da una curva di potenza, che permette di risalire al peso di un pesce nota la sua lunghezza; si stabilisce attraverso l'elaborazione statistica di un campione di dati di lunghezze e pesi misurati ed è rappresentata dalla equazione:

$$P = a L^b$$

Dove:

“P” è il peso del pesce in grammi

“L” è la lunghezza del pesce in millimetri

“a” è un coefficiente che può variare stagionalmente nonché in relazione all'ambiente

“b” è un esponente generalmente compreso tra 2 e 4; esso è pari a 3 nel caso di una crescita perfettamente isometrica, relativa cioè ad un pesce che non cambia forma del corpo e peso specifico nel corso della vita.

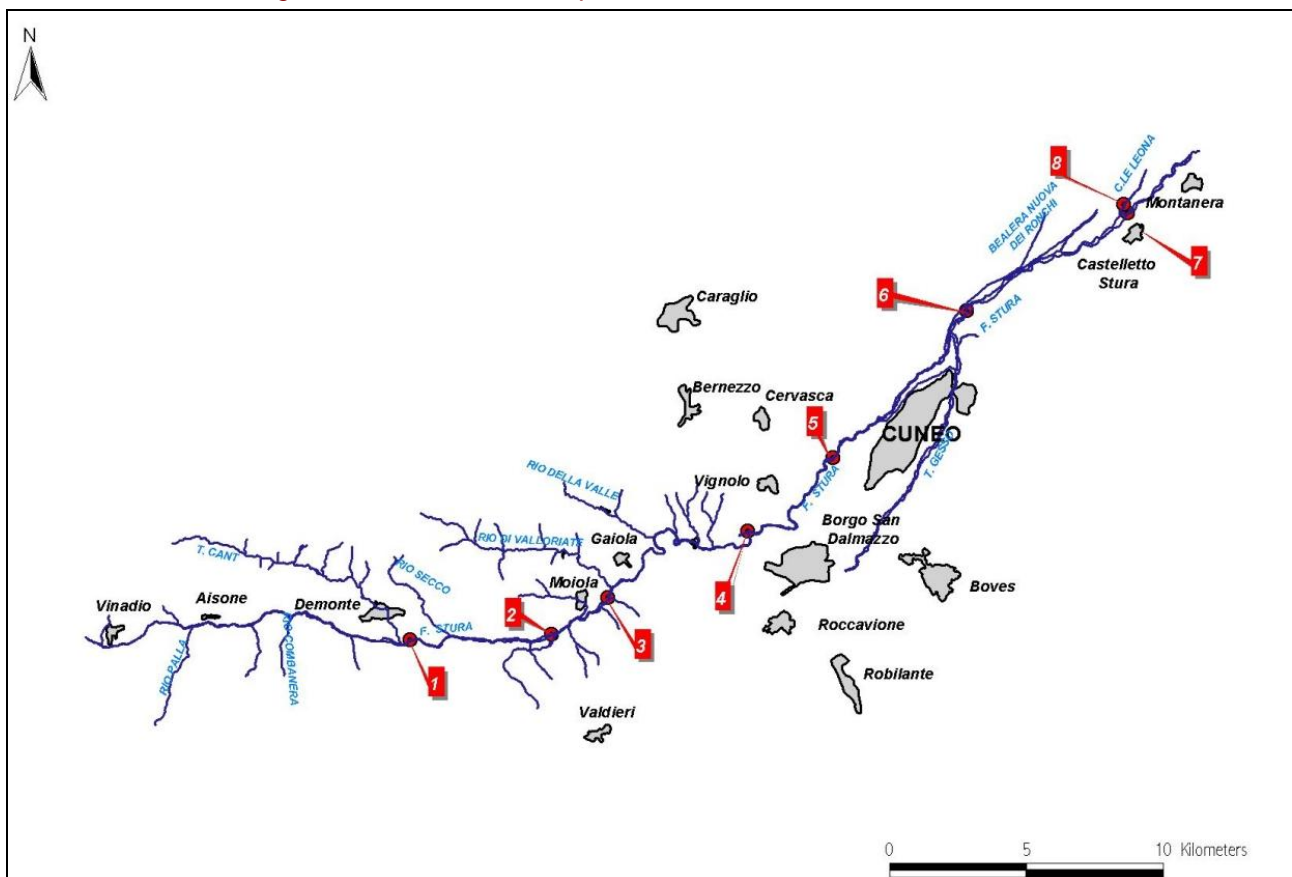
4 RISULTATI PER IL BACINO DEL FIUME STURA

In questo capitolo sono presentati i risultati delle indagini effettuate nel Fiume Stura distinte per stazione di studio e per tipologia di indagine. Una stazione è stata posta su un canale (Brà) appartenente al bacino del Fiume Stura.

Tabella 8: Elenco delle stazioni di campionamento

| Data | N° | Corso d'acqua | Comune | Località | Pesci | IFF - HA | IBE |
|----------|----|---------------|----------|---|-------|----------|-----|
| 25/07/01 | 1 | F. Stura | Demonte | Ponte S. Eligio – valle foce T. Cant | X | X | X |
| 26/07/01 | 2 | F. Stura | Moiola | Riserva Sicurtà – zona FIPSAS | X | X | X |
| 26/07/01 | 3 | F. Stura | Moiola | Riserva Sicurtà - monte foce Rio Valloriate | X | X | X |
| 25/07/01 | 4 | F. Stura | Vignolo | Ponte del Sale | X | X | - |
| 24/07/01 | 5 | F. Stura | Cervasca | S. Croce - monte Cuneo | X | X | X |
| 24/07/01 | 6 | F. Stura | Cuneo | Valle abitato Cuneo | - | X | - |
| 24/07/01 | 7 | F. Stura | Centallo | Valle ponte Centallo | X | X | X |
| 24/07/01 | 8 | C. Brà | Centallo | Troticoltura Monetto | X | - | - |

Figura 2: Le stazioni di campionamento nel bacino del Fiume Stura



4.1 STAZIONE 1 – FIUME STURA: COMUNE DI DEMONTE – LOCALITÀ PONTE S.ELIGIO, VALLE FOCE T. CANT



4.1.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante è sfruttato per colture agricole, mentre la fascia riparia è integra e naturale. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato è composto da sequenze *run – riffle*, con prevalenza di questi ultimi; sono assenti le *pool*. La tipologia ambientale è ottimale per la presenza del temolo, grazie alla dominanza di acque basse e veloci e l'esistenza di zone ghiaiose ideali per la riproduzione dei Salmonidi.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità intermedio tra "ottimo" e "buono"; il mancato raggiungimento della condizione migliore, sia pure di poco, si deve alle attività agricole presenti sul territorio circostante al corso d'acqua, che costituiscono potenziali fonti inquinanti.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 181; tutti i parametri sono considerati ottimali ad eccezione del cover e della diversità idraulica; questi ultimi sono sub-ottimali in quanto i rifugi per i pesci non sono particolarmente abbondanti e le zone di acque profonde oltre 0.5 m e lente sono rare. Dal momento che il punteggio HA è il più elevato se confrontato con quello delle altre stazioni, questo tratto viene definito come riferimento per le restanti dell'asta dello Stura (integrità pari al 100%).

Tabella 9: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|--|------------------|-------------|
| Stato del territorio circostante | 5 | 5 |
| Ampiezza zona perfluviale I ^{aria} e II ^{aria} | 30 | 30 |
| Vegetazione zona perfluviale I ^{aria} | 20 | 15 |
| Continuità della zona perfluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 20 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 15 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 25 | |
| Raschi, pozze e meandri | 25 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 10 | |
| Punteggio totale – riva dx / riva sx | 260 | 255 |
| Classe di funzionalità – riva dx / riva sx | I-II | I-II |

Tabella 10: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 14 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 15 | |
| Deposizione di sedimento | 16 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 16 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 181 | |
| % integrità | 100 | |

4.1.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in II classe di qualità, con un giudizio di “ambiente leggermente inquinato”; sono presenti *taxa* molto sensibili, quali due Plecotteri e due Efemerotteri della famiglia Heptageniidae, ma nel complesso il numero di unità sistematiche non è particolarmente elevato.

Dai dati ottenuti si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 11: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Temperatura (C°): | 13.1 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 352 |
| Ossigeno - percentuale di saturazione(%): | 108 |
| Ossigeno – concentrazione (mg/l): | 10.8 |

Tabella 12: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|----------------|--------------------|--------------|
| Plecotteri | Leuctridae | <i>Leuctra</i> | <i>drift</i> |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | raro |
| Plecotteri | Perlidae | <i>Perla</i> | raro |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | comune |
| Efemerotteri | Ephemerellidae | <i>Ephemerella</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhithrogena</i> | raro |
| Tricotteri | Limnephilidae | - | comune |
| Coleotteri | Elmidae | - | raro |
| Coleotteri | Dytiscidae | - | raro |
| Ditteri | Athericidae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | raro |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Ditteri | Simuliidae | - | raro |
| Crostacei | Gammaridae | - | <i>drift</i> |
| Oligocheti | Naididae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 14 |
| Punteggio IBE | | | 9 |
| Classe di qualità | | | 2 |

4.1.3 FAUNA ITTICA

Il campionamento non ha portato alla cattura di alcun esemplare di temolo. Anche l'altra specie "guida" di questo tratto fluviale, la trota marmorata, è risultata rara, mentre più abbondante si è rivelata la presenza del suo ibrido con la trota fario; anche per esso mancano comunque individui di discreta taglia. Migliore è la situazione della trota fario, anch'essa però caratterizzata dall'assenza di individui di taglia e inoltre oggetto di ripopolamenti. Lo scazzone è abbondante.

Nel complesso la comunità ittica non rispecchia né qualitativamente né quantitativamente la vocazionalità del tratto.

Tabella 13: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|-----------------|-------------------|
| temolo | assente |
| trota marmorata | rara |
| ibrido | comune |
| trota fario | abbondante |
| scazzone | abbondante |

Figura 3: Trota marmorata del Fiume Stura di Demonte



Figura 4: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza dell'ibrido e della trota marmorata

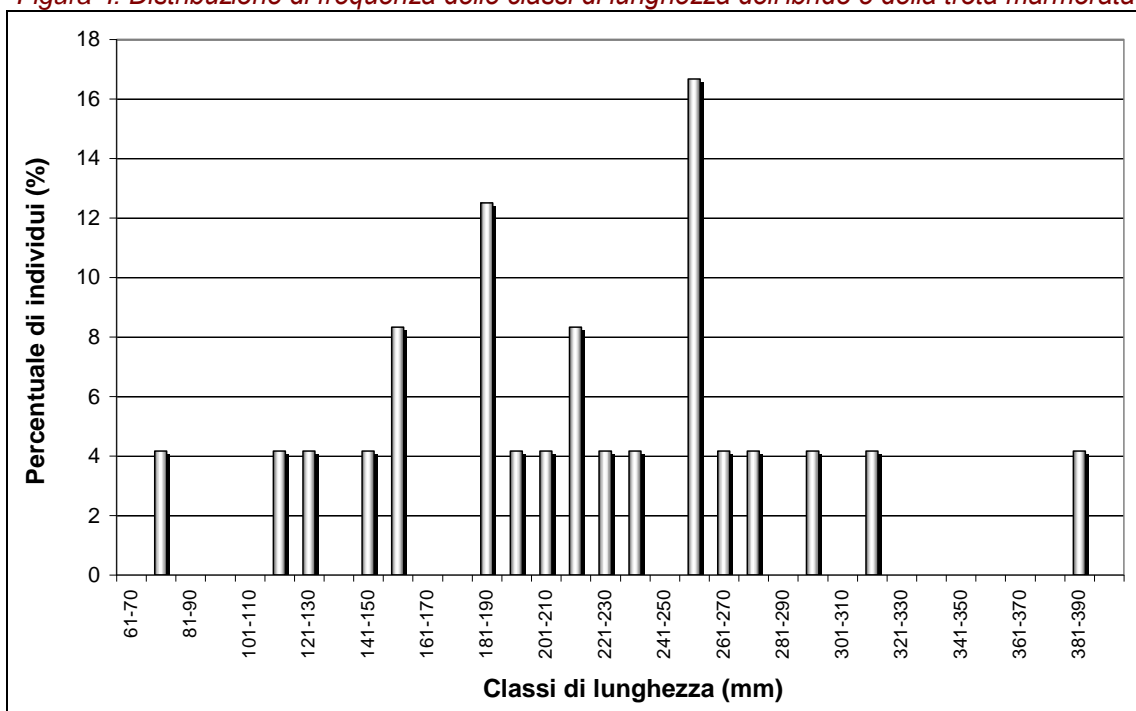
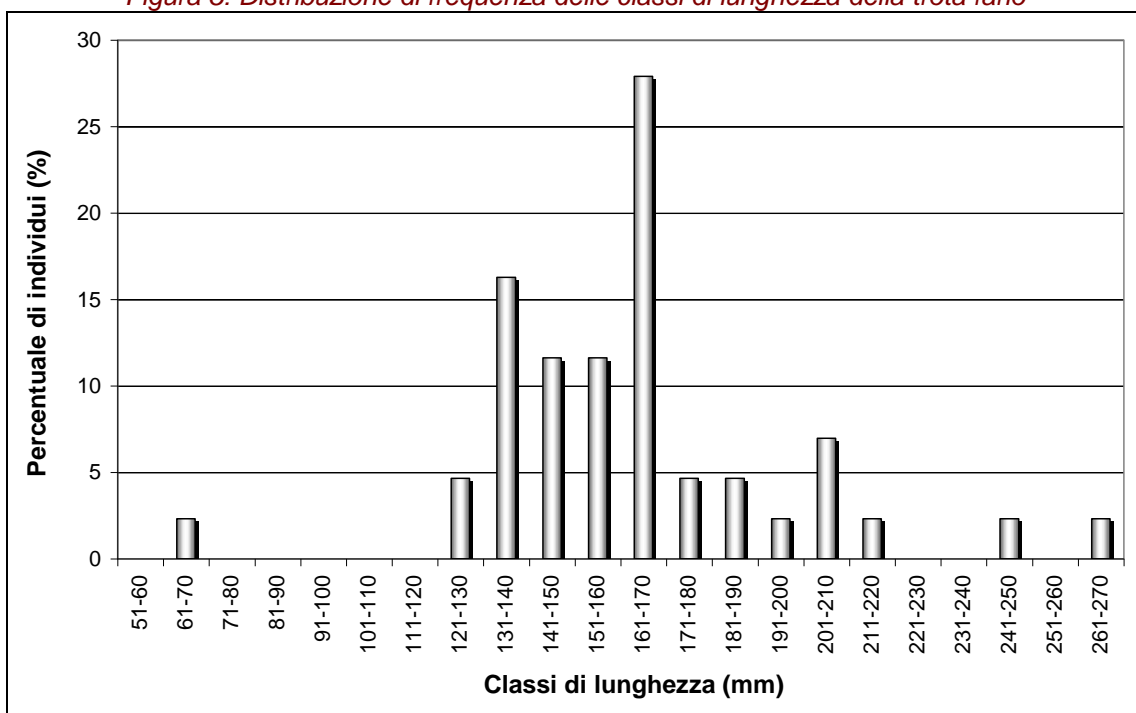


Figura 5: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza della trota fario



4.2 STAZIONE 2 – FIUME STURA: COMUNE DI MOIOLA – LOCALITÀ RISERVA SICURTÀ, ZONA FIPSAS



4.2.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante è naturale in sponda destra ed è invece sede di attività di estrazione di ghiaia in sponda sinistra, mentre la fascia riparia è integra e naturale su entrambe le rive. Dal punto di vista della morfologia fluviale, il tratto indagato è composto da sequenze *run – riffle* presenti in proporzioni simili; si ritrova anche una profonda *pool* in prossimità di un ponte. La tipologia ambientale è ottimale anche in questo caso per la presenza del temolo, grazie alla dominanza di acque basse e veloci e alla abbondante presenza di zone ghiaiose ideali per la riproduzione dei Salmonidi.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "buono"; il mancato raggiungimento della condizione migliore si deve in particolare alle condizioni idriche dell'alveo, in cui la superficie bagnata è solo una modesta frazione del totale; la sponda sinistra è inoltre penalizzata dalla presenza delle attività estrattive.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 176, che corrisponde al 97% della situazione di riferimento ed è quindi sostanzialmente simile; tutti i parametri sono considerati ottimali ad eccezione del cover e della diversità idraulica; questi ultimi sono mediocri in quanto i rifugi per i pesci sono scarsi e la diversità idraulica ridotta, in particolare per l'assenza di acque a corrente moderata.

Tabella 14: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|---|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 25 | 1 |
| Ampiezza zona perifluviale I_{aria} e II_{aria} | 30 | 30 |
| Vegetazione zona perifluviale I_{aria} | 20 | 15 |
| Continuità della zona perifluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 15 | 15 |
| Strutture di ritenzione | 15 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 5 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 15 | |
| Raschi, pozze e meandri | 25 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 10 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 250 | 221 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | II | II |

Tabella 15: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 10 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 8 | |
| Deposizione di sedimento | 20 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 18 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 176 | |
| % integrità | 97 | |

4.2.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in II classe di qualità, con un giudizio di “ambiente leggermente inquinato”; sono presenti solo due *taxa* particolarmente sensibili all'inquinamento, appartenenti agli Efemerotteri della famiglia Heptageniidae. Nel complesso il numero di unità sistematiche non è particolarmente elevato.

Dai dati ottenuti si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 16: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Temperatura (C°): | 12.8 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 287 |
| Ossigeno - percentuale di saturazione(%): | 9.8 |
| Ossigeno - concentrazione (mg/l): | 101 |

Tabella 17: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------|
| Plecotteri | Leuctridae | <i>Leuctra</i> | <i>drift</i> |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | abbondante |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhithrogena</i> | raro |
| Coleotteri | Elmidae | - | raro |
| Ditteri | Athericidae | - | raro |
| Ditteri | Blephariceridae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | raro |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Ditteri | Simuliidae | - | comune |
| Crostacei | Gammaridae | - | <i>drift</i> |
| Oligocheti | Lumbriculidae | - | raro |
| Oligocheti | Naididae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 11 |
| Punteggio IBE | | | 8 |
| Classe di qualità | | | 2 |

4.2.3 FAUNA ITTICA

Il campionamento ha rilevato una scarsissima presenza di fauna ittica; tra i pochi pesci campionati vi sono due temoli di classe 2+ con fenotipo padano, a coda azzurra. Se da un punto di vista qualitativo la comunità ittica rilevata corrisponde a quanto atteso dalla vocazionalità del tratto, essendo presenti anche la trota marmorata ed il suo ibrido con la trota fario, dal punto di vista quantitativo la sua consistenza è completamente inadeguata e le strutture di popolazione sono del tutto squilibrare.

Tabella 18: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|-----------------|-------------------|
| temolo | rara |
| trota marmorata | rara |
| ibrido | rara |
| trota iridea | rara |

Figura 6: Particolare della coda azzurra di un temolo del Fiume Stura di Demonte



4.3 STAZIONE 3 – FIUME STURA: COMUNE DI MOIOLA – LOCALITÀ RISERVA SICURTÀ, MONTE FOCE R. VALLORiate



4.3.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante e la fascia riparia sono integri e naturali su entrambe le rive. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato è composto da sequenze *run – riffle* con proporzione analoga, e sono assenti le *pool*. La tipologia ambientale continua ad essere ottimale anche in questo caso per la presenza del temolo, grazie alla dominanza di acque basse e veloci, alla abbondante presenza di zone ghiaiose ideali per la riproduzione dei Salmonidi e alla presenza di rami laterali utilizzabili dagli avannotti come zone "nursery".

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "ottimo" in virtù dell'elevata naturalità del tratto che ne assicura il massimo delle capacità di autodepurazione.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 173, che corrisponde al 96% della situazione di riferimento ed è quindi sostanzialmente simile ad essa; tutti i parametri sono

considerati ottimali ad eccezione del cover, mediocre in quanto i rifugi per i pesci sono scarsi, e la diversità idraulica, sub-ottimale per la scarsità di acque profonde > 0.5 m lente.

Tabella 19: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|---|------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 25 | 25 |
| Ampiezza zona perifluviale I_{aria} e II_{aria} | 30 | 30 |
| Vegetazione zona perifluviale I_{aria} | 20 | 15 |
| Continuità della zona perifluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 20 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 15 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 15 | |
| Raschi, pozze e meandri | 25 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 10 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 270 | 265 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | I | I |

Tabella 20: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 10 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 13 | |
| Deposizione di sedimento | 16 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 18 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 16 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 173 | |
| % integrità | 96 | |

4.3.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in una classe di qualità intermedia tra II e I, con un giudizio intermedio tra “ambiente leggermente inquinato” e “ambiente non inquinato”; sono presenti 5 *taxa* particolarmente sensibili all'inquinamento, 3 Plecotteri e 2 appartenenti agli Efemerotteri della famiglia Heptageniidae. Nel complesso il numero di unità sistematiche non è particolarmente elevato.

Dai dati ottenuti si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 21: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Temperatura (C°): | 16.6 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 359 |
| Ossigeno - percentuale di saturazione(%): | 8.4 |
| Ossigeno - concentrazione (mg/l): | 100 |

Tabella 22: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|-----------------|--------------------|-------------|
| Plecotteri | Leuctridae | <i>Leuctra</i> | raro |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | raro |
| Plecotteri | Perlidae | <i>Perla</i> | raro |
| Efemerotteri | Ephemerellidae | <i>Ephemerella</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhithrogena</i> | raro |
| Tricotteri | Limnephilidae | - | comune |
| Tricotteri | Rhyacophilidae | - | raro |
| Ditteri | Athericidae | - | comune |
| Ditteri | Blephariceridae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | raro |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Ditteri | Simuliidae | - | comune |
| Oligocheti | Lumbriculidae | - | raro |
| Oligocheti | Naididae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 15 |
| Punteggio IBE | | | 9-10 |
| Classe di qualità | | | 2-1 |

4.3.3 FAUNA ITTICA

A dispetto delle condizioni ottimali dell'habitat, nessun temolo è stato catturato. La trota marmorata è rara, mentre numerosi sono i suoi esemplari ibridi con la trota fario; essi formano una popolazione adeguatamente strutturata, eccetto che per la mancanza di adulti di grossa taglia. La trota fario è ben rappresentata, anch'essa però senza grossi esemplari. Come specie di accompagnamento ai Salmonidi sono presenti il vairone, nei punti più calmi dell'alveo, e lo scazzone, nelle zone a corrente vivace.

Nel complesso la comunità ittica è poco adeguata alla vocazionalità teorica del tratto per l'assenza del temolo e la rarità delle trota marmorate, che sarebbero le due specie tipiche di tale tipologia ambientale.

Tabella 23: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|-----------------|-------------------|
| temolo | assente |
| trota marmorata | rara |
| ibrido | abbondante |
| trota fario | comune |
| scazzone | abbondante |
| vairone | comune |

Figura 7: Trota marmorata del Fiume Stura di Demonte



Figura 8: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza dell'ibrido e della trota marmorata

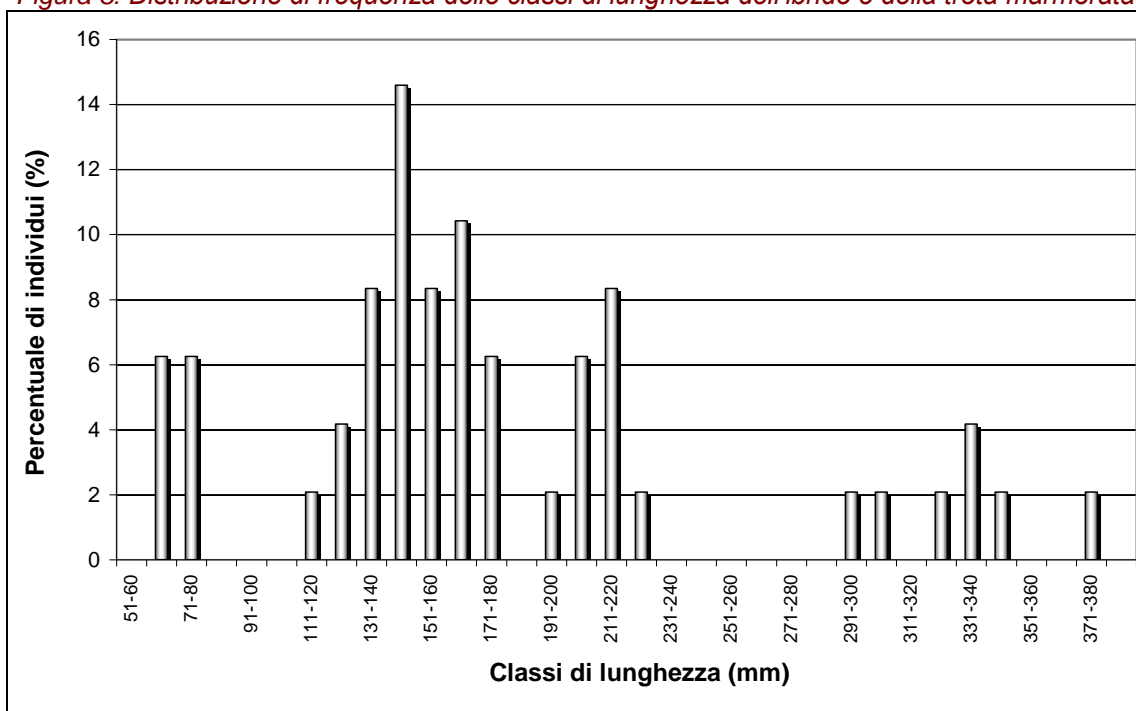
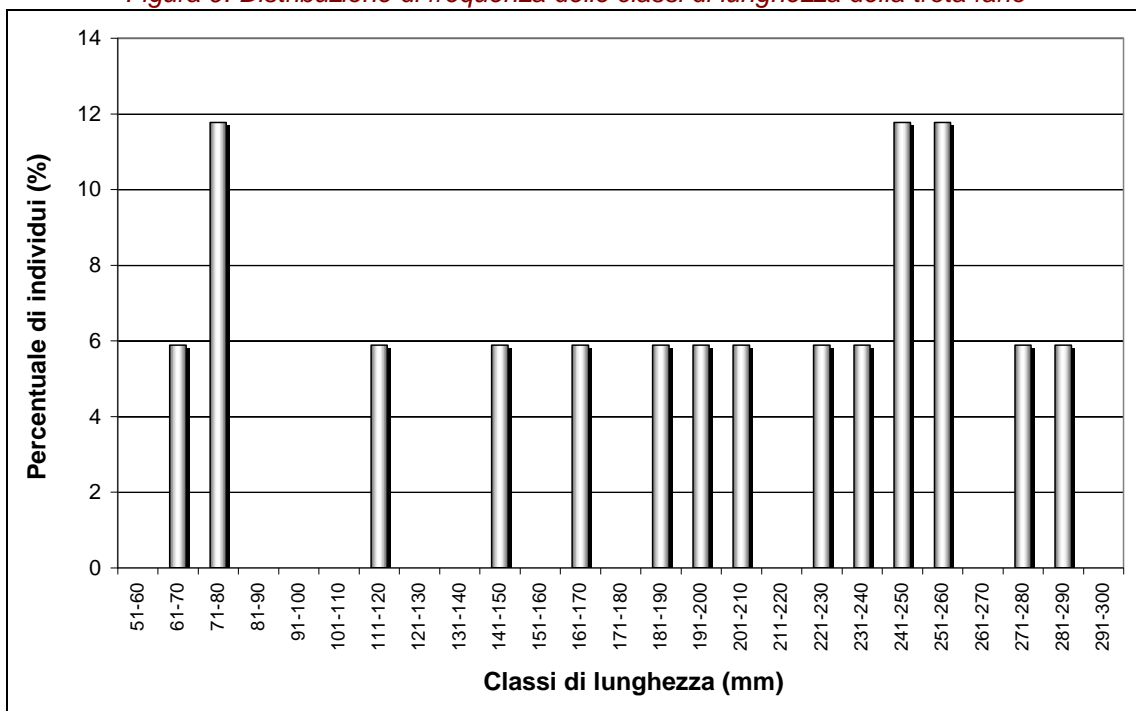


Figura 9: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza della trota fario



4.4 STAZIONE 4 – FIUME STURA: COMUNE DI VIGNOLO – LOCALITÀ PONTE DEL SALE



4.4.1 HABITAT FLUVIALE

In questo tratto il Fiume Stura riceve la restituzione delle acque derivate dalla centrale ENEL; a monte della restituzione le condizioni idriche dell'alveo sono piuttosto compromesse mentre a valle, durante il funzionamento della centrale, il fiume torna ad avere tutta la sua portata per alcune centinaia di metri, per poi essere nuovamente derivato.

L'ambiente circostante a monte della derivazione è in condizioni naturali ed altrettanto le due sponde. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato è composto da sequenze *run-riffle* con proporzione simile e le zone di acqua profonda sono assenti. La tipologia ambientale è ottimale per la riproduzione dei Salmonidi e per l'accrescimento dei giovani, mentre la ridotta portata rende l'ambiente poco idoneo per temoli e trote adulte. Questi invece hanno un ambiente adatto nel tratto a valle della restituzione, dove la portata subisce un notevole incremento.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità intermedio tra "buono" e "ottimo", con un punteggio al confine della categoria migliore; il mancato raggiungimento di quest'ultima si deve in particolare all'esiguo deflusso residuo in alveo.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 151, che corrisponde all'83% della situazione di riferimento, quindi è non alterato in modo sostanziale rispetto ad essa; i parametri più critici sono le condizioni idriche dell'alveo e la presenza di zone di deposizione di sedimento. Una condizione mediocre è stata rilevata anche per la scarsa disponibilità di rifugi per i pesci e per la dominanza di acque poco profonde.

Tabella 24: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|---|------------------|-------------|
| Stato del territorio circostante | 25 | 25 |
| Ampiezza zona perifluviale l ^{aria} e ll ^{aria} | 30 | 30 |
| Vegetazione zona perifluviale l ^{aria} | 20 | 20 |
| Continuità della zona perifluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 5 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 15 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 25 | |
| Raschi, pozze e meandri | 20 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 10 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 260 | 260 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | I-II | I-II |

Tabella 25: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 10 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 10 | |
| Deposizione di sedimento | 5 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 6 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 151 | |
| % integrità | 83 | |

4.4.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

La qualità biologica delle acque non è stata indagata in quanto dovrebbe essere sostanzialmente simile a quella della stazione precedente, non essendoci nel tratto intermedio scarichi inquinanti significativi. Anche in questo caso quindi si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 26: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Temperatura (C°): | 19.1 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 301 |
| Ossigeno - percentuale di saturazione(%): | 8.8 |
| Ossigeno - concentrazione (mg/l): | 101 |

4.4.3 FAUNA ITTICA

Il temolo è risultato assente sia nel tratto a monte che in quello a valle della restituzione; un esemplare di tale specie è stato osservato in fuga nel canale di restituzione, dove le condizioni idrauliche non consentivano di campionare in modo efficace. E' comunque da rilevare l'assenza di novellame di temolo nel tratto a monte della restituzione, che presenta condizioni ottimali per i giovani Salmonidi. La trota marmorata è risultata rara, mentre più frequenti sono state le catture di ibridi e di trote fario. La specie ittica più abbondante è risultata essere il vairone.

Anche in questo caso la comunità ittica è sia qualitativamente che quantitativamente inferiore alle aspettative.

Tabella 27: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|-----------------|------------|
| temolo | assente |
| trota marmorata | rara |
| ibrido | comune |
| trota fario | comune |
| vairone | abbondante |
| anguilla | rara |

4.5 STAZIONE 5 – FIUME STURA: COMUNE DI CERVASCA – LOCALITÀ S.CROCE, A MONTE DI CUNEO



4.5.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante e la fascia riparia sono integri e naturali su entrambe le rive, benché la sponda destra presenti alcune interruzioni nella continuità della copertura vegetale. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato è composto da sequenze *run – riffle* con proporzione analoga e sono assenti vere e proprie *pool*. La tipologia ambientale è ottimale per la presenza del temolo, grazie alla dominanza di acque basse e veloci, alla presenza sia pur limitata di zone ghiaiose ideali per la riproduzione dei Salmonidi e di ambienti laterali utilizzabili dagli avannotti come zone "nursery".

L'Indice IFF assegna alla sponda sinistra un livello di funzionalità "ottimo" in virtù dell'elevata naturalità del tratto che ne assicura il massimo delle capacità di autodepurazione; alla sponda destra il giudizio assegnato è intermedio tra "buono" e "ottimo" in relazione alla presenza di discontinuità nella copertura di vegetazione riparia.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 168, che corrisponde al 93% della situazione di riferimento ed è quindi sostanzialmente simile; tutti i parametri sono considerati ottimali ad eccezione del cover, sub-ottimale in quanto i rifugi per i pesci sono poco abbondanti, e la diversità idraulica, sub-ottimale per la scarsità di acque profonde > 0.5 m lente.

Tabella 28: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|--|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 25 | 25 |
| Ampiezza zona perfluviale I ^{aria} e II ^{aria} | 30 | 30 |
| Vegetazione zona perfluviale I ^{aria} | 30 | 30 |
| Continuità della zona perfluviale | 5 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 15 | 15 |
| Strutture di ritenzione | 15 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 15 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 25 | |
| Raschi, pozze e meandri | 20 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 10 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 260 | 275 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | I-II | I |

Tabella 29: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 11 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 12 | |
| Deposizione di sedimento | 20 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 15 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 16 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 8 | 8 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 9 | 9 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 168 | |
| % integrità | 93 | |

4.5.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in una classe di qualità intermedia tra II e I, con un giudizio intermedio tra “ambiente leggermente inquinato” e “ambiente non inquinato”; sono presenti 5 taxa particolarmente sensibili all'inquinamento, 3 Plecotteri e 2 appartenenti agli Efemerotteri della famiglia Heptageniidae. Nel complesso il numero di unità sistematiche non è particolarmente elevato. Dai dati ottenuti può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 30: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Temperatura (C°): | 15.9 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 309 |
| Ossigeno - percentuale di saturazione(%): | 10.2 |
| Ossigeno - concentrazione (mg/l): | 107 |

Tabella 31: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|-----------------|--------------------|-------------|
| Plecotteri | Leuctridae | <i>Leuctra</i> | raro |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | raro |
| Plecotteri | Perlidae | <i>Perla</i> | raro |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | comune |
| Efemerotteri | Ephemerellidae | <i>Ephemerella</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhithrogena</i> | raro |
| Tricotteri | Limnephilidae | - | comune |
| Tricotteri | Rhyacophilidae | - | comune |
| Coleotteri | Elmidae | - | raro |
| Ditteri | Athericidae | - | comune |
| Ditteri | Blephariceridae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | raro |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Ditteri | Simuliidae | - | comune |
| Numero di taxa | | | 15 |
| Punteggio IBE | | | 9-10 |
| Classe di qualità | | | 2-1 |

4.5.3 FAUNA ITTICA

In questo tratto sono stati campionati 3 temoli di classe 2+, con fenotipo a coda azzurra. La trota marmorata è risultata assente per quanto riguarda gli esemplari puri, mentre sono stati catturati diversi ibridi con la trota fario e pochi esemplari di quest'ultima semispecie. Le specie non salmonicole, il vairone ed in particolare lo scazzone, sono risultate le più numerose.

Il popolamento a Salmonidi si presenta di scarsa consistenza quantitativa e qualitativa, con popolazioni destrutturate e numericamente ridotte.

Tabella 32: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|---------------|-------------------|
| temolo | rara |
| ibrido | comune |
| trota fario | rara |
| scazzone | abbondante |
| vairone | comune |

Figura 10: Temolo del Fiume Stura di Demonte



4.6 STAZIONE 6 – FIUME STURA: COMUNE DI CUNEO – LOCALITÀ A VALLE DELL'ABITATO DI CUNEO



4.6.1 HABITAT FLUVIALE

Il tratto in questione è pesantemente alterato per l'effetto di recenti lavori di escavazione dell'alveo e per la portata ridotta dalle derivazioni a monte. Il territorio circostante è antropizzato per la presenza dell'abitato di Cuneo; la fascia riparia è invece integra e naturale. L'alveo bagnato è solo una modesta frazione dell'intero alveo fluviale e si ramifica in diversi rivoli di profondità assai modesta e con velocità di corrente debole o quasi nulla. I rifugi per i pesci sono di fatto assenti e i lavori di risistemazione hanno sconvolto i microhabitat di fondo, indispensabili per la colonizzazione del corso d'acqua da parte dei macroinvertebrati. Il tratto allo stato attuale non è quindi vocazionale alla presenza del temolo e per tale motivo le indagini non sono state ulteriormente approfondite con campionamenti ittici.

L'indice IFF valuta per entrambe le sponde la funzionalità "mediocre" a causa delle perturbazioni dell'alveo, che ne pregiudicano sensibilmente la capacità di autodepurazione.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 119, che corrisponde al 66% della situazione di riferimento, evidenziando uno stato di alterazione; nello specifico sono in condizioni pessime o mediocri tutti i parametri relativi all'habitat in alveo.

Tabella 33: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|---|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 1 | 1 |
| Ampiezza zona perifluviale I ^{aria} e II ^{aria} | 30 | 30 |
| Vegetazione zona perifluviale I ^{aria} | 20 | 20 |
| Continuità della zona perifluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 20 | 20 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 5 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 5 | |
| Sezione trasversale | 1 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 15 | |
| Raschi, pozze e meandri | 1 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 10 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 178 | 178 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | III | III |

Tabella 34: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 6 | |
| Embeddedness | 11 | |
| Rapporto velocità / profondità | 10 | |
| Deposizione di sedimento | 5 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 7 | |
| Alterazioni dell'alveo | 0 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 119 | |
| % integrità | 66 | |

4.7 STAZIONE 7 – FIUME STURA: COMUNE DI CENTALLO – LOCALITÀ A VALLE DEL PONTE DI CENTALLO



4.7.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante e la fascia riparia sono integri e naturali su entrambe le rive. L'alveo bagnato occupa solo una porzione marginale dell'ampio letto fluviale. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato è composto da sequenze *run – riffle*, con leggera prevalenza dei secondi, e sono assenti vere e proprie *pool* (fatta eccezione per quell'unica sotto i piloni del ponte). La vocazionalità del tratto alla presenza del temolo è parzialmente compromessa, in particolare nei periodi di magra, per effetto della portata artificiale assai esigua.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "buono", che non riesce a raggiungere la situazione migliore prevalentemente a causa delle pessime condizioni idriche dell'alveo.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 161, che corrisponde al 89% della situazione di riferimento ed è quindi sostanzialmente analogo ad essa; tutti i parametri sono considerati ottimali ad eccezione del cover e della diversità idraulica, entrambi sub-ottimali, e delle condizioni idriche dell'alveo, che sono giudicate pessime.

Tabella 35: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|--|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 20 | 20 |
| Ampiezza zona perfluviale I ^{aria} e II ^{aria} | 30 | 30 |
| Vegetazione zona perfluviale I ^{aria} | 20 | 20 |
| Continuità della zona perfluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 5 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 1 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 25 | |
| Raschi, pozze e meandri | 5 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 5 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 221 | 221 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | II | II |

Tabella 36: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 12 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 9 | |
| Deposizione di sedimento | 20 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 2 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 9 | 9 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 161 | |
| % integrità | 89 | |

4.7.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in una classe di qualità intermedia tra III e II, con un giudizio intermedio tra "ambiente inquinato" e "ambiente leggermente inquinato"; è presente un solo *taxon* particolarmente sensibile all'inquinamento appartenente ai Plecotteri. Nel complesso il numero di unità sistematiche è basso.

Dai dati ottenuti si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto, pur non essendo ottimale, non è così scadente da poter rappresentare un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 37: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Temperatura (C°): | 15.2 |
| Conducibilità elettrica ($\mu\text{s/cm}$): | 354 |
| Ossigeno - percentuale di saturazione(%): | 9.6 |
| Ossigeno - concentrazione (mg/l): | 100 |

Tabella 38: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|----------------|--------------------|--------------|
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | raro |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | abbondante |
| Efemerotteri | Ephemerellidae | <i>Ephemerella</i> | comune |
| Tricotteri | Hydropsychidae | - | raro |
| Tricotteri | Philopotamidae | - | <i>drift</i> |
| Tricotteri | Rhyacophilidae | - | comune |
| Ditteri | Anthomyidae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | comune |
| Ditteri | Empididae | - | raro |
| Ditteri | Simuliidae | - | comune |
| Crostacei | Gammaridae | - | <i>drift</i> |
| Oligocheti | Enchytraeidae | - | non valido |
| Oligocheti | Naididae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 10 |
| Punteggio IBE | | | 7-8 |
| Classe di qualità | | | 3-2 |

4.7.3 FAUNA ITTICA

Il campionamento ha portato alla cattura di un unico temolo, un giovane dell'anno. Per quanto riguarda le altre specie è stata rilevata una presenza modesta di trota marmorata (due grossi adulti) e del suo ibrido con la trota fario, mentre sono risultati dominanti i Ciprinidi reofili, sia come numero di specie sia come numero di esemplari.

La vocazionalità del tratto, che teoricamente dovrebbe essere ancora a trota marmorata e temolo, è pregiudicata in questo caso dalla ridotta portata idrica che penalizza in modo notevole l'habitat acquatico.

Tabella 39: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|-----------------|------------|
| temolo | rara |
| trota marmorata | rara |
| ibrido | rara |
| scazzone | rara |
| barbo canino | comune |
| barbo comune | comune |
| sanguinerola | rara |
| vairone | abbondante |
| cavedano | comune |

Figura 11: Temolo dell'anno del Fiume Stura di Demonte



4.8 STAZIONE 8 – CANALE BRÀ: COMUNE DI CENTALLO – LOCALITÀ TROTICOLTURA MONETTO



4.8.1 HABITAT FLUVIALE

La roggia in questione è un canale artificiale con fondo e sponde naturali che deriva le sue acque dal Fiume Stura. Dal punto di vista idraulico - morfologico si presenta come un lungo *run* interrotto solo sporadicamente da brevi tratti a *riffle*; esso è idoneo ad ospitare sia temoli adulti che novellame, e presenta diverse zone adatte alla frega.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "buono"; il mancato raggiungimento della condizione migliore si deve alla presenza di attività agricole nel territorio circostante al corso d'acqua, che costituiscono potenziali fonti inquinanti, alla scarsa naturalità della vegetazione riparia e alla struttura piuttosto monotona dell'alveo.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 149; in questo caso non è corretto fare il confronto con la stazione di riferimento stabilita per il Fiume Stura, trattandosi di due tipologie

fluviali assai diverse, e occorre fare il paragone con il massimo teorico. Da ciò risulta un'integrità pari al 75% di quella ottimale, che evidenzia una situazione valutata come "presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile". Tutti i parametri sono infatti considerati ottimali ad eccezione del cover, della diversità idraulica e dello stato di naturalità ed estensione della vegetazione della fascia riparia.

Tabella 40: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|---|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 5 | 5 |
| Ampiezza zona perifluviale l ^{aria} e ll ^{aria} | 25 | 25 |
| Vegetazione zona perifluviale l ^{aria} | 5 | 5 |
| Continuità della zona perifluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 20 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 25 | |
| Sezione trasversale | 10 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 5 | |
| Raschi, pozze e meandri | 5 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 10 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 205 | 205 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | II | II |

Tabella 41: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 13 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 10 | |
| Deposizione di sedimento | 20 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 20 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 6 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 5 | 5 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 5 | 5 |
| Punteggio totale | 149 | |
| % integrità | 75 | |

4.8.2 FAUNA ITTICA

Il temolo è risultato assente dal tratto campionato. Per quanto riguarda le specie ittiche presenti, sono risultati dominanti i Ciprinidi reofili quali il barbo comune, il cavedano ed il vairone. La trota marmorata ed il suo ibrido con la trota fario sono risultati rari.

Si può ipotizzare che la scarsità di Salmonidi nel canale indagato rifletta una loro altrettanto scarsa consistenza nel tratto di Fiume Stura da cui esso deriva, per il quale il canale dovrebbe rappresentare un ambiente secondario particolarmente gradito ai giovani di temolo e trota.

Tabella 42: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|-----------------|------------|
| temolo | assente |
| trota marmorata | rara |
| ibrido | rara |
| trota iridea | rara |
| barbo canino | rara |
| barbo comune | abbondante |
| vairone | comune |
| cavedano | comune |

Figura 12: Barbo comune



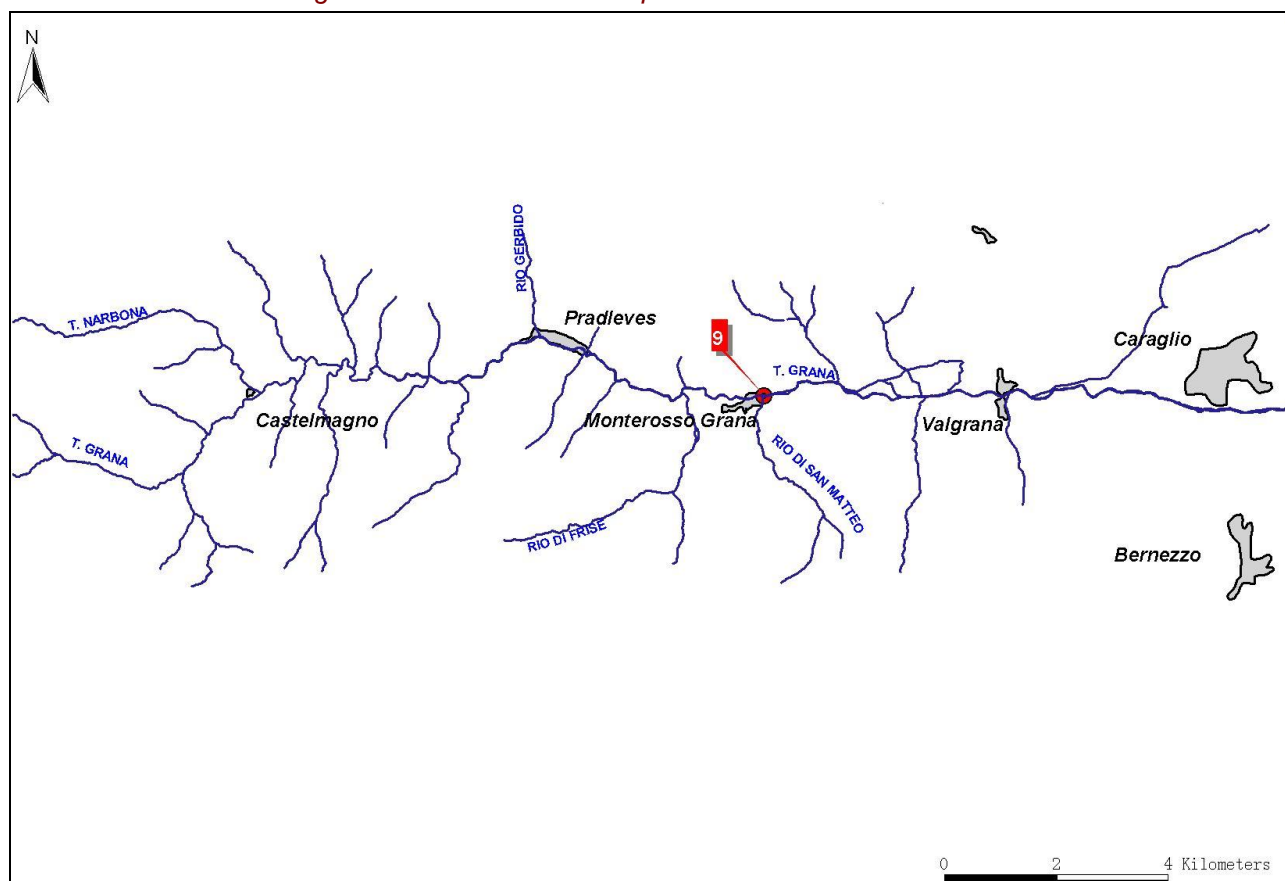
5 RISULTATI PER IL BACINO DEL TORRENTE GRANA

Il Torrente Grana, che nel tratto terminale prende il nome di Mellea, è un tributario di destra del Fiume Po. In questo capitolo sono presentati i risultati delle indagini effettuate nella stazione di studio posta nel tratto medio – alto del Torrente Grana, presso Monterosso, distinte per tipologia di campionamento.

Tabella 43: Elenco delle stazioni di campionamento

| Da/ta | N° | Corso d'acqua | Comune | Località | Pesci | IFF - HA | IBE |
|---------|----|---------------|------------|----------|-------|----------|-----|
| 26/9/02 | 9 | T. Grana | Monterosso | Moia | X | X | X |

Figura 13: La stazione di campionamento sul Torrente Grana



5.1 STAZIONE 9 – T. GRANA: COMUNE DI MONTEROSSO – LOCALITÀ MOIA



5.1.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante è suddiviso tra boschi e pascoli, con alcuni piccoli abitati, mentre la fascia riparia è integra e naturale. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato, a modesta pendenza, è composto da sequenze *run – riffle*, con *pool* più rare. La tipologia ambientale è idonea alla presenza del temolo, grazie alla dominanza di acque basse e veloci e l'esistenza di zone ghiaiose ideali per la riproduzione dei Salmonidi.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "ottimo".

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 184, che corrisponde ad una percentuale di integrità del 92% rispetto al massimo teorico, al quale si può pertanto assimilare; tutti i parametri sono considerati ottimali, ad eccezione del cover e della diversità idraulica; questi ultimi non rientrano nella categoria migliore in quanto i rifugi per grossi pesci non sono particolarmente abbondanti e le zone di acque profonde oltre 0.5 m e lente sono rare.

Tabella 44: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|--|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 20 | 52 |
| Ampiezza zona perfluviale l ^{aria} e ll ^{aria} | 20 | 20 |
| Vegetazione zona perfluviale l ^{aria} | 30 | 30 |
| Continuità della zona perfluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 25 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 20 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 25 | |
| Raschi, pozze e meandri | 25 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 20 | |
| Punteggio totale – riva dx / riva sx | 295 | 300 |
| Classe di funzionalità – riva dx / riva sx | I | I |

Tabella 45: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 15 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 15 | |
| Deposizione di sedimento | 16 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 18 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 184 | |
| % integrità | 92 | |

5.1.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in I classe di qualità, con un giudizio di “ambiente non inquinato”; sono presenti *taxa* molto sensibili, quali 2 Plecotteri e 3 Efemerotteri della famiglia Heptageniidae.

Dai dati ottenuti si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 46: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|---|--------|
| Temperatura (C°): | 8.8 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 278 |
| Ossigeno - percentuale di saturazione(%): | 99 |
| Ossigeno – concentrazione (mg/l): | 9.5 |

Tabella 47: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|-----------------|-----------------------|------------|
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | raro |
| Plecotteri | Perlidae | <i>Perla</i> | raro |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Neomura</i> | drift |
| Plecotteri | Leuctridae | <i>Leuctra</i> | drift |
| Plecotteri | Perlodidae | <i>Perlodes</i> | drift |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | abbondante |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Epeorus</i> | comune |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhytrogena</i> | comune |
| Efemerotteri | Ephemerellidae | <i>Ephemerella</i> | raro |
| Efemerotteri | Leptophlebiidae | <i>Habroleptoides</i> | drift |
| Tricotteri | Rhyacophilidae | - | raro |
| Tricotteri | Limnephilidae | - | raro |
| Tricotteri | Odontoceridae | - | raro |
| Coleotteri | Elminthidae | - | comune |
| Coleotteri | Dytiscidae | - | drift |
| Ditteri | Chironomidae | - | comune |
| Ditteri | Simuliidae | - | abbondante |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Ditteri | Athericidae | - | raro |
| Oligocheti | Gordiidae | - | raro |
| Oligocheti | Lumbriculidae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 17 |
| Punteggio IBE | | | 10 |
| Classe di qualità | | | 1 |

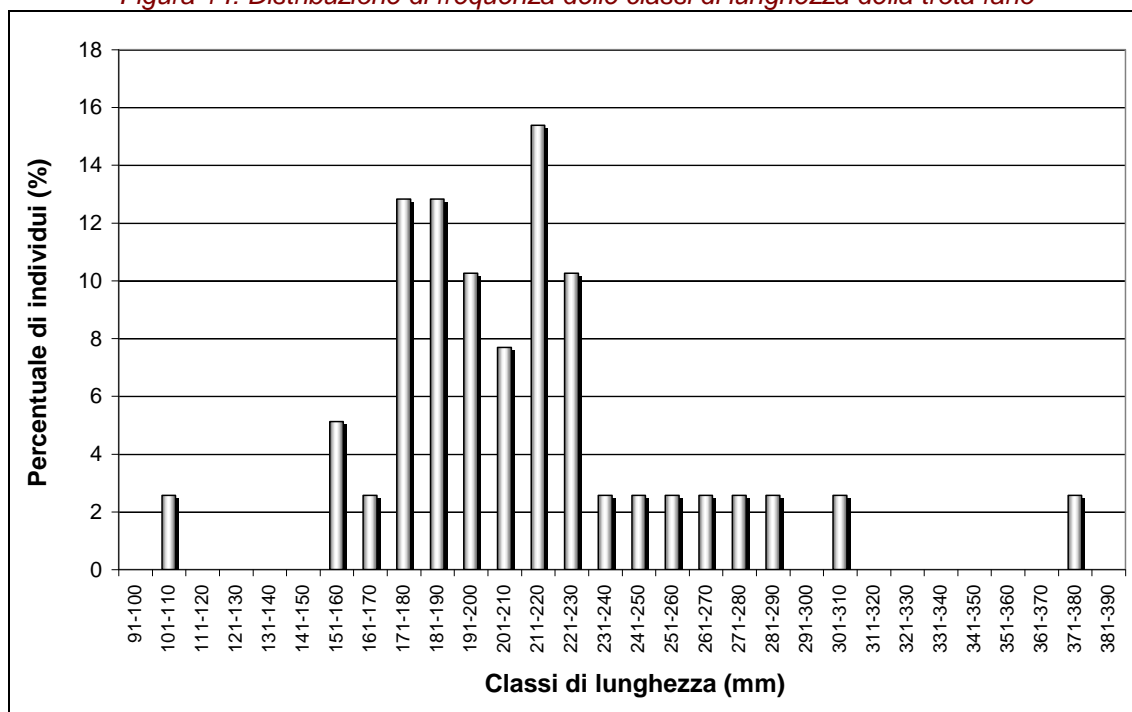
5.1.3 FAUNA ITTICA

Il campionamento ha portato alla cattura di un gruppetto di temoli di classe 1+, accompagnati da un unico individuo adulto; non sono stati catturati giovani dell'anno. In questo tratto la presenza del temolo si deve a immissioni di animali provenienti da corpi idrici in asciutta; esistono comunque le condizioni ambientali idonee per la riproduzione naturale della specie, che pur non essendo confermata dal campionamento per la mancata cattura di temoli 0+, non può essere però esclusa. La trota fario è presente in buon numero, anche se la struttura di popolazione è costituita prevalentemente da giovani subadulti e adulti di modesta taglia, mentre l'ibrido marmorata x trota fario è occasionale, presumibilmente frutto dei trasferimenti di pesci sopra citati. Lo scazzone, unica specie non salmonicola rinvenuta, è numeroso.

Tabella 48: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|--------------------------|------------|
| Temolo | raro |
| Trota fario | comune |
| Ibrido marmorata x fario | raro |
| Scazzone | comune |

Figura 14: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza della trota fario



6 RISULTATI PER IL BACINO DEL TORRENTE MAIRA

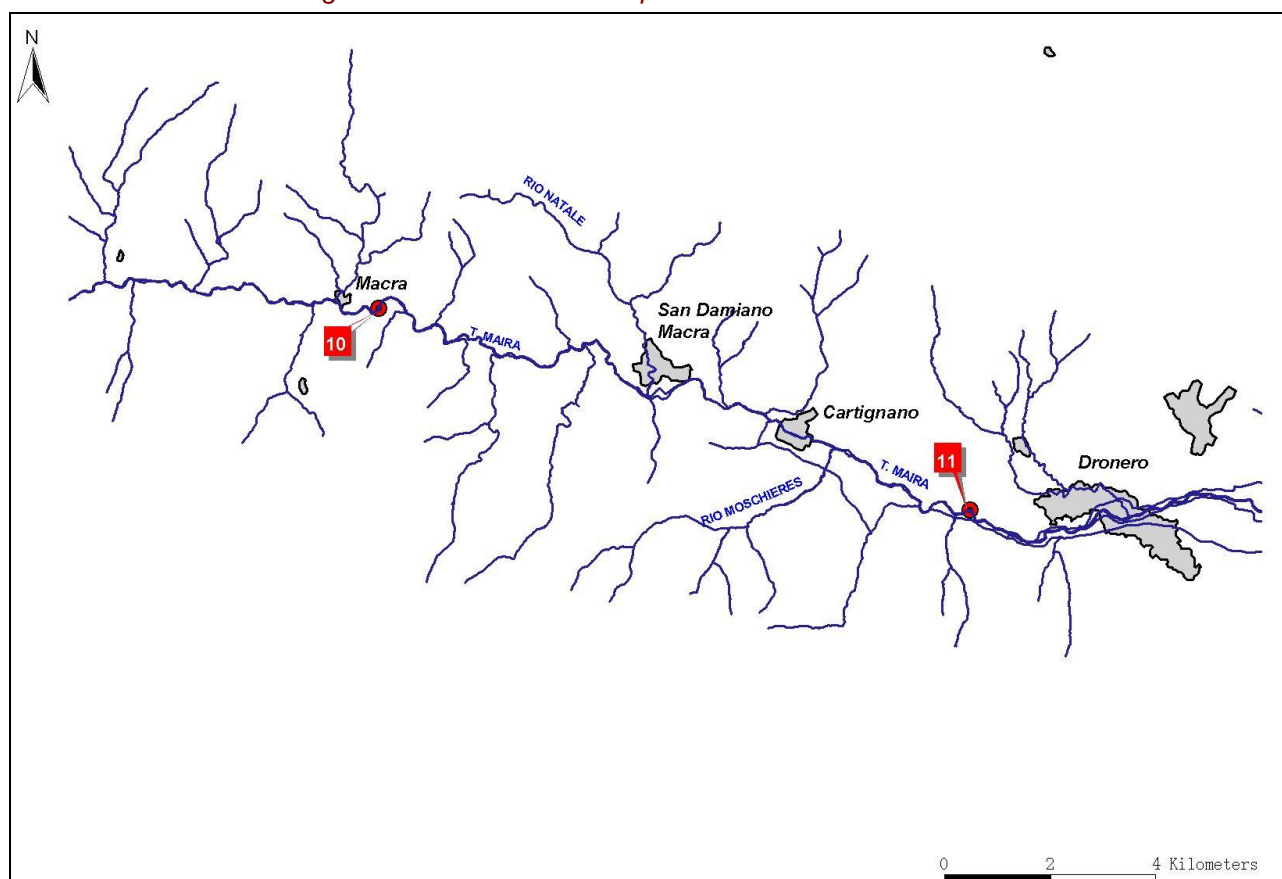
Il Torrente Maira è un affluente di destra del Fiume Po; nella presente indagine è stato studiato il tratto medio – alto compreso tra i comuni di S. Damiano Macra e Macra.

In questo capitolo sono presentati i risultati delle indagini effettuate in due stazioni e distinte per tipologia di indagine; le due stazioni si trovano rispettivamente a monte (Macra) e a valle (S. Damiano Macra) di uno sbarramento invalicabile posto presso S. Damiano Macra.

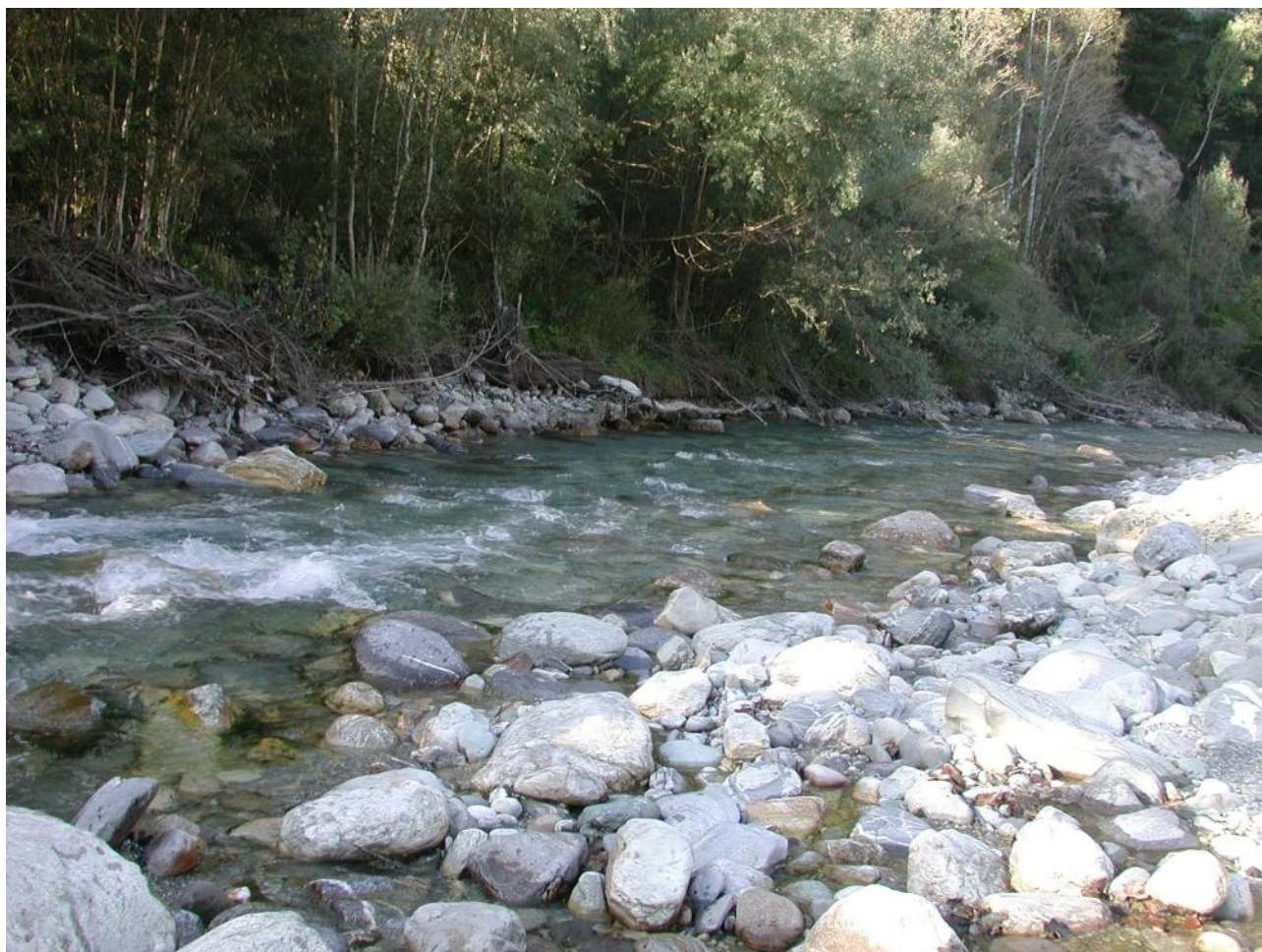
Tabella 49: Elenco delle stazioni di campionamento

| Data | N° | Corso d'acqua | Comune | Località | Pesci | IFF - HA | IBE |
|-------------|-----------|----------------------|------------------|-------------------|--------------|-----------------|------------|
| 26/9/02 | 10 | T. Maira | Macra | Ponte valle Macra | X | X | X |
| 26/9/02 | 11 | T. Maira | S. Damiano Macra | Mairetta | X | X | X |

Figura 15: Le stazioni di campionamento nel Torrente Maira



6.1 STAZIONE 11 – T. MAIRA: COMUNE DI MACRA – LOCALITÀ VALLE PONTE MACRA



6.1.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante e la fascia riparia sono integri e naturali su entrambe le rive. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato è composto da alternanza di *riffle* ad alto gradiente con *riffle* a basso gradiente, scarsi *run* e nessuna *pool*. La tipologia ambientale è idonea per la presenza del temolo, grazie alla dominanza di acque basse e veloci, alla presenza di zone ghiaiose ideali per la riproduzione dei Salmonidi e di ambienti laterali utilizzabili dagli avannotti come zone "nursery".

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "elevato" in virtù dell'elevata naturalità del tratto che ne assicura il massimo delle capacità di autodepurazione.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 156, che corrisponde al 78% della situazione migliore teorica e ad un giudizio "presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile"; il mancato raggiungimento della situazione migliore dipende dalla disponibilità non

elevata di rifugi per i pesci, dalla presenza di sedimento fine nel substrato e dalla mancanza di acque profonde e poco veloci.

A valle, presso S. Damiano Macra, è presente un invaso artificiale, il cui sbarramento interrompe la continuità fluviale con il tratto di fiume sottostante impedendo la risalita di pesci.

Tabella 50: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|---|------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 25 | 25 |
| Ampiezza zona perifluviale l ^{aria} e ll ^{aria} | 20 | 20 |
| Vegetazione zona perifluviale l ^{aria} | 30 | 30 |
| Continuità della zona perifluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 25 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 20 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 25 | |
| Raschi, pozze e meandri | 25 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 20 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 300 | 300 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | I | I |

Tabella 51: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 11 | |
| Embeddedness | 11 | |
| Rapporto velocità / profondità | 13 | |
| Deposizione di sedimento | 10 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 15 | |
| Alterazioni dell'alveo | 18 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 9 | 9 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 156 | |
| % integrità | 78 | |

6.1.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in una classe di qualità I, con un giudizio di “ambiente non inquinato”; sono presenti ben 8 *taxa* particolarmente sensibili all'inquinamento, 5 Plecotteri e 3 appartenenti agli Efemerotteri della famiglia Heptageniidae, a conferma dell'elevata integrità ecologica della stazione.

Dai dati ottenuti si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 52: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|----------------------------------|--------|
| Temperatura (C°): | 10.3 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 445 |

Tabella 53: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|------------------|--------------------|------------|
| Plecotteri | Perlidae | <i>Dinocras</i> | raro |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | raro |
| Plecotteri | Perlidae | <i>Perla</i> | raro |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Nemura</i> | drift |
| Plecotteri | Leuctridae | <i>Leuctra</i> | raro |
| Plecotteri | Perlodidae | <i>Perlodes</i> | raro |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | abbondante |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Epeorus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | comune |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhytrogena</i> | raro |
| Tricotteri | Rhyacophilidae | <i>Rhyacophyla</i> | raro |
| Tricotteri | Limnephilidae | - | raro |
| Tricotteri | Sericostomatidae | - | raro |
| Coleotteri | Elminthidae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | raro |
| Ditteri | Simuliidae | - | abbondante |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 18 |
| Punteggio IBE | | | 10 |
| Classe di qualità | | | I |

6.1.3 FAUNA ITTICA

Sono stati catturati solo 7 temoli, dei quali 5 di classe 1+ e 2 di classe 4+, nonostante l'habitat appaia adeguato a supportare la specie. La sua presenza è comunque un dato incoraggiante; resta da verificare se gli esemplari catturati appartengano ad una popolazione più numerosa e meglio strutturata in altri tratti del corso d'acqua, oppure se si tratti di una presenza sporadica.

La trota marmorata è risultata presente con un unico esemplare di discreta taglia (550 mm), mentre relativamente numerosi sono i suoi esemplari ibridi con la trota fario; essi formano una popolazione costituita prevalentemente da giovani subadulti. La trota fario è ben rappresentata e presenta una struttura ben distribuita tra le diverse classi di età, anche se mancano individui di grossa taglia. Come specie di accompagnamento ai Salmonidi è presente lo scazzone.

Nel complesso la comunità ittica è solo parzialmente corrispondente alla vocazionalità teorica del tratto per la scarsità del temolo e la sporadicità delle trota marmorate pure, che dovrebbero essere presenti in proporzione superiore.

Tabella 54: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|--------------------------|------------|
| Temolo | raro |
| Trota fario | comune |
| Ibrido fario x marmorata | comune |
| Trota marmorata | raro |
| Scazzone | raro |

Figura 16: Particolare della livrea di un temolo del Torrente Maira



Figura 17: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza dell'ibrido e della trota marmorata

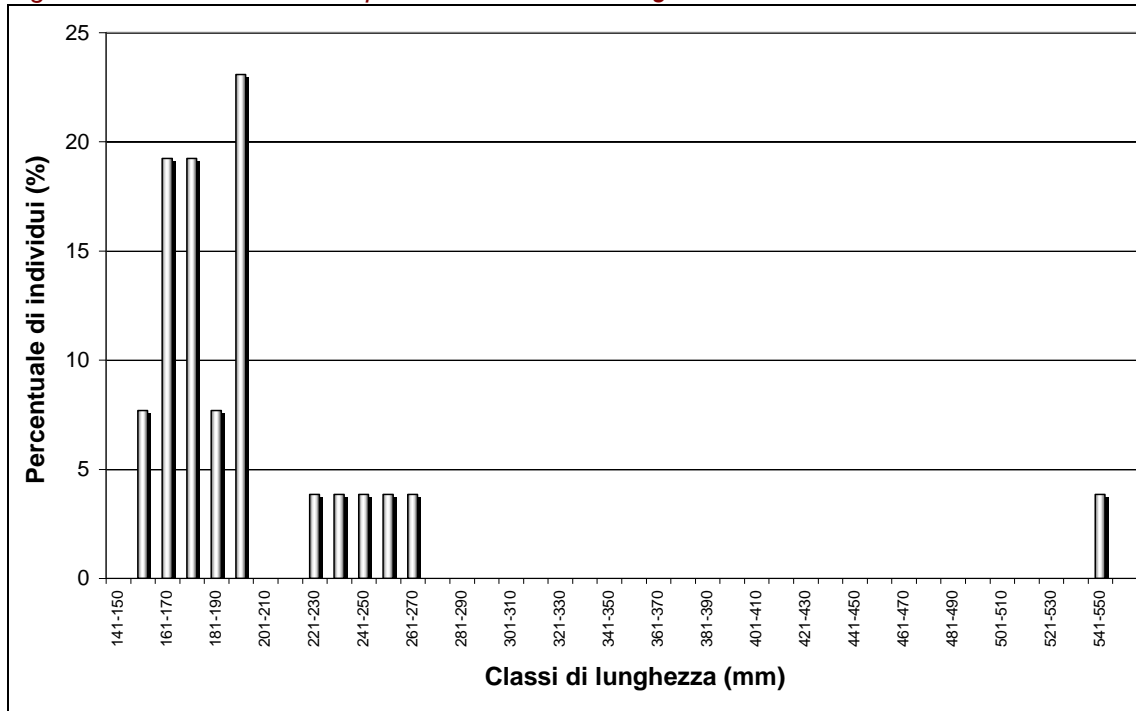
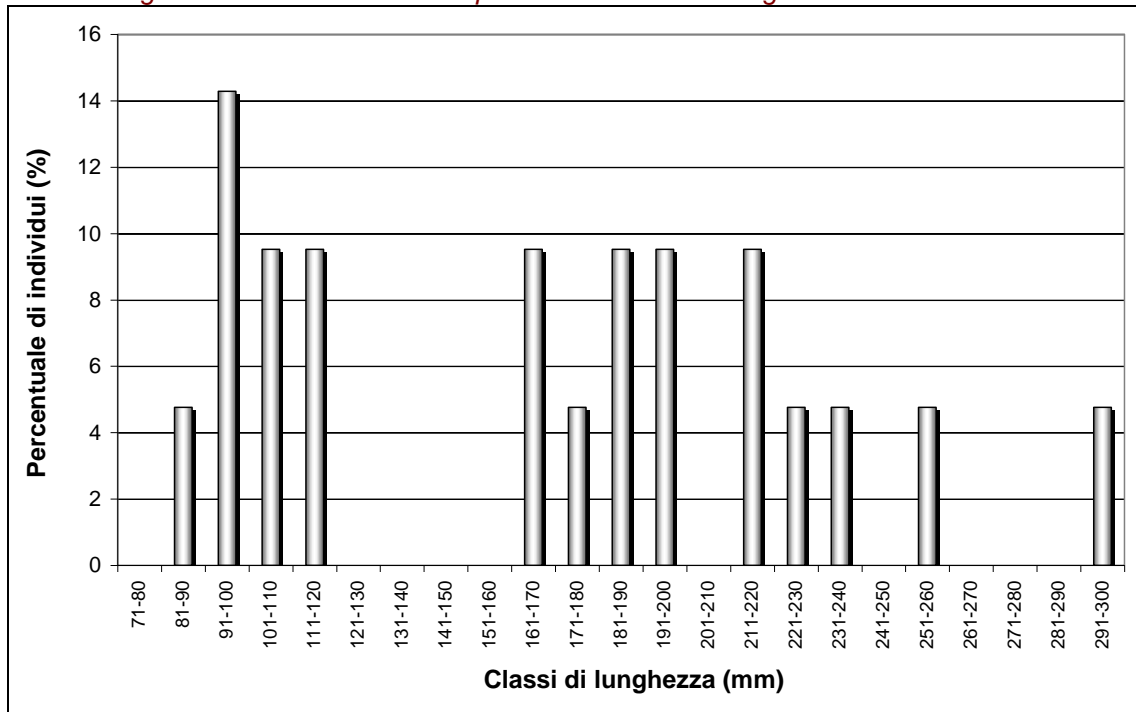


Figura 18: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza della trota fario



6.2 STAZIONE 10 – T. MAIRA: COMUNE DI S. DAMIANO MACRA – LOCALITÀ MAIRETTA



6.2.1 HABITAT FLUVIALE

L'ambiente circostante è naturale e la fascia riparia è integra su entrambe le rive, con abbondante vegetazione arborea che sporge sull'alveo. Dal punto di vista della morfologia fluviale, il tratto indagato è composto da sequenze *run – riffle* a bassa pendenza, presenti in proporzioni simili; mancano invece zone profonde. Il deflusso è artificiale per la presenza di una diga a monte presso S. Damiano Macra e la scarsità di portata, che in alcuni periodi riduce notevolmente l'alveo bagnato, appare l'unico fattore limitante per la presenza del temolo; l'habitat sarebbe infatti ideale grazie alla dominanza di acque basse e veloci e alla abbondante presenza di zone ghiaiose ideali per la riproduzione dei Salmonidi.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "elevato"; l'unico parametro poco soddisfacente è quello relativo alle condizioni dell'alveo bagnato, penalizzato dall'esiguità e dall'artificialità del deflusso.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 176, che corrisponde all'84% della situazione teorica ottimale ed è quindi di poco inferiore; il giudizio corrispondente è di "Presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile"; tutti i parametri sono considerati ottimali ad eccezione del cover, delle condizioni idriche dell'alveo e dalla deposizione di sedimento; i rifugi per i pesci, specialmente di grossa taglia, non sono abbondanti e l'alveo bagnato è solo una piccola frazione di quello disponibile, con evidenti accumuli di ghiaia.

Tabella 55: Applicazione dell'Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|--|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 25 | 25 |
| Ampiezza zona perfluviale I^{aria} e II^{aria} | 20 | 20 |
| Vegetazione zona perfluviale I^{aria} | 30 | 30 |
| Continuità della zona perfluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 20 | 20 |
| Strutture di ritenzione | 25 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 5 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 25 | |
| Raschi, pozze e meandri | 15 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 20 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 275 | 275 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | I | I |

Tabella 56: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 13 | |
| Embeddedness | 20 | |
| Rapporto velocità / profondità | 15 | |
| Deposizione di sedimento | 11 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 8 | |
| Alterazioni dell'alveo | 20 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 10 | 10 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 167 | |
| % integrità' | 84 | |

6.2.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in I classe di qualità, con un giudizio di “ambiente non inquinato”; sono presenti 4 *taxa* particolarmente sensibili all'inquinamento, 2 Plecotteri e 2 appartenenti agli Efemerotteri della famiglia Heptageniidae.

Dai dati ottenuti si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 57: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|----------------------------------|--------|
| Temperatura (C°): | 14 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 355 |

Tabella 58: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|------------------|--------------------|------------|
| Plecotteri | Perlidae | <i>Dinocras</i> | raro |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | drift |
| Plecotteri | Leuctridae | <i>Leuctra</i> | comune |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | comune |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Epeorus</i> | comune |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | comune |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhytrogena</i> | raro |
| Tricotteri | Rhyacophilidae | - | comune |
| Tricotteri | Hydropsychidae | - | drift |
| Tricotteri | Philopotamidae | - | drift |
| Tricotteri | Hydroptilidae | - | raro |
| Tricotteri | Sericostomatidae | - | raro |
| Coleotteri | Elminthidae | - | raro |
| Coleotteri | Dytiscidae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | comune |
| Ditteri | Simuliidae | - | comune |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Ditteri | Athericidae | - | raro |
| Ditteri | Blephariceridae | - | drift |
| Gasteropodi | Ancylus | - | raro |
| Oligocheti | Gordiidae | - | raro |
| Oligocheti | Naididae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 18 |
| Punteggio IBE | | | 10 |
| Classe di qualità | | | I |

6.2.3 FAUNA ITTICA

Durante il campionamento non è stato catturato alcun temolo. La specie più numerosa è risultata la trota fario, con una popolazione adeguatamente strutturata eccetto che per la mancanza di esemplari di taglia medio-grande. Anche l'ibrido marmorata x fario è risultato con una buona presenza e sufficientemente strutturato, sempre però senza individui di grosse dimensioni. Un solo esemplare aveva una livrea chiaramente riconducibile alla trota marmorata pura. Tra le specie non salmonicole si segnala la ridotta ma interessante presenza del barbo canino, Ciprinide tipico della zona pedemontana che spesso accompagna la trota marmorata ed il temolo. Nel complesso la comunità ittica appare limitata dall'artificializzazione della portata, che nei momenti di magra determina periodi con spazi vitali assai ridotti.

Tabella 59: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|--------------------------|------------|
| Temolo | assente |
| Trota marmorata | raro |
| Trota fario | comune |
| Ibrido marmorata x fario | comune |
| Barbo canino | raro |

Figura 19: Trota fario del Torrente Maira



Figura 20: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza della trota fario

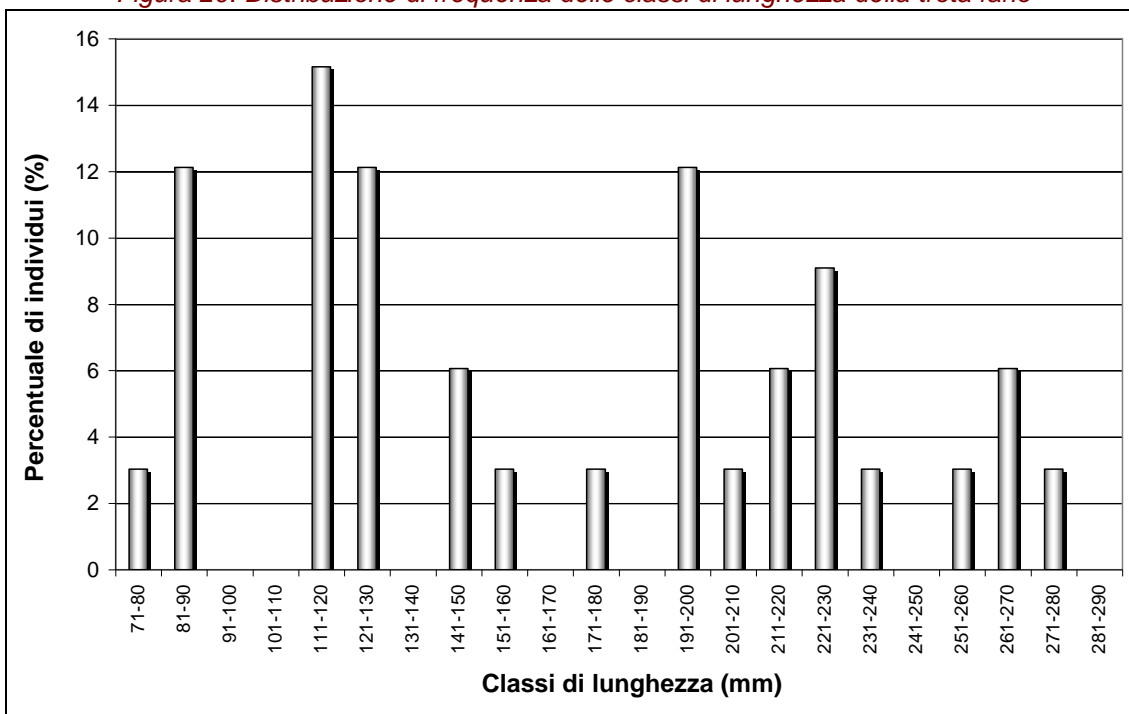
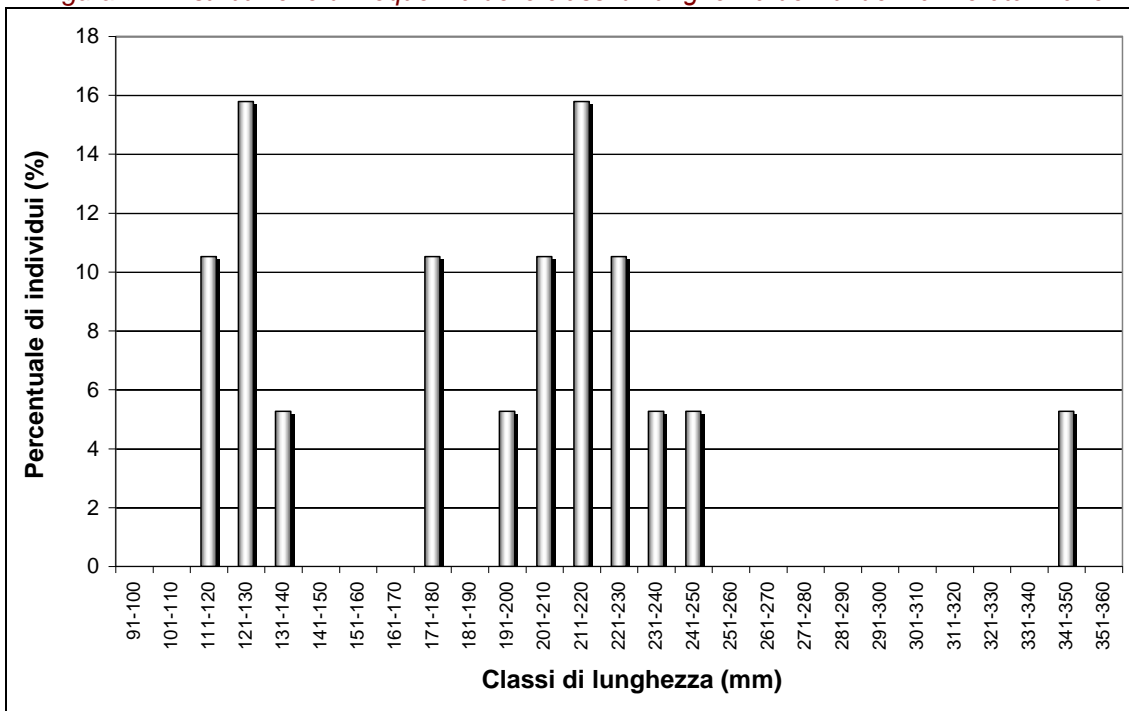


Figura 21: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza dell'ibrido marmorata x fario



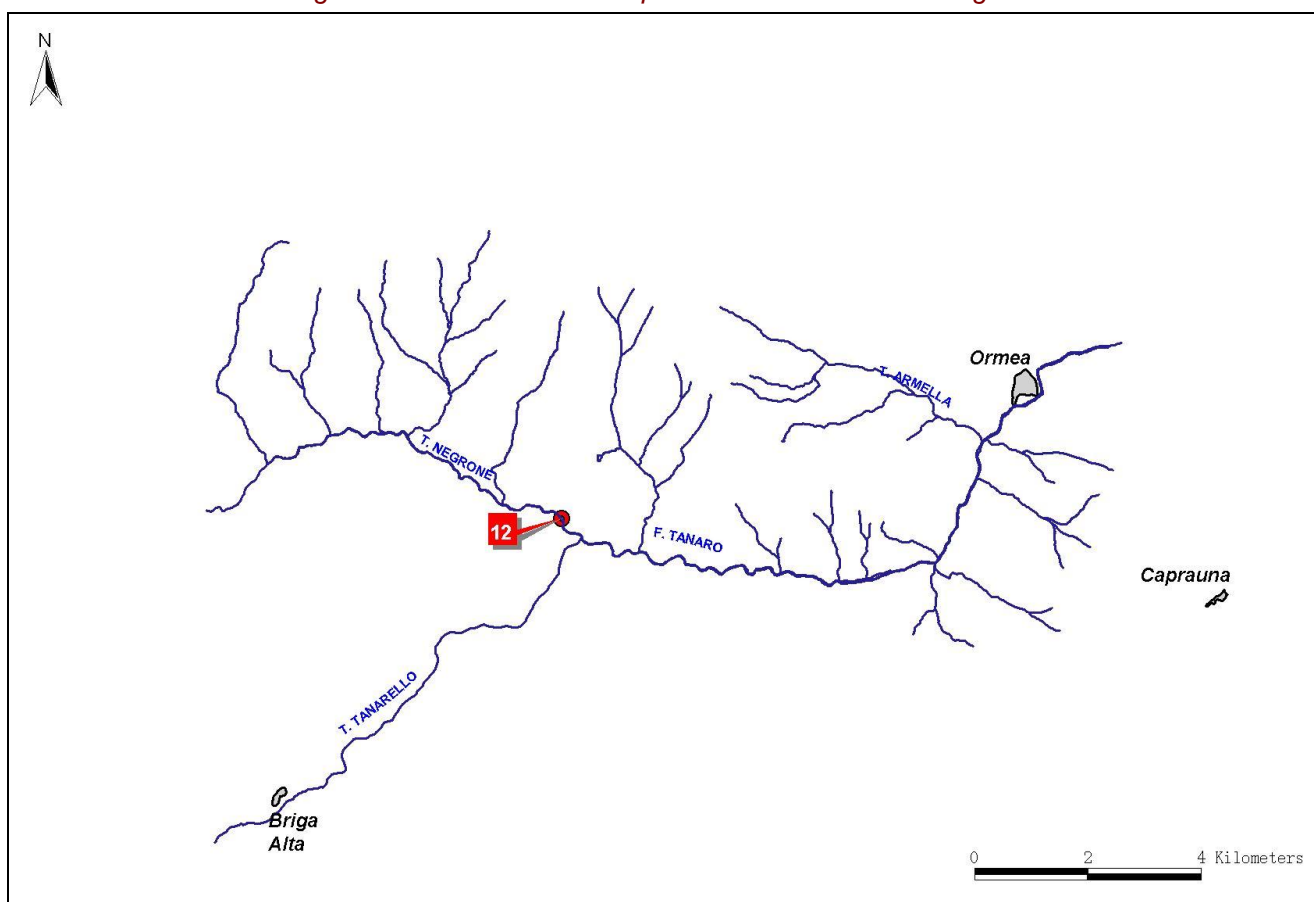
7 RISULTATI PER IL BACINO DEL TANARO

Nel bacino del Tanaro non è stato possibile campionare la zona storicamente vocazionale al temolo per l'eccessiva portata; per tale motivo si è scelto di indagare un tratto più a monte nel T. Negrone che, pur non essendo strettamente vocazionale al temolo, presenta caratteristiche idonee ad ospitarlo. Il Torrente Negrone costituisce, con il T. Tanarello (quest'ultimo in Provincia di Imperia) la parte iniziale del Fiume Tanaro, che nasce dalla confluenza di questi due corsi d'acqua. In questo capitolo sono presentati i risultati delle indagini effettuate nella stazione di studio sul Torrente Negrone, posta in Comune di Ormea poco prima dell'inizio del vero e proprio Tanaro, distinte per tipologia d'indagine.

Tabella 60: Elenco delle stazioni di campionamento

| Data | N° | Corso d'acqua | Comune | Località | Pesci | IFF - HA | IBE |
|-------------|-----------|----------------------|---------------|----------------------------|--------------|-----------------|------------|
| 27/9/02 | 12 | T. Negrone | Ormea | Monte origine Fiume Tanaro | X | X | X |

Figura 22: La stazione di campionamento sul Torrente Negrone



7.1 STAZIONE 12 – T. NEGRONE: COMUNE DI ORMEA – LOCALITÀ MONTE INIZIO FIUME TANARO



7.1.1 HABITAT FLUVIALE

Il Torrente Negrone è uno dei rami principali che costituiscono l'alto corso del Fiume Tanaro.

L'ambiente circostante è in condizioni di elevata naturalità ed altrettanto vale per le due sponde; in riva sinistra, poco a valle della stazione di campionamento, in passato si svolgeva attività estrattiva. Dal punto di vista della morfologia fluviale il tratto indagato è composto da sequenze *run* – *riffle* con proporzione simile, mentre mancano *pool*. La tipologia ambientale è adeguata anche per la riproduzione dei Salmonidi, grazie a tratti di *run* a substrato ghiaioso. Alcune centinaia di metri più a valle, una briglia invalicabile determina un'interruzione della continuità fluviale per quanto riguarda le migrazioni ittiche.

L'Indice IFF assegna ad entrambe le sponde un livello di funzionalità "elevato", grazie all'alto grado di naturalità di alveo e sponde.

Il protocollo HA valuta il tratto con un punteggio pari a 156, che corrisponde al 78% della situazione di riferimento, con giudizio “presenza di moderati impatti, integrità dell’habitat accettabile”. I parametri a cui è stato assegnato un punteggio non ottimale sono quelli relativi ai rifugi per i pesci (scarsi per individui di taglia medio – grande), alla diversità idraulica (mancano zone profonde e lente) e alla presenza di sedimento fine che intasa parzialmente il substrato di fondo.

Tabella 61: Applicazione dell’Indice IFF

| Parametro | Punteggio | |
|--|------------------|------------|
| Stato del territorio circostante | 25 | 25 |
| Ampiezza zona perfluviale I^{aria} e II^{aria} | 20 | 20 |
| Vegetazione zona perfluviale I^{aria} | 30 | 30 |
| Continuità della zona perfluviale | 20 | 20 |
| Conformazione delle rive | 25 | 25 |
| Erosione | 15 | 15 |
| Strutture di ritenzione | 15 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 20 | |
| Sezione trasversale | 15 | |
| Struttura del fondo dell'alveo | 15 | |
| Raschi, pozze e meandri | 25 | |
| Vegetazione in alveo (<i>riffle</i>) | 15 | |
| Detrito | 15 | |
| Comunità macrobentonica | 20 | |
| Punteggio totale - riva dx / riva sx | 275 | 275 |
| Classe di funzionalità - riva dx / riva sx | I | I |

Tabella 62: Applicazione del protocollo Habitat Assessment

| Parametro | Punteggio | |
|-------------------------------------|------------------|----|
| Cover / substrato colonizzabile | 11 | |
| Embeddedness | 11 | |
| Rapporto velocità / profondità | 13 | |
| Deposizione di sedimento | 10 | |
| Condizioni idriche dell'alveo | 15 | |
| Alterazioni dell'alveo | 18 | |
| Frequenza dei <i>riffle</i> | 20 | |
| Stabilità delle sponde (dx/sx) | 9 | 9 |
| Vegetazione riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Ampiezza della zona riparia (dx/sx) | 10 | 10 |
| Punteggio totale | 156 | |
| % integrità | 78 | |

7.1.2 QUALITÀ DELLE ACQUE

I parametri chimico – fisici rilevati in campo non rilevano alcuna situazione anomala.

L'Indice IBE valuta il tratto in una classe di qualità I, con un giudizio di “ambiente non inquinato”; da rilevare la presenza di 5 *taxa* particolarmente sensibili all'inquinamento: 2 appartenenti ai Plecotteri e 3 agli Efemerotteri della famiglia Heptageniidae.

Anche in questo caso si può affermare che la qualità delle acque in questo tratto non rappresenta un fattore limitante per la presenza del temolo o di altre specie ittiche.

Tabella 63: Parametri chimico – fisici rilevati in campo

| Parametro | Valore |
|----------------------------------|--------|
| Temperatura (C°): | 8.3 |
| Conducibilità elettrica (µs/cm): | 223 |

Tabella 64: Risultati del campionamento qualitativo di macroinvertebrati

| Taxa | Famiglia | Genere | Abbondanza |
|--------------------------|-----------------|--------------------|------------|
| Plecotteri | Perlidae | <i>Perla</i> | raro |
| Plecotteri | Nemouridae | <i>Protonemura</i> | raro |
| Efemerotteri | Baetidae | <i>Baetis</i> | abbondante |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Epiorus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Ecdyonurus</i> | raro |
| Efemerotteri | Heptageniidae | <i>Rhytrogena</i> | comune |
| Tricotteri | Rhyacophilidae | - | comune |
| Tricotteri | Philopotamidae | - | raro |
| Tricotteri | Limnephilidae | - | raro |
| Coleotteri | Elminthidae | - | raro |
| Ditteri | Chironomidae | - | comune |
| Ditteri | Simuliidae | - | abbondante |
| Ditteri | Tipulidae | - | raro |
| Ditteri | Limoniidae | - | raro |
| Ditteri | Athericidae | - | raro |
| Ditteri | Blephariceridae | - | raro |
| Numero di taxa | | | 17 |
| Punteggio IBE | | | 10 |
| Classe di qualità | | | I |

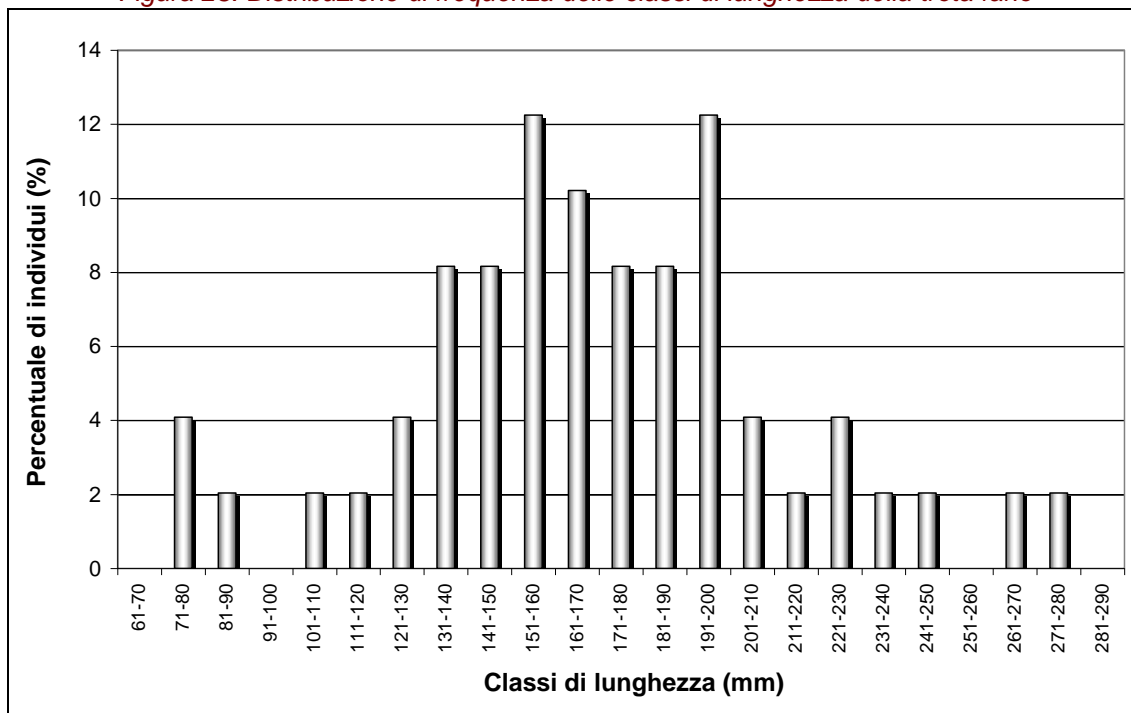
7.1.3 FAUNA ITTICA

Il temolo è risultato assente, a dispetto delle condizioni di habitat fluviale idonee. La trota fario è l'unico Salmonide rinvenuto, presente con una popolazione di buona consistenza ma in cui mancano esemplari adulti di taglia medio-grande, accompagnata dallo scazzone. Il tratto in questione, che appare naturalmente vocazionale alla trota fario, può essere definito adatto anche ad ospitare il temolo e potrebbe essere sede di un futuro tentativo di reintroduzione di tale specie.

Tabella 65: Composizione della comunità ittica

| Specie | Abbondanza |
|-------------|------------|
| Temolo | assente |
| Trota fario | comune |
| Scazzone | comune |

Figura 23: Distribuzione di frequenza delle classi di lunghezza della trota fario



8 ELABORAZIONI DATI SULLA FAUNA ITTICA

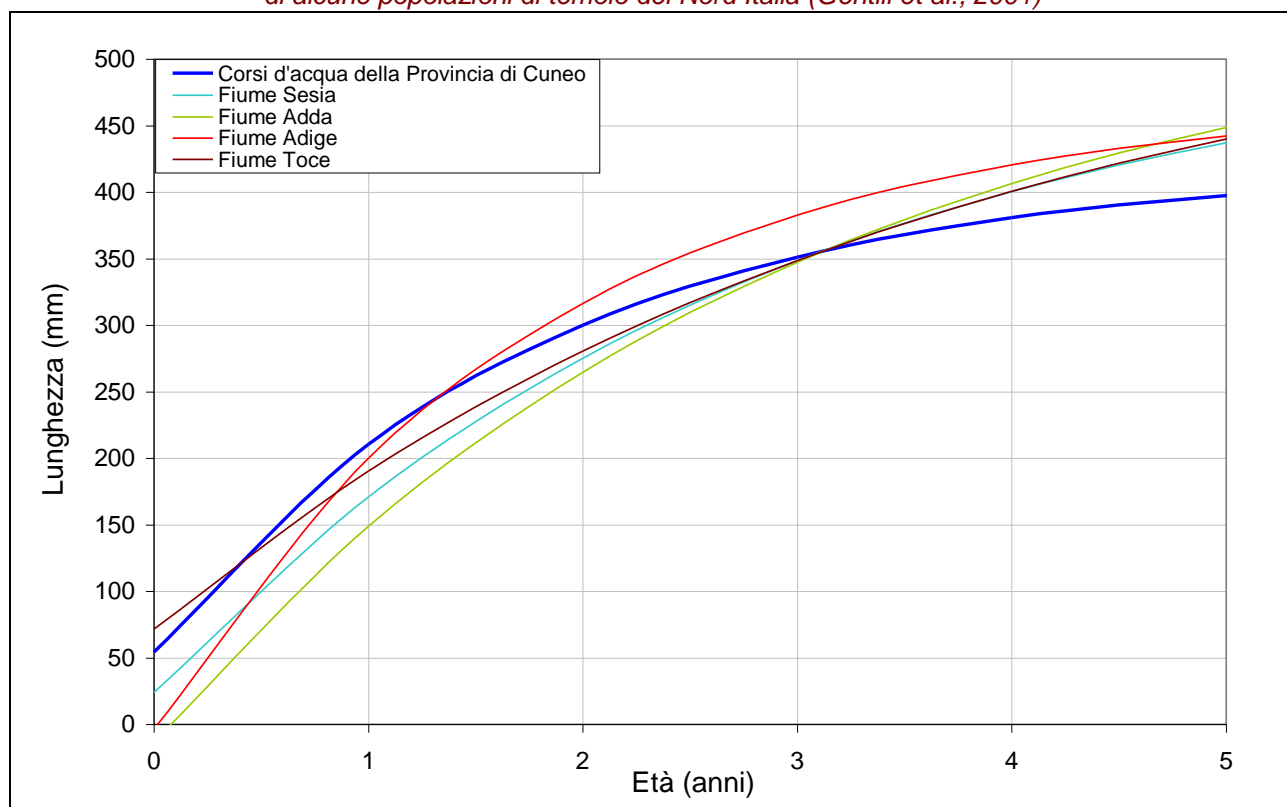
In questo capitolo sono presentate la relazione lunghezza - peso e i dati sull'accrescimento del temolo ottenute dall'insieme degli esemplari catturati; la scarsità di individui catturati non ha infatti consentito per questa specie di differenziare le elaborazioni per singolo corso d'acqua, che comunque presentano condizioni ambientali abbastanza simili.

Sono inoltre riportate le relazioni lunghezza - peso per le altre specie salmonicole, relativamente alle popolazioni ittiche indagate di maggior consistenza, distinte per ciascun corso d'acqua.

8.1 RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO E CURVA D'ACCRESIMENTO PER IL TEMOLO IN PROVINCIA DI CUNEO

Nonostante il numero ridotto di temoli catturati è stato possibile costruire una curva di accrescimento lineare sufficientemente attendibile almeno fino al terzo anno di età, oltre il quale vi è una presumibile sottostima della lunghezza.

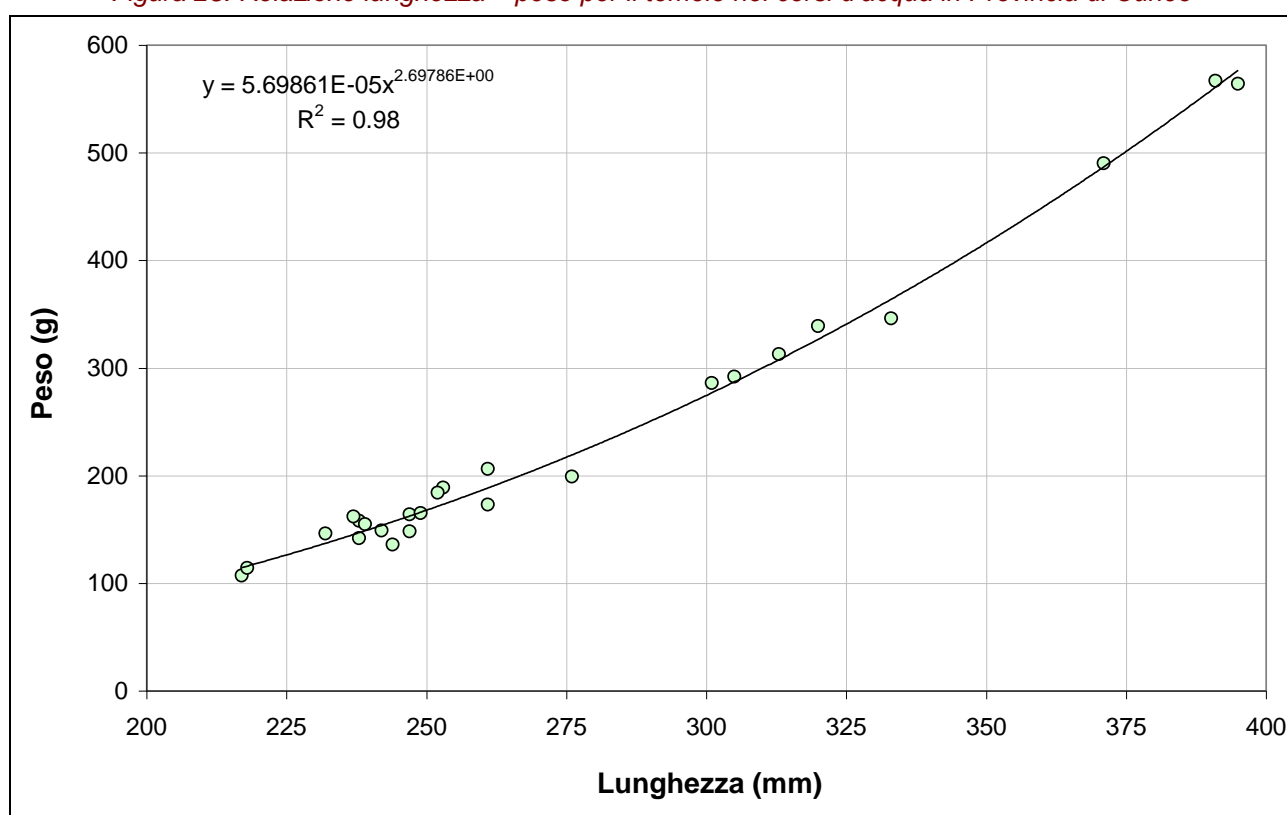
Figura 24: Confronto tra l'accrescimento lineare del temolo nei corsi d'acqua in Provincia di Cuneo e quello di alcune popolazioni di temolo del Nord Italia (Gentili et al., 2001)



Nella Figura 24 l'accrescimento medio del temolo in Provincia di Cuneo è stato posto a confronto con quello di altre popolazioni del Nord Italia. Si può osservare che, specialmente nei primi due anni di vita, l'accrescimento in Provincia di Cuneo è assai rapido, superiore a tutti gli altri casi fatta eccezione per quello dell'Adige; ciò sarebbe peraltro giustificato dalla collocazione meridionale dei corsi d'acqua cuneesi rispetto agli altri e quindi da un più favorevole regime termico, in grado di influenzare notevolmente i tassi di accrescimento dei pesci.

Lo scarso numero di individui ha reso necessario limitare l'elaborazione della relazione lunghezza – peso ad un intervallo limitato di lunghezze, compreso tra un minimo di poco più di 200 mm e un massimo di 400 mm.

Figura 25: Relazione lunghezza – peso per il temolo nei corsi d'acqua in Provincia di Cuneo



Il coefficiente di condizione k medio degli esemplari catturati è risultato pari a 1.05 (dev std ± 0.09), pertanto lo stato nutrizionale degli stessi può essere ritenuto soddisfacente.

8.2 RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL FIUME STURA

I dati raccolti sulla fauna ittica hanno permesso di stabilire le relazioni lunghezza – peso per la trota marmorata e per la trota fario.

Figura 26: Relazione lunghezza - peso per la trota fario

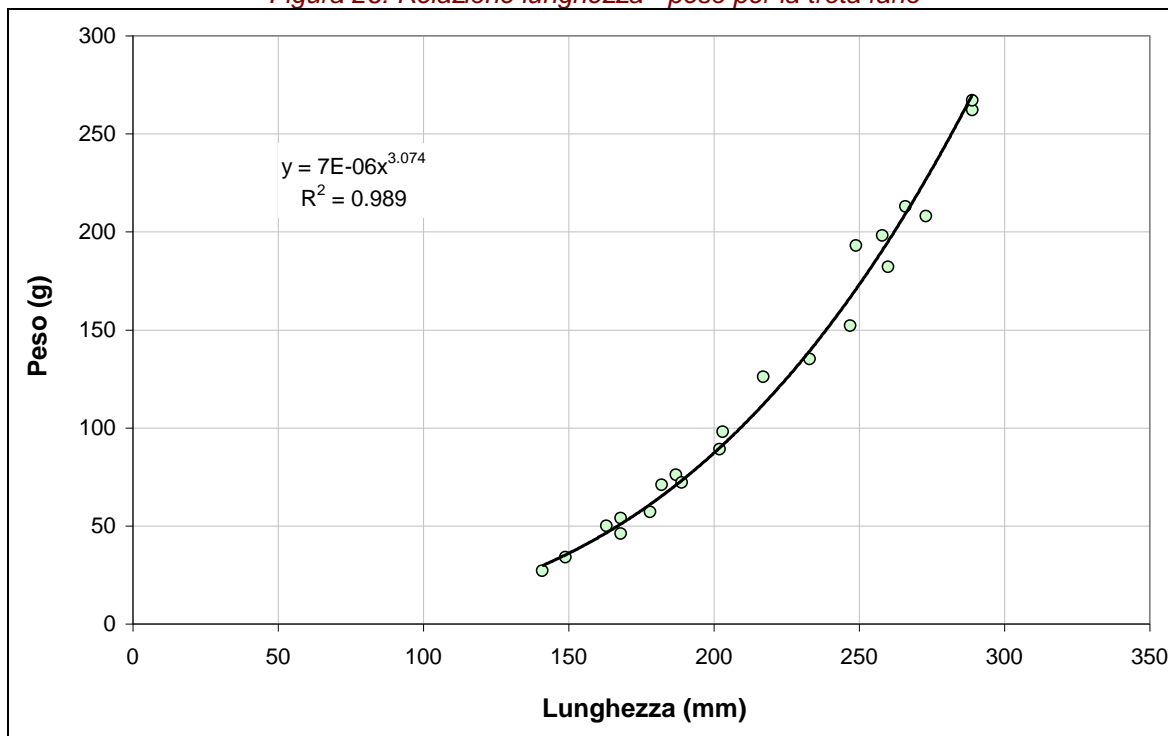
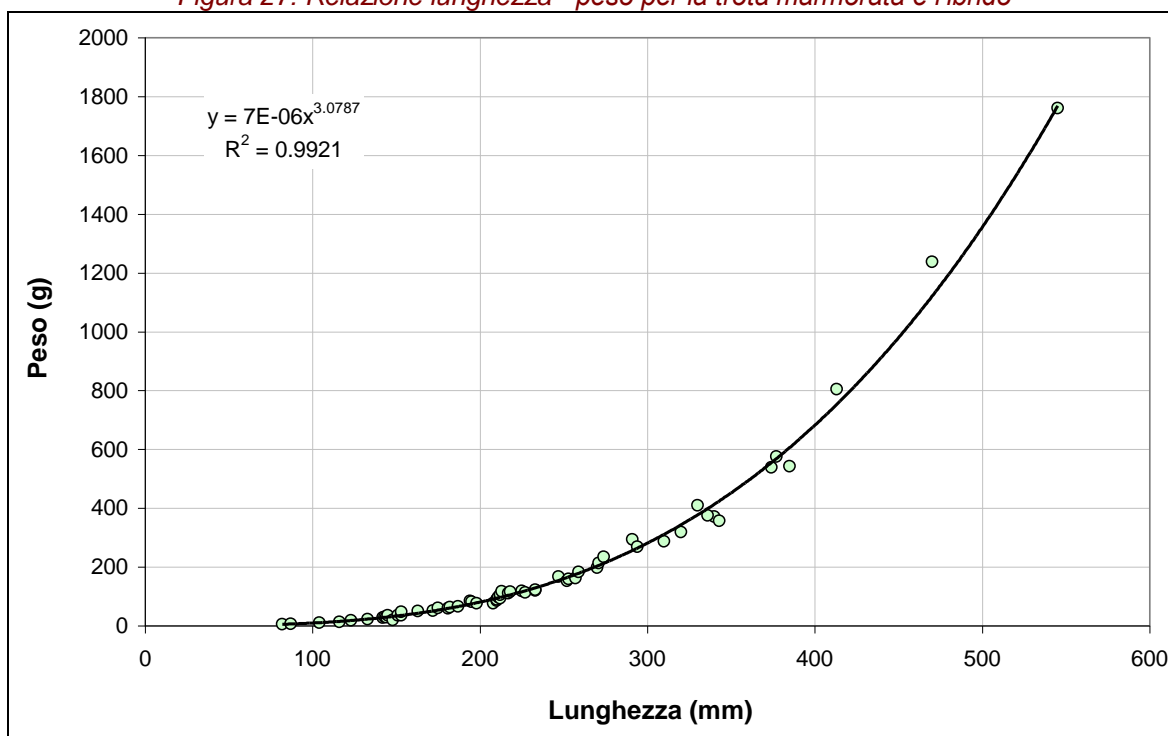


Figura 27: Relazione lunghezza - peso per la trota marmorata e l'ibrido



8.3 RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL T. GRANA

I dati raccolti sulla fauna ittica hanno permesso di stabilire la relazioni lunghezza – peso per la trota fario.

Figura 28: Relazione lunghezza - peso per la trota fario

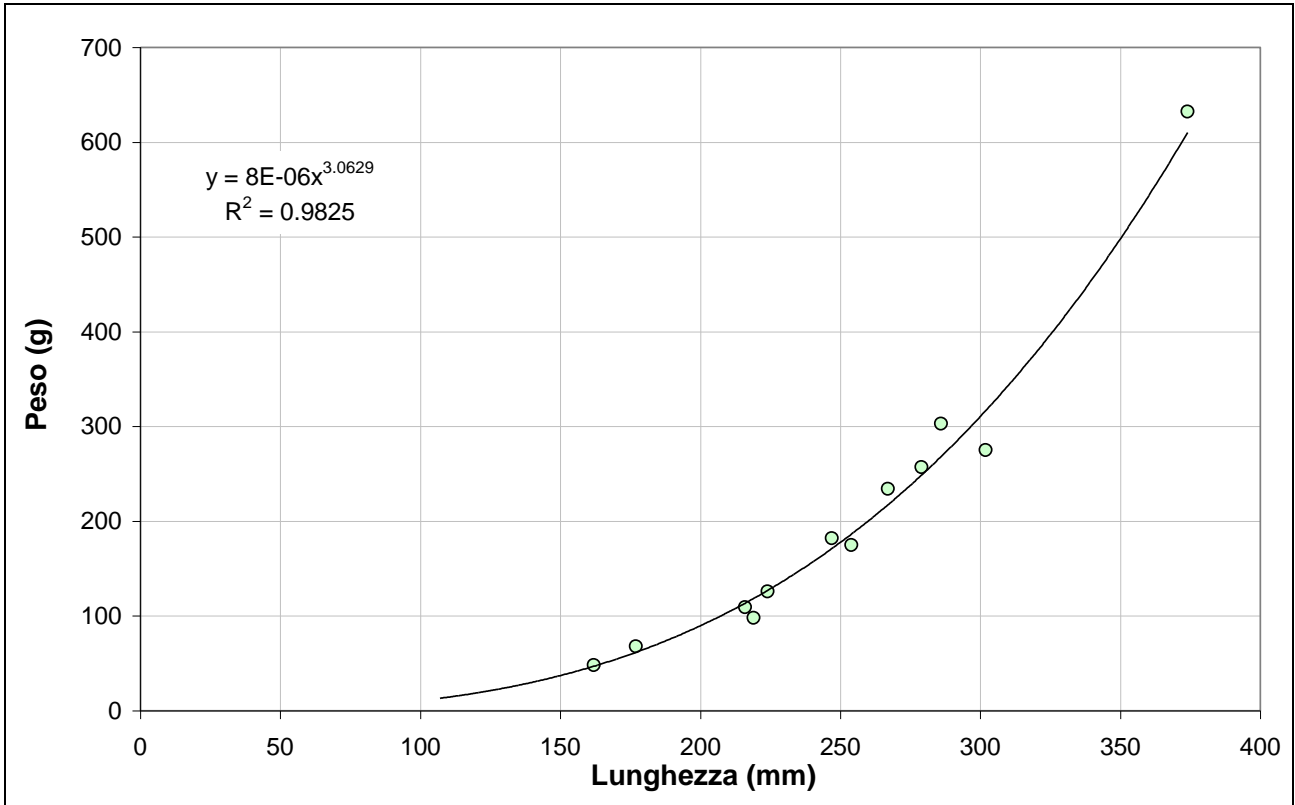


Figura 29: Trota fario



8.4 RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL T. MAIRA

I dati raccolti sulla fauna ittica hanno permesso di stabilire le relazioni lunghezza – peso per la trota fario e per l'ibrido marmorata x trota fario.

Figura 30: Relazione lunghezza - peso per la trota fario

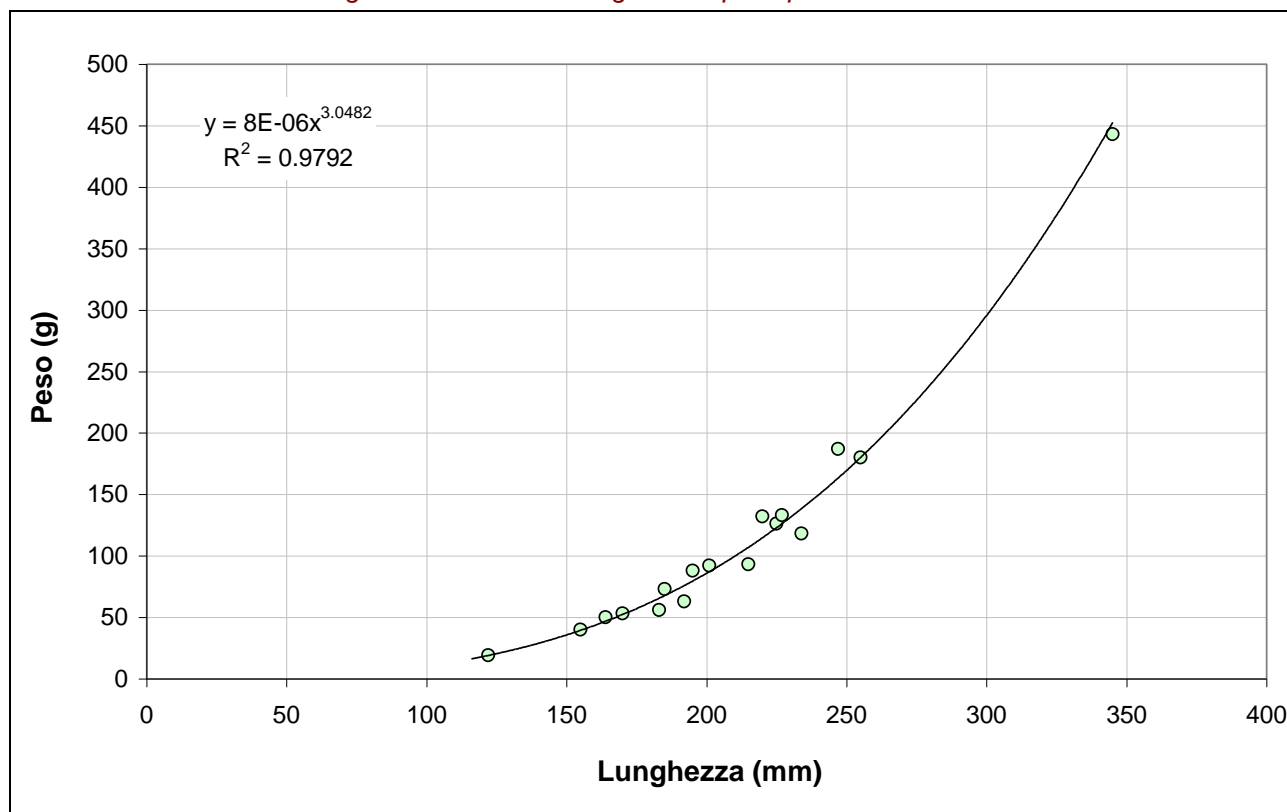


Figura 31: Trota fario



Figura 32: Relazione lunghezza - peso per l'ibrido trota marmorata x trota fario

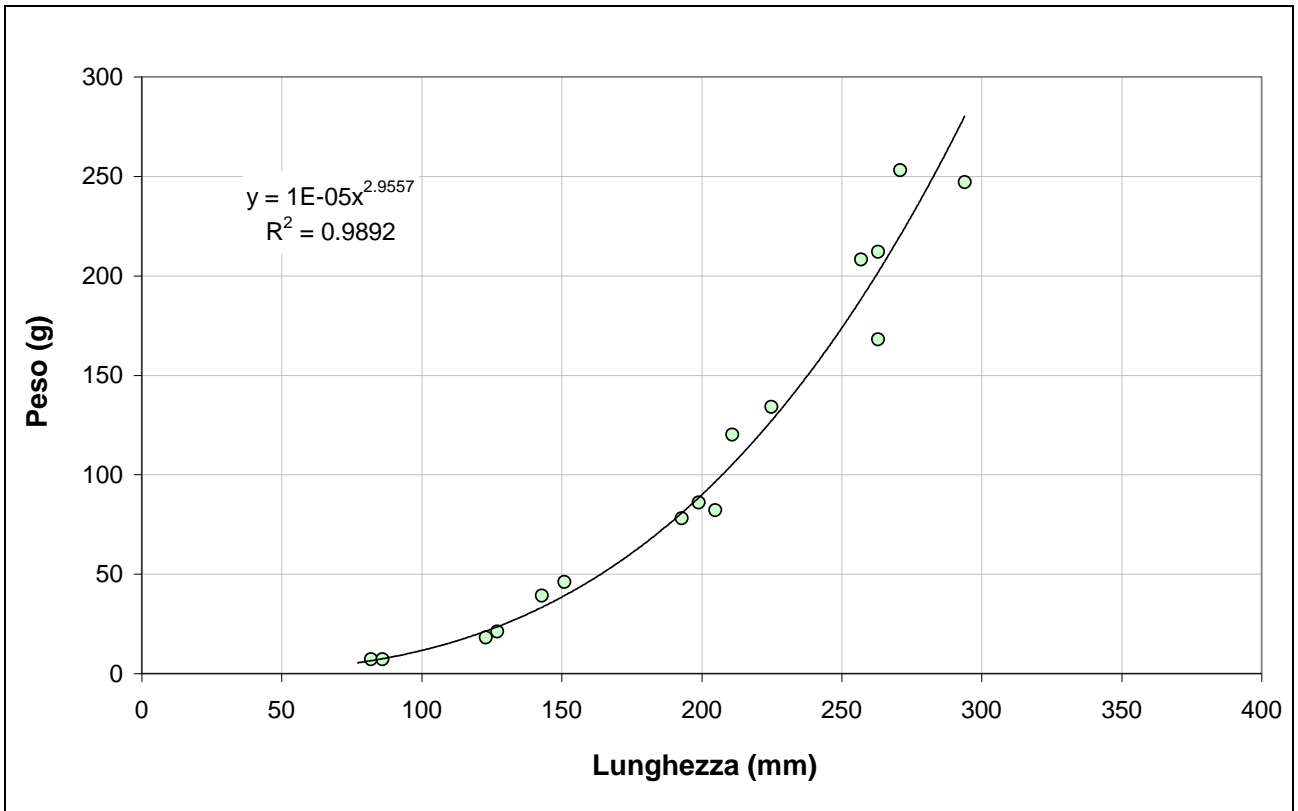


Figura 33: Ibrido trota marmorata x trota fario



8.5 RELAZIONE LUNGHEZZA - PESO PER LE POPOLAZIONI ITTICHE DEL T. NEGRONE

I dati raccolti sulla fauna ittica hanno permesso di stabilire la relazione lunghezza – peso per la trota fario.

Figura 34: Relazione lunghezza - peso per la trota fario

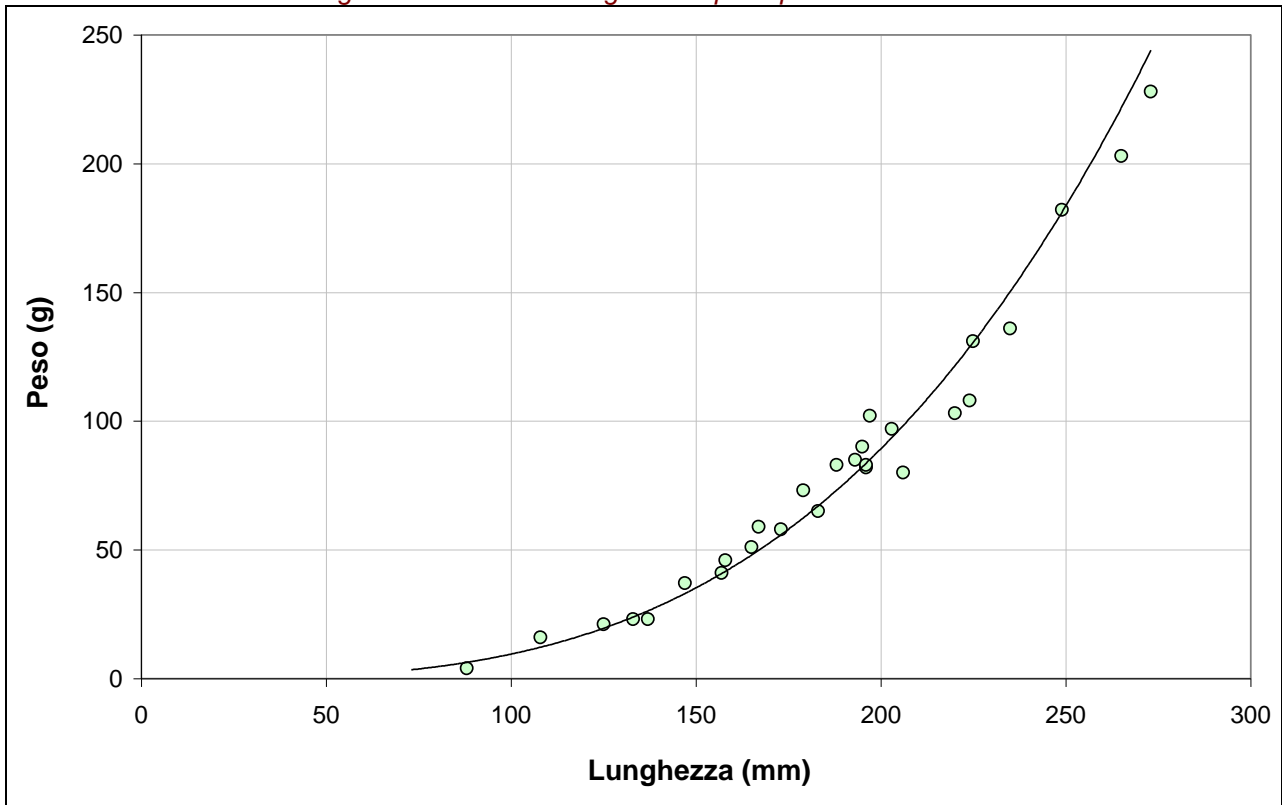


Figura 35: Trota fario



9 CONCLUSIONI

Le indagini sino ad ora svolte consentono di trarre le conclusioni di seguito riportate, relativamente alle popolazioni di temolo nei principali corsi d'acqua della Provincia di Cuneo.

9.1 SITUAZIONE NEL BACINO DEL FIUME STURA

- La consistenza numerica della popolazione di temolo nel Fiume Stura ha subito una notevole riduzione; le catture durante i campionamenti sono state sporadiche e in nessuno dei tratti indagati è stato possibile osservare la presenza di una popolazione di temolo adeguatamente strutturata o di un'efficace riproduzione naturale dell'ultima stagione di frega.
- La criticità della situazione in cui si trova la popolazione di temolo del Fiume Stura ha reso necessario adottare un provvedimento straordinario quale la chiusura della pesca a tale specie a tempo indeterminato.
- Gli esemplari catturati mostrano un accrescimento lineare nei primi anni di vita piuttosto elevato.
- L'habitat fluviale è risultato in condizioni ottimali in tutte le stazioni eccetto due: quella del Ponte di Centallo, dove la portata è particolarmente esigua, e quella a valle di Cuneo dove l'alveo è stato sconvolto da lavori di rimodellamento. La qualità delle acque non è mai limitante per il temolo anche nel tratto inferiore, dove presenta segni di scadimento.
- La sporadicità di catture nell'asta principale può rappresentare una sostanziale difficoltà nel reperimento dei soggetti adulti per avviare il programma di riproduzione artificiale; per ovviare a tale inconveniente si può ipotizzare il campionamento degli ambienti laterali – canali e rogge – dove la presenza del temolo è tuttora segnalata, effettuando il recupero di riproduttori da stabulare in allevamento o in ambienti naturali confinati.
- La diga di Roccasparviera non consente il passaggio di temoli verso monte, dove si trovano i tratti di maggior pregio ambientale; per consentire una più veloce ripresa della popolazione si può ipotizzare la cattura di temoli a valle e il loro trasferimento in zone a monte, nelle quali la pesca sia stata vietata preventivamente.
- Per quanto riguarda le altre specie ittiche, si deve registrare in generale una scarsa consistenza quantitativa e una struttura poco equilibrata delle popolazioni presenti, in particolare della trota marmorata, che non corrispondono alle apparenti potenzialità ambientali osservate.

9.2 SITUAZIONE NEL BACINO DEL TORRENTE GRANA

- La consistenza numerica della popolazione di temolo nel Torrente Grana è limitata e dal campionamento eseguito appare anche poco strutturata, mancando esemplari dell'anno.
- La presenza del temolo è presumibilmente dovuta a ripetute immissioni in seguito a recuperi di materiale ittico da corpi idrici della Provincia in asciutta.
- L'habitat del tratto indagato appare comunque vocazionale alla specie, che potrebbe acclimatarsi e acquisire una consistenza stabile e significativa.
- Attualmente la diffusione del temolo è limitata a monte da un'invalicabilità naturale nei pressi dell'abitato di Pradleves e a valle da una traversa presso Valgrana oltre la quale la portata può ridursi a zero nei periodi di magra.
- Per quanto riguarda le altre specie ittiche è da segnalare una situazione soddisfacente per la trota fario e lo scazzone.

9.3 SITUAZIONE NEL BACINO DEL TORRENTE MAIRA

- Il tratto teoricamente vocazionale al temolo è diviso in due, in termini di percorribilità da parte dei pesci, dalla presenza dello sbarramento a S. Damiano Macra.
- A monte dello sbarramento di S. Damiano Macra, presso Macra, sono stati catturati alcuni temoli, anche se l'abbondanza e la struttura di popolazione non sono soddisfacenti; sarebbe auspicabile una verifica di un'eventuale presenza della specie più a monte.
- Nel tratto a valle dello sbarramento di S. Damiano Macra e a monte di Dronero, dove la portata è esigua ed artificiale, non è stato rinvenuto alcun temolo. Le condizioni ambientali sarebbero idonee alla specie se il deflusso in alveo fosse adeguato in tutte le stagioni; attualmente in periodi di magra prolungata la carenza idrica può divenire un fattore limitante.
- A monte dello sbarramento di S. Damiano Macra, presso Macra, sono stati catturati alcuni temoli, anche se l'abbondanza e la struttura di popolazione non sono soddisfacenti; sarebbe auspicabile una verifica di un'eventuale presenza della specie più a monte.
- Per quanto riguarda le altre specie ittiche è da segnalare una buona abbondanza di ibrido e trota fario nei due tratti, sia pure con taglie ridotte a monte dello sbarramento, mentre la trota marmorata pura è ridotta ad una presenza sporadica.
- Allo stato attuale potrebbe essere utile un supporto alla consistenza della popolazione di temolo a monte dello sbarramento tramite ripopolamenti di materiale idoneo; a valle,

invece, ogni intervento deve essere subordinato ad un adeguamento della portata a condizioni idonee alla sopravvivenza della specie anche nei periodi più critici da un punto di vista idrologico.

9.4 SITUAZIONE NEL BACINO DEL FIUME TANARO

- Il temolo, presumibilmente non autoctono per il Tanaro, è stata introdotto in passato nella zona di Ormea (Forneris, 1992; campionamenti Borroni, 1988, comunicazione personale) dove l'habitat era idoneo alla specie, sia dal punto di vista idraulico/morfologico che da quello della qualità dell'acqua.
- Attualmente il tratto realmente vocazionale al temolo è ancora limitato alla zona di Ormea, dove è tuttora segnalato sporadicamente; a monte di Ormea la sua presenza è limitata dalla gestione a pesca turistica con immissione di trote pronta pesca di grosse dimensioni, che ha portato alla completa artificializzazione della comunità ittica, mentre a valle di Ormea, a partire dalla cartiera, diviene limitante la qualità delle acque a causa di scarichi industriali.
- Nel T. Negrone il campionamento eseguito ha confermato la buona consistenza della trota fario sia pure con pochi esemplari adulti e di taglia modesta; le indagini hanno accertato inoltre che il tratto potrebbe essere sede di un eventuale tentativo di introduzione del temolo, anche se fuori dal suo areale vocazionale teorico e per un tratto di lunghezza limitata.

9.5 CONSIDERAZIONI FINALI

Le indagini sino ad ora svolte consentono di trarre le conclusioni di seguito riportate, relativamente alle popolazioni di temolo nei principali corsi d'acqua della Provincia di Cuneo:

- La consistenza numerica della popolazione di temolo nei corsi d'acqua indagati e in cui la specie era storicamente presente (Fiume Stura, torrenti Grana e Maira), ha subito una notevole riduzione; le catture durante i campionamenti sono state sporadiche e in nessuno dei tratti fluviali studiati è stato possibile osservare la presenza di una popolazione di temolo adeguatamente strutturata o di un'efficace riproduzione naturale dell'ultima stagione
- Anche la situazione della trota marmorata è piuttosto preoccupante, mentre più abbondanti e strutturate sono le popolazioni di ibrido e trota fario.
- Nella maggior parte dei siti esaminati l'habitat fluviale è in condizioni idonee ad ospitare i Salmonidi; il principale fattore limitante per il temolo appare al momento costituito dagli eventi alluvionali. Tale problema viene però aggravato dalla presenza di sbarramenti (ad

esempio la diga di Roccasparvera sullo Stura o quella di S. Damiano Macra sul Maira) che impediscono agli esemplari trascinati a valle dalle piene di ricolonizzare i tratti fluviali da cui provenivano e dagli interventi di risistemazione idraulica (per esempio immediatamente a valle di Cuneo); questi ultimi, pur necessari, sono condotti senza tener in alcun conto la possibilità di minimizzare l'impatto sull'habitat fluviale, creando condizioni proibitive per la sopravvivenza di specie esigenti come il temolo e la trota marmorata.

- Per quanto riguarda gli altri tipi di perturbazioni di origine strettamente antropica è piuttosto grave il problema delle derivazioni idriche, che in alcuni casi (Stura a valle di Roccasparvera, Maira a valle di S. Damiano, Grana a valle di Valgrana) possono determinare situazioni critiche con una portata troppo esigua, spesso insufficiente a garantire le condizioni di un adeguato habitat idraulico per i pesci, complicando ulteriormente il difficile recupero delle popolazioni ittiche stressate dalle piene.
- Dove la portata idrica non è eccessivamente depauperata non si segnalano situazioni di degrado qualitativo delle acque tali da limitare la presenza dei pesci, eccetto per il Tanaro a valle di Ormea. Nei tratti terminali di Varaita (in Comune di Polonghera) e Grana (in Comune di Centallo) i prelievi idrici accentuano il problema della qualità delle acque, nel primo caso compromessa da scarichi agricoli e zootecnici, nel secondo da inquinamenti chimici acuti di origine sconosciuta; il temolo è pertanto scomparso da tali tratti o al più viene rinvenuto sporadicamente.
- Dati i risultati dello studio sino ad ora condotto si ritiene utile estendere le indagini alla rete di canali irrigui che parte dai corsi d'acqua principali oltre che, come già detto nelle premesse, al Fiume Po, dove potrebbero essere rimaste popolazioni di temoli appartenenti al ceppo padano e di consistenza sufficiente per intraprendere un programma di riproduzione artificiale e allevamento da svolgersi in collaborazione con l'impianto ittiogenico di Valdieri. A tal fine nella primavera 2003 saranno compiuti tutti gli sforzi possibili per catturare i riproduttori selvatici necessari all'avvio di detto programma, estendendo se necessario il raggio di azione ad altri corpi idrici oltre a quelli già indagati.

10 PRINCIPI PER LA MITIGAZIONE DELLE PERTURBAZIONI AMBIENTALI DI ORIGINE ANTROPICA CHE LIMITANO ABBONDANZA E DIFFUSIONE DEL TEMOLO IN PROVINCIA DI CUNEO

Come già detto precedentemente, i principali fattori antropici di alterazione dell'habitat fluviale per il temolo sono da ricercarsi nelle derivazioni idriche e nei lavori di risistemazione idraulica.

Le derivazioni idriche spesso determinano la presenza di deflussi insufficienti o nulli a valle delle opere di presa, che penalizzano fortemente una specie come il temolo, esigente dal punto di vista idraulico soprattutto in termini di disponibilità di acque veloci; anche la qualità delle acque, laddove sono presenti scarichi inquinanti, risente della riduzione di portata che danneggia sia la capacità di diluizione sia la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua. Quasi sempre poi le captazioni sono costituite da sbarramenti privi di passaggi artificiali per consentire la risalita dei temoli o, quando ne sono provviste, spesso non sono funzionanti in modo corretto. Le metodologie per minimizzare questo tipo di impatti sono note e ben collaudate; il problema della conservazione di una portata adeguata alla sopravvivenza del temolo a valle delle derivazioni può essere risolto con il rilascio di un deflusso minimo vitale, che può essere stabilito scientificamente sulla base di modelli idrologici – ecologici largamente impiegati a livello internazionale. Sempre attraverso modelli è possibile inoltre studiare l'interazione tra entità del deflusso e grado di inquinamento. Anche per quanto riguarda i passaggi artificiali esiste una vasta e consolidata letteratura che consente di selezionare il progetto migliore sulla base delle caratteristiche sitospecifiche del corso d'acqua e dell'opera di presa nonché delle caratteristiche natatorie delle specie ittiche cui sono destinati.

I lavori di risistemazione idraulica possono essere effettuati conciliando le esigenze di sicurezza con quelle di tutela dell'ambiente fluviale, come dimostra la sempre maggiore diffusione delle opere basate su criteri di ingegneria naturalistica. La regimazione artificiale di un corso d'acqua spesso determina una banalizzazione dell'habitat fluviale dovuta alla rettificazione dell'alveo e all'artificializzazione delle sponde. La perdita di eterogeneità dell'habitat determina la scomparsa di zone adatte per lo svolgimento delle diverse fasi vitali; ad esempio i temoli adulti sostano di preferenza in zone di acque profonde, mentre si portano in acque basse e veloci nel periodo riproduttivo. Gli avannotti frequentano gli ambienti marginali a profondità ridottissima e velocità moderata, mentre i giovani si spostano verso il centro dell'alveo via via che crescono. E' evidente che uniformando la conformazione morfologica di un corso d'acqua si perde la possibilità di ospitare determinati stadi di sviluppo e una popolazione viene privata della possibilità di svolgere il ciclo vitale completo. La cementificazione delle sponde priva il corso d'acqua di numerose funzioni svolte dalla zona riparia naturale, quali: rifugio per i pesci, ombreggiatura dell'alveo, fonte

alimentare, filtro per gli inquinanti diffusi. I lavori di allargamento dell'alveo causano nei periodi di magra lo scorrimento dell'acqua in una sezione ampia e poco profonda che in estate è facilmente soggetta ad un riscaldamento eccessivo, oltre i limiti critici per i Salmonidi, mentre in inverno è suscettibile di glaciazione completa. Questi problemi possono essere mitigati in diversi modi:

- la difesa spondale può essere fatta con scogliere artificiali senza cementarne gli interstizi, che sotto il pelo dell'acqua danno riparo ai pesci e sopra possono essere ricolonizzati dalla vegetazione
- la naturalità di un alveo regimato può essere in parte ristabilita con strutture artificiali che ricostruiscono o mettono il fiume nelle condizioni di ricostruire da solo un livello adeguato di diversità morfologica ed idraulica: ad esempio deflettori per la corrente, massi ciclopici in alveo ecc.
- nei casi in cui è necessario all'allargare l'alveo, è possibile realizzare un alveo di magra più stretto e profondo all'interno di un più ampio alveo di piena in cui il fiume può allargarsi al crescere della portata; in questo modo anche nei periodi di minor disponibilità idrica il deflusso non viene disperso su un'ampia superficie, conservando così una profondità ed una velocità più gradite agli organismi fluviali e sufficienti a evitare problemi termici, senza compromettere la possibilità di consentire di allargamento del fiume nei momenti critici.



Figura 36: Ciò che resta dell'alveo dello Stura a valle di Cuneo

11 BIBLIOGRAFIA

- AA. VV., 2000.** *I.F.F. Indice di Funzionalità Fluviale*. Manuale ANPA / 2000, 223 pp.
- Barbour M.T. & Stribling J.B., 1996.** Use of Habitat Assessment in Evaluating the Biological Integrity of Stream Communities. *Proceedings of symposium "Biological Criteria: Research and Regulation"*. EPA-440/5-91-005. Office of Water (WH-586), Washington, DC 20460, pp 25-38.
- Barbour M.T., Gerritsen B.D., Snyder B.D. & Stribling J.B., 1999.** *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition*. EPA-841-B-99-02. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, DC.
- Bisson P.A., Nielsen J.L., Palmason R.A. & Grove L.E., 1982.** A system of naming habitat types in small streams, with examples of habitat utilization by salmonids during low streamflow, in *Acquisition Utilization of Aquatic Habitat Inventory Information*, Armantrout ed., American fisheries Society, Western Division, Bethesda, MD, pp. 62-73.
- Fornieris G., 1992.** *Carta ittica relativa al territorio della Regione Piemontese*, Vol II. Regione Piemonte, Ass. Caccia e Pesca.
- Gentili G., Puzzi C.M., Romanò A., Sartorelli M., Trasforini S., Bosi R. & Bertoni Z., 2001.** Atti del convegno "Ecologia e gestione del temolo (*Thymallus thymallus*): esperienze europee a confronto", 14 ottobre 2000, Pontevecchia di Magenta (MI), 205 pp.
- Ghetti P.F., 1986.** *Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Indice Biotico E.B.I., modif. Ghetti*. Ed. Provincia Autonoma di Trento - Stazione Sperimentale Agraria Forestale - Servizio Protezione Ambiente, Trento, 111 pp.
- Ghetti P.F., 1995.** Indice Biotico Esteso (I.B.E.), in *Notiziario dei Metodi Analitici*. IRSA -CNR. Supplemento a Quaderni, **100**: 1-24.
- Ghetti P.F., 1997.** *Indice Biotico Esteso I.B.E.. Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua..* Ed. Provincia Autonoma di Trento - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, Trento, 221 pp.
- Hayslip G., 1993.** *EPA Region 10 In-stream biological Monitoring Handbook*. U.S. Environmental Protection Agency - Region 10 Environmental Services Division. EPA 910/9-92-013. 75 pp.
- Marcus M.D., Young M.K., Noel L.E. & Beth A., 1990.** *Salmonid-habitat relationships in the western United States*. Gen. Tech. Rep. RM-188. Fort Collins, CO. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 84 pp.

Mc Cain M., Fuller D., Decker L. & Overton K, 1990. Stream Habitat Classification and Inventory Procedures for Northern California. *FHR Currents, R-5's Fish Habitat Relationships Technical Bulletin* 1:15 pp.

Plafkin J. L., Michael T. Barbour, Kimberly D. Porter, Sharon K. Gross, Robert M. Hughes, 1989. *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers. Benthic Macroinvertebrates and Fish.* E.P.A./444/4-89-001. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water (WH-553); Washington, DC.

White R.J., 1973. Stream channel suitability for coldwater fish, in *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Soil Conservation Society of America, (Plants, Animals and Man)*, Hot Springs, Arkansas, pp. 61-79.