

ASSOCIAZIONE BACINO ACQUE FIUME BRENTA
VIA VOLTA, 5 – 36061 BASSANO DEL GRAPPA - (VI) - P. IVA 02858270248

Verbale Assemblea Ordinaria degli associati del 28/01/2018

Prende la parola momentaneamente, dopo breve attesa, il Presidente dell'Associazione Bacino Acque Fiume Brenta Rolando Lubian, per introdurre i lavori come da ordine del giorno con:

1) Nomina del Presidente e del Segretario dell'Assemblea. (9:35)

proponendo alla presidenza dei lavori il Dr. Matteo De Falco, noto rappresentante del mondo della pesca e conduttore di un noto programma di emittente televisiva.

L'Assemblea accoglie con un applauso la proposta.

Segue la nomina alla segreteria del Sig. Scotton Paolo, membro e tesoriere dell'Associazione.

La proposta è accolta all'unanimità.

Assunto il ruolo di Presidente dell'Assemblea, il Dr. De Falco rivolge un breve saluto ai presenti e avvia subito i lavori come previsto nella lettera di convocazione, pregando il Presidente Lubian alla

2) Relazione morale e tecnica del Presidente dell'Associazione. (9:40)

Il Presidente, presa la parola "a braccio", si rivolge ai soci con un primo esame dei dati relativi all'excurus storico delle presenze presso i 5 bacino della Provincia di Vicenza, come da tabella riportata:

SOCI BACINO BRENTA

| | |
|------------------|------------------|
| 2016 | 2017 |
| SOCI 1840 | SOCI 2060 |

Incremento 12%

RIEPILOGO SOCI CONCESSIONARIE VICENTINE

| | Brenta | Zona B | Astico Leogra | Agno Chiampo | PABAT | LIBERA | TOTALI |
|-------------|---------------|---------------|----------------------|---------------------|--------------|---------------|---------------|
| 2000 | 3.680 | 1.832 | 3.846 | 1.589 | 1.857 | | 12804 |
| 2001 | 3.509 | 2.231 | 3.129 | 1.484 | 1.387 | | 11740 |
| 2002 | 3.049 | 2.406 | 2.800 | 1.282 | 1.362 | | 10899 |
| 2003 | 3.149 | 2.798 | 3.116 | 1.292 | 1.324 | | 11679 |
| 2004 | 3.315 | 2.550 | 2.855 | 1.318 | 1.128 | | 11166 |
| 2005 | 3.393 | 2.604 | 2.726 | 1.182 | 986 | | 10891 |

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-----|--|-------|
| 2006 | 3.345 | 2.762 | 2.464 | 1.111 | 911 | | 10593 |
| 2007 | 3.203 | 2.775 | 2.454 | 1.128 | 829 | | 10389 |
| 2008 | 3.162 | 2.758 | 2.624 | 1.227 | 791 | | 10562 |
| 2009 | 3.045 | 2.956 | 2.806 | 1.191 | 715 | | 10713 |
| 2010 | 2.560 | 1.718 | 2.616 | 1.016 | 634 | | 8544 |
| 2011 | 2.585 | 1.608 | 2.500 | 710 | 659 | | 8062 |
| 2012 | 2.276 | 1.340 | 1.906 | 627 | 606 | | 6755 |
| 2013 | 2.160 | 1.375 | 1.913 | 631 | 622 | | 6701 |
| 2014 | 1.842 | 1.318 | 1.835 | 608 | 610 | | 6213 |
| 2015 | 1.812 | 1.337 | 1.884 | 692 | 587 | | 6312 |
| 2016 | 1.857 | 1.232 | 1.734 | 600 | 513 | | 5936 |
| 2017 | 2.062 | 1.234 | 1.670 | 657 | 404 | | 6027 |
| | 41% | 45% | 47% | 58% | 78% | | 53% |

Evidenziando quale dato importante essere stato, il Bacino Brenta, unica concessione che non solo ha tenuto quota soci, ma addirittura l'ha incrementata a due cifre, motivo di soddisfazione per il lavoro svolto dal Consiglio Direttivo.

Prosegue il Presidente con l'analisi delle catture riepilogative:

CATTURE

| zone | iridee | | +/- | fario | | +/- | % sul totale | |
|-------------------------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------|
| | 2016 | 2017 | % | 2016 | 2017 | % | 2016 | 2017 |
| Brenta Normale | 5.488 | 6.234 | 13,59 | 4.022 | 4.916 | 22,23 | 12,90 | 16,44 |
| Brenta Trofeo | 192 | 272 | 41,67 | 92 | 149 | 62,00 | 0,39 | 0,48 |
| Brenta Tr Rialto | 16 | 48 | 300 | 53 | 229 | 432 | 0,09 | 0,41 |
| Brenta e Rogge pronta cattura | 61.756 | 53.814 | 13 | 2.075 | 4.318 | 208 | 86,62 | 82,67 |
| | 67.452 | 60.368 | | 6.242 | 9.612 | | | |

E delle opzioni di scelta operate dai soci:

TIPOLOGIA USO PERMESSI

| | | |
|---|------|------|
| % | 2016 | 2017 |
|---|------|------|

| | | |
|-----------|------|------|
| Kill | 79,8 | 74,8 |
| No - Kill | 20,2 | 25,2 |

Dall'esame delle precedenti tabelle, risulta evidente che il calo del trattenimento delle catture anno 2017 su anno 2016, è conseguenza dell'aumento della scelta Catch & Release operate dai soci, i quali si sono comportati, nelle loro uscite, nel modo seguente, per chi ha optato per trattenere il pescato:

TIPOLOGIA USO PERMESSI KILL

| | 2016 | 2017 |
|-----------------------------|-------|-------|
| Brenta normale | 19,67 | 24,21 |
| Brenta Trofeo | 3,49 | 2,97 |
| Brenta Trofeo Sperimentale | 0,57 | 0,66 |
| Brenta Rogge Pronta Cattura | 76,27 | 72,16 |

e chi ha scelto di non trattenere il pescato:

TIPOLOGIA USO PERMESSI NO- KILL

| | 2016 | 2017 |
|-----------------------------|-------|-------|
| Brenta normale | 23,51 | 20,86 |
| Brenta Trofeo | 31,95 | 32,99 |
| Brenta Trofeo Sperimentale | 3,90 | 4,93 |
| Brenta Rogge Pronta Cattura | | |
| Zona No-Kill | 40,64 | 41,23 |

Il Presidente prosegue aprendo il tema dell'operatività svolta:

Rivolge subito un doveroso ringraziamento per la collaborazione avuta da parte di tutto il Consiglio Direttivo, che si è riunito nel corso del 2017 10 volte.

Il compito distribuito dal C.D. e svolto dal personale volontario nel corso dell'anno ha avuto tre tematiche:

La prima: **i recuperi**; la straordinaria carenza d'acqua nel corso dell'anno ha costretto a numerosi interventi di recupero ittico. Il coordinatore Gobbo Claudio – Vice Presidente dell'Associazione – è stato costretto ad un notevole impegno dovuto non solo all'ordinario recupero relativo alle asciutte dei canali nel corso della primavera, per un totale di circa 42 q.li di pesce, ma alla grande quantità di interventi straordinari, che si sono aggiunti, causati sia dal cantiere del Ponte degli Alpini in Bassano del Grappa, che dai molteplici e diversi interventi in aree a rischio di asciutta, soprattutto nella zona sud della concessione;

La seconda: **la sorveglianza**; con l'apporto di nuove GGV avvenuto nel corso del 2016, si è potuto coprire un servizio piuttosto capillare, incrementando notevolmente l'attività di sorveglianza. Ogni mese, sotto il coordinamento del responsabile Fadda Antonio – Vice Presidente dell'Associazione – tenuti dal personale della Polizia Provinciale (sempre molto disponibile), si tengono incontri di aggiornamento e i risultati sono stati (purtroppo) notevoli per le verbalizzazioni fatte e non sempre rivolte a persone estranee al mondo della pesca; purtroppo i soci non ligi alle regole sono ancora numerosi e l'augurio è che i pochi restii alle norme, si mettano quanto prima nell'ordine di idee che il Fiume e le sue componenti devono essere rispettati, se vogliamo mantenere costante un patrimonio nell'interesse di tutti.

La terza: **le semine**; tanta gratitudine va espressa ai volontari che provvedono all'attività settimanale e a volte infrasettimanale, con oltre 60 verbali di semina, alle immissioni costanti e con qualsiasi tempo, a favore di tutti i pescatori (anche di quelli – pochi a dire il vero - che costantemente lamentano la mancanza di pesce, dubitando della operatività di semina, ma che all'invito di presentarsi al venerdì mattina presso l'impianto di Cismon, al fine di contribuire alle immissioni, fanno costantemente orecchio da mercante).

A proposito delle immissioni, il Presidente illustra il riepilogo anno 2017:

RIEPILOGO SEMINE ANNO 2017

| MESE | Marmorata Adulta Kg | Marmorata Novellame nr. | Marmorata Avannotti nr. | Marmorata Uova nr. | Fario Sterile Adulta kg. | Fario Sterile Novellame nr. | Temolo Nr. | Iridea Adulta kg | Iridea Novellame nr. |
|---------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|------------------|----------------------|
| Gennaio | 42 | | | 170.000 | | | | 18 | |
| Febbraio | | | | 150.000 | | | | / | |
| Marzo | | | | | 1.900 | | | 1.000 | |
| Aprile | | | 32.000 | | | 28.500 | 2.000 | 2.000 | 28.000 |
| Maggio | | | 20.000 | | | 4.500 | | 2.000 | 45.000 |
| Giugno | | | | | | | | 2.350 | |
| Luglio | 140 | 1.400 | 26.300 | | 1.100 | 35.000 | | 2.250 | |
| Agosto | 689 | 2.850 | | | 550 | | | 2.500 | |
| Settembre | 499 | | | | | 15.000 | | 2.500 | |
| Ottobre | | | | | | | | 800 | |
| Novembre | | | | | | | | 170 | |
| Dicembre | 75 | | | | | | | / | |
| Totali | 1.445 | 4.250 | 78.300 | 320.000 | 3.550 | 83.000 | 2.000 | 15.588 | 73.000 |

Ai quantitativi sopra indicati, vanno aggiunti circa 42 q.li di pesce immesso in asta Brenta in seguito alle operazioni di recupero primaverili.

Prosegue il Presidente rammentando anche **l'attività** rivolta ai soci da parte dell'Associazione:

- Dal 1° gennaio il nuovo sito web, più consono alla nostra attività e reso più in linea con i tempi;
- Il nuovo servizio Facebook gestito dal Consigliere Benetti Fabio, con capacità e competenza;
- La disponibilità continua, 24 ore, della comunicazione verbale da parte dei soci, con il numero dell'Associazione;
- e allo studio una App dedicata al rilascio dei permessi annuali e giornalieri, al fine di evitare il cartaceo, con tutte le utilità e risparmi che ne potrebbero derivare, in ordine di materia prima e tempo.

Il Presidente rammenta ancora il servizio di assicurazione, che è a disposizione dei soci. È un servizio raccomandato, a basso costo, non obbligatorio ma non per questo da evitare.

Nel corso del 2017 sono giunti a conclusione due **progetti**:

Progetto “Monitoraggio ecologico nel tratto vicentino del Fiume Brenta con particolare riguardo alla trota marmorata” svolto in collaborazione tra l’Università di Trieste e Aquaprogram S.r.l. di Vicenza, tendente allo studio delle acque a Nord della Concessione, in particolare dal confine con la Provincia di Trento e il Comune di Enego. Dello studio sarà di seguito relatrice la Dottoressa Pizzul, coordinatrice del progetto stesso;

Progetto “Progetto di crioconservazione di materiale genetico per la tutela della trota marmorata” svolto in capo al Consorzio Veneto Co.Ve.A.Pe.Di. – tendente ad assicurare le linee genetiche della trota marmorata, attraverso la crioconservazione dello sperma in apposita struttura (Istituto Spallanzani di Milano), a fronte di possibili rischi di malattie virali, che possono sempre colpire i nostri fiumi.

Progetto “Adottiamo un Fiume” rivolto come noto al mondo della scuola dell’obbligo e svolto in collaborazione con Ivan Team S.r.l. di Solagna.

Anche quest’anno circa 400 alunni hanno potuto assistere, attraverso gli acquari posti nelle scuole, al miracolo della vita con la schiusa delle uova di salmonidi, immetterle nel Fiume una volta riassorbito il sacco vitellino, seguire le lezioni tenute normalmente dal Dr. Zanotto Francesco (funzionario della Regione Veneto e Provincia di Vicenza, al quale va tutto il nostro ringraziamento), visitare l’impianto ittico di Cismon del Grappa per capire lo sviluppo del pesce e le sue tipologie e infine discendere il Brenta in gommone, per vivere dall’interno la realtà del nostro corso d’acqua.

Siamo ora in attesa della promulgazione dei bandi 2018 da parte della Regione Veneto, in base ai quali dettati potremo affrontare nuove sfide.

Tra le varie **Attività**, piace ricordare quanto fatto dal nostro personale volontario, su coordinamento del Dr. Marco Riva, al fine di garantire la nascita e prima sopravvivenza in Fiume di parte delle uova di marmorata prodotte in impianto di Cismon, attraverso le costruzioni di “nidi” appositi nel letto del Brenta a Nord della concessione.

E’ una operazione copiata dai vicini austriaci e ovvia alla deposizione delle scatole Vibert, operazione quest’ultima non consona comunque alla nostra tipologia di acque. Le uova immesse sono state circa 60.000 e la schiusa è stata verificata e seguita.

Potremo assistere alla proiezione delle operazioni e alla relazione sul tema da parte del Dr. Riva in mattinata.

E’ continuata l’opera di opposizione alla costruzione della Centrale Idroelettrica “Crestani” in località “Pian dei Zocchi”. E’ stata organizzata anche una grande manifestazione in collaborazione con Ivan Team alla quale hanno partecipato numerosi canoisti provenienti da tutto il veneto. Devo purtroppo lamentare a tale proposito la scarsissima presenza di pescatori, quasi il tema non li toccasse: peccato perché l’occasione era ghiotta per fare valere anche la nostra forza.

Il Presidente prosegue l’intervento ricordando le **Relazione esterne** avute nelle varie occasioni e con le più disparate motivazioni.

Ricorda come prosegue nel migliore dei modi il rapporto con i Comuni della Vallata e con l'Unione dei Comuni a Nord mentre, ancora una volta, si denota una carenza e una difficoltà dei rapporti con il Comune di Bassano del Grappa, che sembra poco sensibile alle tematiche relative al Fiume: ne è prova evidente il cantiere relativo al Ponte degli Alpini.

Con Enel si cerca sempre una mediazione per il rapporto Centrale del Corlo e DMV del Cison. I buoni rapporti con la dirigenza non sempre sono sufficienti ad ottenere il migliore risultato sperato.

Con l'Ente si è trovata anche una mediazione per l'intervento di recupero ittico nel canale Mignano, previsto all'inizio a ridosso dell'apertura della pesca, spostato poi, al 12 marzo così da salvaguardare l'apertura della pesca agli appassionati di quel tipo di corso d'acqua.

Altro Ente di riferimento obbligato è il Consorzio Brenta. Con lo stesso i contatti sono molto frequenti dato che da questo Ente dipende il prelievo a scopo irriguo a sud del Ponte della Vittoria in Bassano del Grappa e con lui si organizzano le massicce operazioni di recupero nei mesi primaverili.

Veneto agricoltura è la nota dolente del 2017. Nota nei precedenti rapporti per obblighi ittiogenici e per le direttive all'impianto ittico di Cison del Grappa per la conservazione e tutela del patrimonio genetico della marmorata, nel corso dell'anno ha manifestato la propria intenzione di cessare l'attività generale, mantenendo solo un presidio di garanzia per le linee genetiche.

Dopo numerosi incontri avuti con la dirigenza, abbiamo fatto le nostre proposte di intervento a supporto nell'Impianto Sperimentale di Valdastico, a noi comodo per la linea di produzione delle fario triploidi e pur ringraziando per la proposta, ci è stato opposto un netto rifiuto causato dalla ferma volontà di sottoporre a bando l'Impianto stesso, al fine di trovare un acquirente globale.

Non sappiamo se dovremo intervenire a supporto degli obblighi ittiogenici relativi al nostro corso d'acqua (trattasi di circa 70.000 pezzi di novellame 4/6 di trota marmorata di ceppo Brenta) e quindi per ora ci siamo limitati all'acquisto di tutto il materiale ittico disponibile e a noi interessante, quali fario triploidi e marmorate Brenta.

Come Presidente Co.Ve.A.Pe.Di. numerose sono state le partecipazioni al Tavolo Blu regionale, ai fini della stesura del Regolamento Regionale. L'iter è lungo e complesso e non vedrà la luce in tempo utile per la sua applicazione per il 2018.

Allo stesso tavolo si è aperto il confronto sulla scadenza delle Concessioni (la nostra scade a fine 2018) e per un loro momentaneo allungamento e allineamento paritetico alla data di scadenza dell'ultima Concessione in vigore. L'Assessore si è impegnato a tale delibera.

Alcuni i **Fatti notevoli** accaduti negli ultimi tempi:

- su istanza della Federazione Pescatori Altoatesini e dell'Ufficio Caccia e pesca di Bolzano è stata convocata una riunione delle Associazioni del Nord-Est presso la nostra sede di Via Volta in Bassano. Scopo è stato il coordinamento e la creazione di un comitato per la lotta al cormorano. Coordinatore il Dr. Mayer di Bolzano, che si è impegnato in questi giorni alla stesura di un calendario dei lavori.

- a fine 2017 la Fipsas, unitamente alla Fiops, a mezzo di senatori del PD, hanno presentato alla Camera e al Senato della Repubblica un progetto di legge sulla pesca, tendente alla soppressione dell'ormai obsoleto regio decreto n. 1604 del 1931.

L'intenzione buona di per sé, presenta un solo grande aspetto negativo: recita ovunque e comunque un solo principio: "noi siamo noi e voi non siete nessuno". Poco rispetto e considerazione verso un grande, grandissimo mondo di pescatori ricreativi, che nulla hanno a condividere con il mondo dell'agonismo e che non si riconoscono nella organizzazione centralista, continuando a desiderare che le proprie acque rimangano nell'ambito delle amministrazioni locali.

La cosa ha fatto nascere una corale protesta spontanea, che ha indirizzato circa 80 concessionari di acque pubbliche del nord, ad una grande riunione a fine gennaio nella città di Brescia. A quell'incontro hanno partecipato anche rappresentanti ufficiali Fipsas e Fiops, che hanno preso atto della grande opposizione al progetto di legge presentato e che hanno assicurato in quella sede il ritiro del documento e fatto la promessa di concertare una nuova proposta globale.

Attendiamo con poca fiducia.

Il Presidente si avvia alla **conclusione** del suo intervento, rammentando che per il 2018 non sono state apportate modifiche al regolamento, mentre sono state modificate le quote di associazione, che rimangono fissate ad euro 35,00 (con il contributo di euro 50,00 da parte dell'associazione) solo per i minori di anni 14,00.

Non si nasconde che la parte relativa al regolamento, relativamente all'impiego di ancorrette ancorché senza ardiglione, alla misura dei rapale e dei streamers, misura dei rapala ecc. ha messo il Consiglio Direttivo a dura prova nelle varie discussioni. I vari argomenti sono stati tenuti in sospeso e si pregano i soci a dare qualche parere in merito.

A conclusione dell'intervento, il Presidente ringrazia vivamente il suo Consiglio Direttivo, i collaboratori volontari, la struttura tecnica regionale identificabile con il Dr. Francesco Zanotto e i vari tecnici esterni, quali il Dr. Salvati e il Dr. Riva, che collaborano alla riuscita della gestione della nostra Associazione.

Un ultimo ringraziamento ai soci, che continuano a dare fiducia a questa amministrazione.

Il Presidente dell'assemblea elogia la relazione del Presidente e, nel rispetto dell'ordine del giorno, invita il Presidente del collegio dei Revisore Conti Giuseppe Beltramello al microfono per la sua relazione.

3) Relazione del Presidente del collegio dei Revisori dei conti.

Da parte del Presidente del Collegio dei Revisori viene illustrato il rendiconto contabile patrimoniale ed economico dell'esercizio 2017, soffermandosi sulle voci di maggiore evidenza.

Terminata l'esposizione, il Presidente dell'Assemblea invita i presenti ad esprimere la propria opinione con il voto, il cui risultato è di approvazione, salvo due espressioni di voto contrarie. Nessun astenuto: il bilancio consuntivo 2017 è approvato(ore 11:05).

La relazione è allegata al presente verbale.

4) Illustrazione del Bilancio Preventivo anno 2018

Sempre da parte del Presidente del Collegio dei Revisori dei Conti viene data lettura del bilancio preventivo esercizio 2018, con breve intervento del Presidente Lubian per alcune precisazioni e spiegazioni relative alle voci esposte per quanto concerne il materiale ittico, le quote dei soci, le quote dei soci giornalieri, riferendo che la stima è prudenziale e suscettibile di incremento in base all'eventuale incremento delle quote associative e/o di entrate da terzi.

Messo all'approvazione dal Presidente dell'Assemblea, il bilancio preventivo esercizio 2018 è approvato con la sola opposizione di un socio. (sono le ore 11:10).

5) Varie ed eventuali.

Il Presidente Matteo De Falco, terminati i punti precisi all'ordine del giorno, tra le varie ed eventuali introduce le relazioni relative ai due progetti esauriti nel corso del 2017, quello dello studio sulle acque a nord della concessione (Dottoressa Pizzul, Dr. Bertoli della Università di Trieste – Dr. Salviati di Aquaprogram S.r.l. e quello della creazione dei nidi in alveo (Dr. Marco Riva). (Ore 12,15)

Le relazioni sono allegate alla presente.

Intervengono alcuni soci ai quali il Presidente passa il microfono. Le domande trovano pertinenza e sono relative ad alcune situazioni che presentano criticità (ittiofagi – carenza di pece in alcune zone – asciutta Canale Mignano in periodo di apertura della pesca) alle quali il Presidente Lubian Rolando dà esauritive risposte.

Chiede infine la parola il rappresentante della Regione e della Provincia di Vicenza Dr. Francesco Zanotto, il quale ribadisce la validità delle scelte fatte nel lontano 1979 con la creazione dei Bacini di Pesca, in quanto dimostratisi modello di concessione assolutamente vincente, soprattutto se riferita alla Associazione bacino Acque Fiume Brenta, magistralmente condotta dal Presidente Lubian Rolando e dal suo Consiglio Direttivo.

Sono le ore 12,30 e a queste affermazioni si unisce il Presidente dell'Assemblea Dr. Matteo De Falco, che contestualmente dichiara chiusi i lavori assembleari relativi all'esercizio 2017, non senza ringraziare gli intervenuti.

Bassano del Grappa, 28 gennaio 2018

F.to Paolo Scotton
Segretario Assemblea

**RELAZIONE DEL COLLEGIO DEI REVISORI SUL BILANCIO ANNUALE
DELLA ASSOCIAZIONE BACINO ACQUE FIUME BRENTA CHIUSO AL
31/12/2017**

Signori Soci,

il Consiglio Direttivo sottopone al Vostro esame per l'approvazione il bilancio dell'esercizio 2017, che è stato messo regolarmente a disposizione dei sottoscritti revisori unitamente alla relazione sull'attività svolta. Il Collegio ha eseguito nel corso dell'anno i prescritti controlli periodici, nonché la verifica dei dati del bilancio evidenziati, con le scritture contabili dell'associazione. Ciò premesso, il progetto di bilancio che viene sottoposto all'approvazione dell'Assemblea degli Associati evidenzia un avanzo di gestione di Euro 8.579.

Si evidenzia che le voci più corpose tra i ricavi sono rappresentate dagli introiti relativi alle quote associative, pari ad euro 187.740, dalle quote di adesione dei soci giornalieri, pari ad euro 22.710 e dalle quote di rimborso per interventi in alveo pari ad euro 32.035.

La giacenza di materiale ittico presso l'impianto di Cismon del Grappa e a disposizione della nostra Associazione, evidenzia un valore prudenziale di mercato al 31 dicembre 2017 pari ad euro 118.995 mentre si ricorda, che il valore delle rimanenze al 01 gennaio 2017 ammontavano ad euro 98.000, regolarmente iscritte fra i costi.

Tra i costi vanno inoltre segnalati, tra gli altri, 93.479 euro per acquisti ittiogenici, 16.610 euro per costi di sorveglianza e 15.684 euro per costi di recupero da asciutte.

In linea si mantengono le spese gestionali generali, mentre un incremento non previsto si è manifestato per la manutenzione del parco automezzi, ormai obsoleto.

Tra i costi sono esposti anche euro 68.917 relativamente a contributi a fondo perduto assegnati per il 2017 alla A.s.p.d. Ittiocultura Vicentina, con rispetto della

convenzione a suo tempo sottoscritta e contenente l'impegno all'utilizzo senza oneri ulteriori di tutto il materiale ittico prodotto nell'impianto. A tale proposito si evidenzia che il valore commerciale di quanto immesso in Fiume proveniente dall'impianto di Cismon nel corso del 2017, ammonta ad un valore di circa 93.500 euro.

Tra le voci relative al patrimonio attivo, I conti numerari attivi certi pari ad euro 23.750 trovano esatta corrispondenza con i saldi dei conti cassa (euro 388) e i conti di rapporto bancario e postale (rispettivamente euro 22.845 e euro 517) al 31 dicembre 2017.

I conti numerari assimilati hanno trovato esatto riscontro con quanto esposto in bilancio e relativo alle fatture da incassare (pari ad euro 4.130) crediti vari da incassare (pari ad euro 27.000) - per un totale crediti pari ad euro 31.130 - e i debiti esposti per l'assicurazione polizze soci (saldo euro 2.444) e fornitori vari pari ad euro 35.991, non ancora maturati.

I conti numerari presunti sono il risultato degli accantonamenti per norme statutarie (Fondo ambientale) e di condotta civilistica contabile (Fondo ammortamento).

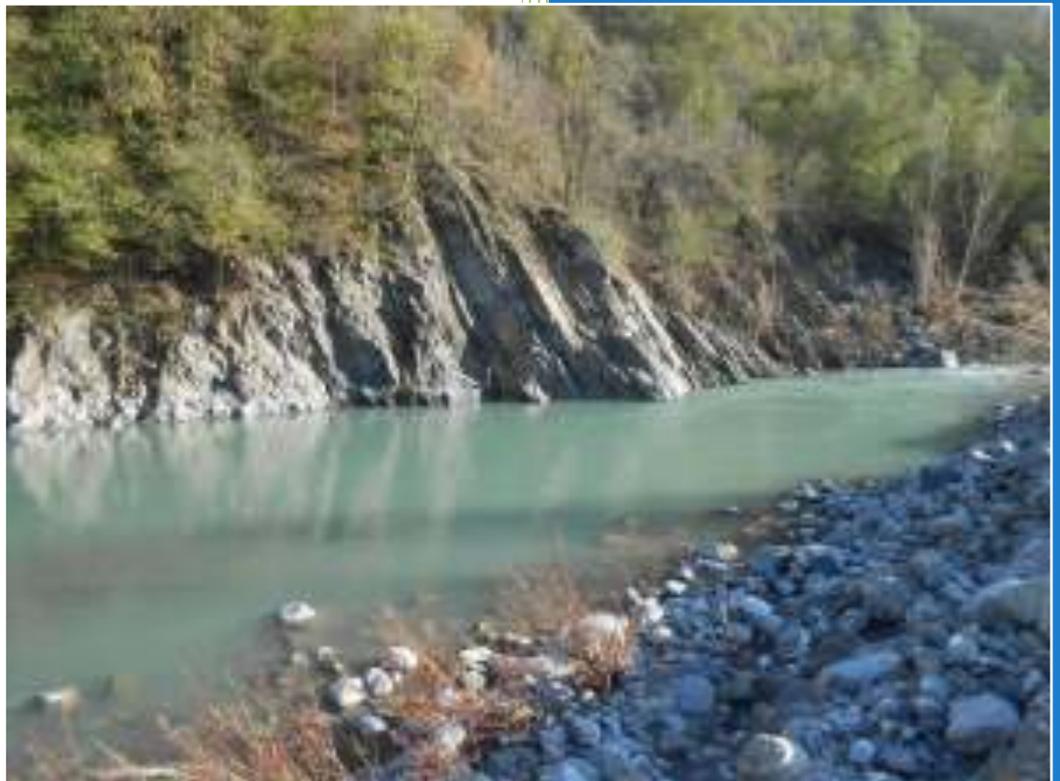
A conclusione del proprio intervento, il Collegio dei Revisori esprimendo il proprio parere favorevole al bilancio che viene sottoposto alla vostra approvazione, sottolinea che le attività dell'Associazione sono state realizzate conformemente al perseguimento degli scopi istituzionali, concorda con l'operato del Consiglio Direttivo e vi invita ad approvare il progetto di rendiconto economico finanziario così come sottopostovi.

Bassano del Grappa, 5 gennaio 2018

f.to Beltramello Giuseppe (Presidente Collegio)
f.to Bassetto Maurizio (Membro del Collegio)
f.to Mianzan Guido (Membro del Collegio)

2017

ANALISI AMBIENTALI SUL FIUME BRENTA DAL CONFINE CON LA PROVINCIA DI TRENTO ALLA CONFLUENZA DEL TORRENTE CISMON



DIPARTIMENTO DI
SCIENZE DELLA VITA



DATA 29/10/2017

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA – **UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI TRIESTE**
Via Weiss, 2 – 34128 TRIESTE (TS) – P.IVA 00211830328 – C.F. 80013890324
Tel. +39 040.558.8780 - e-mail: protocollodsv@units.it

AQUAPROGRAM s.r.l. -
Via L. Della Robbia, 48 - 36100 VICENZA (I) - P.IVA e CF: 02470010246
Tel. +390444301212 Fax. +3904441441543 www.aquaprogram.it - e-mail: postmaster@aquaprogram.it aquaprogram@pec.it

Al presente studio hanno partecipato:

Dott.ssa Elisabetta Pizzul
Dott. Marco Bertoli

Dott. Stefano Salviati
Dott. Giuseppe Maio
Dott. Giovanni La Piana
Dott. Ferdinando Benatelli

Ringraziamenti:

Si ringrazia l'Associazione di Pesca Sportiva Dilettantistica "ITTIOCULTURA VICENTINA"

| <i>Esecutori:</i> | <i>Incarico:</i> | <i>Committente:</i> |
|--|--|--|
| <p>Dipartimento di Scienze della Vita Università degli Studi di Trieste Sede amministrativa: Via Weiss 2 34128 Trieste P.IVA 00211830328 - C.F. 80013890324 Tel. +39 040.558.8780 e-mail: protocolodsv@units.it</p> <p>Aquaprogram s.r.l. Via L. Della Robbia, 48 36100 Vicenza C.F. e P.IVA: 02470010246 Tel. +390444301212 +3904441441543 Fax +3904441441543 e-mail: postmaster@aquaprogram.it www.aquaprogram.it</p> <p>Data compilazione: 29/10/2017</p> | <p>Studio sulle popolazioni di Salmo marmoratus nel tratto vicentino del Fiume Brenta</p> | <p>Associazione di Pesca Sportiva Dilettantistica "ITTIOCULTURA VICENTINA" Via Margnan, 15 36061 Bassano del Grappa (VI)</p> |

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduzione | 1 |
| | Area di studio | 1 |
| | Descrizione delle stazioni di campionamento | 4 |
| | Stazione 1 | 4 |
| | Stazione 2 | 5 |
| | Stazione 3 | 5 |
| 2 | Metodologie impiegate | 6 |
| | Campionamento ittiofauna | 6 |
| | Macroinvertebrati bentonici | 6 |
| | Macrofite acquatiche | 13 |
| | Calcolo dei valori dell'IBMR | 15 |
| | Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) | 18 |
| | Parametri chimico-fisici | 20 |
| 3 | Risultati | 22 |
| | Fauna ittica | 22 |
| | Stazione 1 | 22 |
| | Stazione 2 | 28 |
| | Stazione 3 | 33 |
| | Macroinvertebrati bentonici | 40 |
| | Macrofite acquatiche | 46 |
| | Stazione 1 | 46 |
| | Stazione 2 | 49 |
| | Stazione 3 | 51 |
| | Indice di funzionalità fluviale | 55 |
| | Parametri chimico-fisici e indice LIMeco | 56 |
| | Analisi dei metalli pesanti | 58 |
| 5 | Bibliografia | 60 |

1 Introduzione

Il presente lavoro ha avuto come oggetto una serie indagini ecologiche in un tratto del Fiume Brenta, compreso tra il confine con il Trentino Alto Adige e la confluenza con il Torrente Cismon, in Comune di Cismon del Grappa (VI), con l'obiettivo principale di raccogliere informazioni volte a comprendere se il tratto fluviale considerato sia vocato a sostenere la presenza di una popolazione di trota marmorata, *Salmo marmoratus* (Cuvier, 1829). La specie è infatti oggetto di ripopolamenti già da diversi anni, che però non hanno portato al suo consolidamento nell'area. Il presente lavoro ha anche lo scopo di fornire suggerimenti gestionali tali da permettere, nei tratti indagati, l'esercizio di attività di pesca sportiva sostenibile.

Le attività sono state svolte in modo conforme alle metodiche ed ai protocolli previsti dalla legislatura vigente (DM 260/2010) e nel rispetto delle normative europee, con particolare riferimento alla Water Framework Directive (2000/60/CE). Sono state pertanto condotte delle campagne di monitoraggio volte a caratterizzare gli ambienti d'interesse da un punto di vista biologico, chimico-fisico, morfologico ed idrologico.

Area di studio

I monitoraggi sono stati svolti in tre aree fluviali, di lunghezza compresa tra 300 e 500 metri ciascuna e rappresentative delle tipologie ambientali presenti all'interno di un tratto del Fiume Brenta della lunghezza di circa 7 Km. Come indicato sopra, detto tratto è compreso tra il confine con il Trentino Alto Adige e la confluenza con il Torrente Cismon, in località Cismon del Grappa (Figura 1). Tutte le aree indagate ricadono nella provincia di Vicenza ed all'interno del SIC IT3220007 "Fiume Brenta dal confine Trentino a Cismon del Grappa".

La sezione del Brenta interessata dallo studio è localizzata all'interno dell'idroecoregione "Prealpi e Dolomiti" (HER 02) e si identifica con un tratto di corso d'acqua a scorrimento superficiale di dimensioni medie (25-75 Km dalla sorgente), con influenza del bacino a monte ritenuta nulla o trascurabile (codice tipo 02SS3T; codice corpo idrico: 156_35). Il corpo idrico è delimitato a monte da uno sbarramento, in località Pianello, relativo alla derivazione che rifornisce la condotta della ex centrale Marzotto, oggi di proprietà di Eusebio Energia S.p.A. e nota come Centrale di Collicello. Il limite inferiore del tratto è invece costituito dallo sbarramento sito in località Collicello, che alimenta una centrale posta più a valle (in un altro corpo idrico), in località San Gaetano. Oltre a queste opere, si cita anche la presenza della centrale di Cavilla, poco a valle dell'abitato di Cismon del

Grappa, in corrispondenza della quale vengono restituite le acque prelevate da una derivazione relativa al Torrente Cison, principale affluente del Brenta in quest'area. Il tratto in esame è dunque soggetto a derivazione per scopi idroelettrici. Altre fonti di pressione possono essere rappresentate da coltivi e rade attività estrattive. Di particolare importanza è inoltre la presenza della Strada Statale 47 della Valsugana, che corre parallelamente al Fiume Brenta per tutto il tratto considerato.

Figura 1. Tratto del fiume Brenta in oggetto al presente studio e localizzazione delle tre stazioni di campionamento (St. 1: $45^{\circ}57'41,60''$ N, $11^{\circ}41'29,60''$ E; St. 2: $45^{\circ}57'18,42''$ N, $11^{\circ}42'46,50''$ E; St. 3: $45^{\circ}56'04,44''$ N, $11^{\circ}43'30,42''$ E).



Come accennato in precedenza, nel tratto vengono condotti ripopolamenti di trota marmorata, effettuati per mezzo dell'introduzione di uova, di avannotti e di adulti. Si

riportano in Figura 2 e Tabella 1 rispettivamente le zone in cui sono stati condotti i ripopolamenti ed i quantitativi di materiale ittico utilizzati per i medesimi, relativamente agli anni 2016 e 2017.

Figura 2. Localizzazione delle aree in cui sono stati effettuati i ripopolamenti di trota marmorata nel corso degli anni 2016 e 2017. Le aree indicate (codici riportati in Tabella 1) hanno carattere puramente indicativo e sono state ricavate dai verbali dell'Associazione Bacino Acque Fiume Brenta: <http://www.bacino fiumebrenta.org>.



Tabella 1. Dati relativi ai ripopolamenti condotti nel tratto fluviale interessato dallo studio nel corso degli anni 2016 e 2017. I dati sono stati stimati dai verbali dell'Associazione Bacino Acque Fiume Brenta, reperibili dal sito <http://www.bacinofiumebrenta.org>. I codici rappresentati dalle lettere a fianco di ogni località corrispondono a quanto indicato in Figura 2.

| Anno | Codice Figura 2 | Località | Uova (n°) | Avannotti (n°) | Giovani (n°) | Adulti (n°) | Taglie varie (n°) |
|------|--------------------|------------------|--------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------------|
| 2016 | A | Pianello | 20000 | | | | 79 |
| | B | Brenta Nord | | 5000 | | | |
| | D | Piovega di Sotto | | 5133 | | | |
| | H | Cismon | | 5133 | | | |
| 2017 | A | Pianello | 114166 | | | | |
| | C | Enego | | 8767 | 450 | 320 | |
| | D | Piovega di Sotto | | 42500 | | | |
| | E | Tombion | | 42500 | | | |
| | F | Cornale | | 42500 | | | |
| | G | Torrente Cismon | | | 10667 | | |
| | H | Cismon | | | 8767 | | |
| | I | Collicello | | 11666 | | | |

Descrizione delle stazioni di campionamento

Stazione 1

Il sito 1 è posto tra le località di Pianello e Primolano, ad un'altitudine di 219 m s.l.m. e 700 m più a valle della traversa sita in località Pianello, che devia buona parte della portata del fiume per alimentare la centrale idroelettrica di Collicello. La portata del DMV, che transita per buona parte dell'anno, è di $2,5 \text{ mc s}^{-1}$. Nel 2016 sono stati eseguiti interventi idraulici di consolidamento della riva destra che hanno portato ad un pesante rimaneggiamento dell'alveo, il quale, in questa stazione è costituito prevalentemente da ciottoli, ghiaia e sabbia; sono presenti anche grossi massi ciclopici inseriti a seguito degli interventi di rinaturalizzazione conseguenti agli interventi idraulici. La vegetazione acquatica è presente ma non abbondante. Qui il fiume Brenta scorre in prossimità della SS47 e fiancheggia la pista ciclopedonale del Brenta, che si sviluppa a pochi metri dalla sponda destra. Sempre lungo la sponda destra, a circa 50 m di distanza, è presente una cava posta alla base di un ripido versante montuoso. Nell'area, la vegetazione è rappresentata nelle parti basse dei versanti montuosi da boscaglie a *Ostrya carpinifolia*, e da zone agricole che si localizzano nelle aree pianeggianti di fondovalle sulla sinistra del fiume (Geoportale IDT-Regione del Veneto).

Stazione 2

Il sito è posto a sud dell'abitato di Primolano, circa 0,8 km a valle del ponte della SP76 per Enego, ad una quota di 210 m s.l.m. Il territorio, caratterizzato da ripidi versanti, è ricoperto nelle parti medio basse dei pendii da formazioni boschive naturali inquadrabili nelle boscaglie ad *Ostrya carpinifolia*. A 10 m dalla sponda sinistra corre la SS47 della Valsugana, mentre lungo la sponda destra si trova la pista ciclopedonale del Brenta e sono presenti alcune aree prative di fondovalle in prossimità di una piccola frazione con case. Il fiume in questo tratto ha un alveo seminaturale interrotto solamente dalle strutture delle infrastrutture stradali che conducono ad Enego e Primolano. L'alveo in questa stazione è costituito prevalentemente da massi e ciottoli, con limitata presenza di ghiaia e sabbia. La vegetazione acquatica è presente ma non abbondante.

Oltre che nel SIC IT3220007 "Fiume Brenta dal confine trentino a Cismon del Grappa", questo tratto è incluso nell' IBA IBA054 "Monte Grappa" (Geoportale IDT-Regione del Veneto).

Stazione 3

Il sito è localizzato a nord di Cismon del Grappa, circa 130 m a valle del ponte in prossimità della Birreria Cornale, ad una quota di 200 m s.l.m. I ripidi versanti che fiancheggiano il fiume sono ricoperti da boscaglie ad *Ostrya carpinifolia*, che si raccordano con la vegetazione perifluviale igrofila del fondovalle. È presente in sponda sinistra un boschetto con abbondante diffusione di *Robinia pseudoacacia*. In prossimità della sponda destra corre la SS47 della Valsugana, ad una decina di metri di distanza dal fiume, mentre, lungo la sponda sinistra, in prossimità del tratto si trovano alcuni edifici e aree parcheggio, facenti parte della frazione di Piovega di sotto. Sempre in sponda sinistra il tratto è fiancheggiato dalla Via Sbarra (Strada Campesana). Il fiume in questo tratto ha un alveo fortemente artificializzato per effetto di una lunga barriera di cemento che sostiene la strada statale e che costituisce la sponda sinistra del corso d'acqua. L'alveo è stato pesantemente rimaneggiato circa 10 anni addietro. Sono state realizzate traverse in massi ciclopici per rallentare la velocità della corrente ed è stato rifatto il piede del muro in cemento sulla sponda sinistra. Attualmente sono presenti ampi depositi di massi ciclopici e abbondanti depositi di ciottoli grossi e ghiaia; vi sono inoltre significativi banchi di sabbia.

Anche questa stazione è inclusa oltre che nel SIC IT3220007 anche nell'IBA IBA054 "Monte Grappa" (Geoportale IDT-Regione del Veneto).

2 Metodologie impiegate

Campionamento ittiofauna

La scelta dei punti di campionamento è stata effettuata dopo un breve sopralluogo per verificare che nell'area campionata fossero rappresentate le principali tipologie ambientali del torrente (raschi, buche, salti e tratti a diversa profondità e velocità di corrente).

I campionamenti ittici sono stati effettuati mediante elettropesca; è stato utilizzato un elettrostorditore a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (0.3 – 1.5 A, 150-380 V). Particolare attenzione è stata riservata alla modulazione della corrente per massimizzare la catturabilità, compatibilmente al minor danno possibile per la fauna ittica. La scelta del tipo di corrente è stata effettuata tramite la valutazione di parametri ambientali quali la conduttività e la temperatura dell'acqua, la portata e la dimensione media attesa della fauna ittica e le specie presenti, ognuna delle quali risponde in modo peculiare quando a contatto con il campo elettrico.

Un'ulteriore precauzione è stata di evitare il contatto accidentale della fauna ittica stordita con l'anodo, raccogliendo la stessa con l'ausilio di una rete provvista di manico non conduttore. Gli operatori sono stati forniti di attrezzatura adeguata per questo tipo di attività, rispondente alla vigente normativa in materia di sicurezza.

I pesci catturati sono stati raccolti in contenitori di dimensione adeguata e trattenuti per la misurazione della lunghezza alla forca (mm) e del peso (g). I dati biometrici sono stati inseriti in una specifica banca dati e rielaborati utilizzando metodologie collaudate (Ricker, 1975).

Macroinvertebrati bentonici

I macroinvertebrati bentonici costituiscono una risorsa trofica fondamentale per molti pesci ed in particolare per i Salmonidi, quali la trota marmorata (Gandolfi et al., 1991; Zerunian, 2004; Pizzul, 2016). Pertanto, è di fondamentale importanza un'analisi volta all'individuazione delle comunità presenti, dei taxa che le costituiscono e alla definizione del loro assetto. A tale scopo, sono stati effettuati dei campionamenti quantitativi nei tratti indagati.

Le operazioni di raccolta del macrozoobenthos sono state effettuate durante le stagioni autunnale e primaverile (rispettivamente in data 11/10/2016 ed in data 31/5/2017),

periodi in cui le biomasse e la diversità sono più elevate (Ghetti & Bonazzi, 1981). Le raccolte sono state condotte seguendo le indicazioni riportate nel "Protocollo di campionamento e analisi dei macroinvertebrati bentonici per corsi d'acqua guadabili" (Buffagni et al., 2014), ai sensi del DM 260/2010. È stato pertanto applicato il metodo di campionamento multihabitat proporzionale, secondo le modalità relative ad un monitoraggio di tipo operativo.

Il metodo consente la raccolta dei macroinvertebrati in modo standard entro un tratto fluviale selezionato e si basa sul campionamento dei microhabitat più rappresentativi all'interno di detto tratto, in relazione alla loro presenza percentuale. La procedura prevede, innanzitutto, l'individuazione dell'idroecoregione in cui ricade il corpo idrico, da cui dipende la scelta dell'area da analizzare (1 m² o 0,5 m² per ciascuna stazione scelta) e della sua tipologia fluviale. Successivamente, in ogni sito viene individuata una porzione del corso d'acqua con caratteristiche omogenee (mesohabitat), ritenuta rappresentativa della realtà analizzata.

Tabella 2. Elenco dei microhabitat rinvenibili nei corsi d'acqua (Buffagni & Erba, 2007).

| Microhabitat | Codice | Descrizione | |
|---|-------------------------------------|-------------|--|
| MICROHABITAT MINERALI | Limo/Argilla < 0,1 | ARG | Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine che rende le particelle che lo compongono adesive, compattando il sedimentato che arriva talvolta a formare una superficie solida. |
| | Sabbia 0,2-2 mm | SAB | Sabbia fine e grossolana |
| | Ghiaia 0,2-2 cm | GHI | Ghiaia e sabbia grossolana (con predominanza di ghiaia) |
| | Microlithal* 2-5 cm | MIC | Pietre piccole |
| | Mesolithal* 5-20 cm | MES | Pietre di medie dimensioni |
| | Macrolithal* 20-40 cm | MAC | Pietre grossolane della dimensione massima di un pallone da rugby |
| | Megalithal* > 40 cm | MGL | Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie |
| | Artificiale (e.g. cemento) | ART | Cemento e tutti i substrati immessi artificialmente nel fiume |
| | Igropetrico | IGR | Somile strato d'acqua su substrato solido generalmente ricoperto di muschi |
| * (Le dimensioni indicate si riferiscono all'asse maggiore) | | | |
| MICROHABITAT BIOTICI | Alghe | AL | Principalmente alghe filamentose; anche Diatomee o altre alghe in grado di formare spessi feltri perificici |
| | Macrofiti sommerse | SO | Macrofiti acquatiche sommerse. Sono da includere nella categoria anche muschi, Characeae, etc. |
| | Macrofiti emergenti | EM | Macrofiti emergenti radicate in alveo (e.g. <i>Typha</i> , <i>Carex</i> , <i>Phragmites</i>) |
| | Parti vive di piante terrestri (TP) | TP | Radici fluttuanti di vegetazione riparia (e.g. radici di ontani) |
| | Xylal (legno) | XY | Materiale legnoso grossolano e.g. rami, legno morto, radici (diametro almeno pari a 10 cm) |
| | CPOM | CP | Deposito di materiale organico particellato grossolano (foglie, rametti) |
| | FPOM | FP | Deposito di materiale organico particellato fine |
| | Fila batterici | BA | Fraghi e sagropel (e.g. <i>Sphaerotilus</i> , <i>Leptominus</i>), solfobatteri (e.g. <i>Beeggiatoa</i> , <i>Thiothrix</i>) |

A tal fine si effettua, all'interno del sito di campionamento, la verifica della sequenza dei mesohabitat riffle/pool. Essa è costituita da due aree contigue che presentano caratteristiche di turbolenza, profondità, granulometria del substrato e carattere deposizionale/erosionale comparativamente diverso. Qualora non sia possibile riconoscere questa sequenza, l'area di campionamento viene individuata in un tratto generico, rappresentativo del corso d'acqua. Una volta individuato il mesohabitat di campionamento idoneo (riffle, pool o generico) si procede all'analisi della struttura in microhabitat minerali e/o biotici dell'area considerata (Tabella 2), in un tratto di lunghezza approssimativamente pari a 50 m (Figura 3, Figura 4, Figura 5).

Figura 3. Stazione 1 durante le stagioni autunnale (a) e primaverile (b).



Figura 4. Stazione 2 durante le stagioni autunnale (a) e primaverile (b).



Figura 5. Stazione 3 durante le stagioni autunnale (a) e primaverile (b).



La percentuale di presenza dei singoli microhabitat deve essere registrata ad intervalli del 10%, ciascuno dei quali corrisponde ad una unità di campionamento o replica. La somma di tutti i microhabitat registrati (minerali e biotici) deve essere pari al 100% ed il numero totale di unità di campionamento per ciascun mesohabitat sarà pertanto pari a 10. Nelle operazioni di raccolta, non vengono considerati per definizione i microhabitat presenti al di sotto della soglia del 10%, pertanto esclusi dal campionamento (Buffagni et al., 2014) in quanto ritenuti non rappresentativi. La raccolta del materiale viene effettuata mediante un retino Surber (Figura 6), costituito da un telaio di acciaio che delimita un'area nota, pari a $0,1 \text{ m}^2$ o $0,05 \text{ m}^2$. Il retino viene posto con l'imboccatura rivolta controcorrente ed ogni replica è costituita dal materiale raccolto smuovendo il substrato localizzato all'interno dell'area sottesa dal telaio dello strumento. Il campionamento è quindi quantitativo, poiché ci si riferisce ad una superficie nota, e permette di ottenere dati di densità (ind m^{-2}) degli organismi raccolti.

Poiché tutte le stazioni in oggetto al presente lavoro ricadono nell'Idroecoregione 02 "Prealpi e Dolomiti", per la raccolta dei campioni è stato utilizzato un retino che sottende un'area pari a $0,1 \text{ m}^2$ (dimensioni del telaio che delimita l'area pari a $0,32 \times 0,32 \text{ m}$, luce tra le maglie della rete pari a $500\mu\text{m}$) e con le 10 repliche raccolte è stata coperta una superficie di campionamento complessiva pari a 1 m^2 per stazione (Tabella 3). Tutti i campionamenti sono stati condotti in un mesohabitat generico, in quanto ritenuto più rappresentativo della realtà analizzata.

Figura 6. Retini di Surber da 0,05 m² (a sinistra) e da 0,1 m² (a destra).



Tabella 3. Superfici totali da campionare nelle diverse Idroecoregioni italiane e mesohabitat di riferimento in cui effettuare la raccolta del macrozoobenthos (Buffagni et al., 2014).

| Cod_HER | Idroecoregione | Superficie totale da campionare (m ²) | Mesohabitat atteso |
|---------|--------------------------|---|--------------------|
| 1 | Alpi Occidentali | 1 | Raffie/ Genérico |
| 2 | Freatipi Dolomiti | 1 | Raffie/ Genérico |
| 3 | Alpi Centro Orientali | 1 | Raffie/ Genérico |
| 4 | Alpi Meridionali | 1 | Raffie/ Genérico |
| 5 | Modenato | 0,5 | Genérico |
| 6 | Piemonte Padano | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 7 | Carso | 1 | Genérico |
| 8 | Appennino Piemontese | 1 | Pool/ Genérico |
| 9 | Alpi Mediterranee | 1 | Raffie/ Genérico |
| 10 | Appennino Settentrionale | 1 | Pool/ Genérico |
| 11 | Toscana | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 12 | Costa Adriatica | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 13 | Appennino Centrale | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 14 | Emilia Romagna | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 15 | Basso Lazio | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 14 | Veneto | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 16 | Basilicata Tirrenica | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 17 | Puglia Gargano | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 18 | Appennino Meridionale | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 19 | Calabria Nebrodi | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 20 | Sicilia | 0,5 | Pool/ Genérico |
| 21 | Sardegna | 0,5 | Pool/ Genérico |

Le operazioni di smistamento, riconoscimento tassonomico e stima delle abbondanze numeriche, per quanto possibile, sono state effettuate sul campo, in vivo. Tuttavia, un certo numero di esemplari è stato portato in laboratorio per confermare l'identificazione effettuata in campo e per procedere alla determinazione dei taxa i cui individui presentavano dimensioni ridotte o per il cui riconoscimento si rendeva necessario l'impiego di strumentazione non disponibile sul campo. Per tale scopo è stato utilizzato un microscopio stereoscopico (Biotek, serie Tekno NB50B). Gli organismi appartenenti alla Classe Oligochaeta sono stati determinati utilizzando un microscopio ottico ad illuminazione alogena (Biotek K900B). I manuali di riferimento per il riconoscimento tassonomico sono stati i seguenti: Minelli (1977), Olmi (1978), Consiglio (1980), Belfiore (1983), Moretti (1983), Rivosecchi (1984), Sansoni (1988), Campaioli et al. (1994), Campaioli et al. (1999), Zwick (2004), Timm (2009), Sambugar & Giacomazzi (2013). La determinazione si è spinta fino al livello di famiglia, richiesto per il monitoraggio di tipo operativo ed è stata redatta una lista tassonomica. Come indicato da Buffagni et al. (2014), in caso di basse presenze numeriche per unità di campionamento gli esemplari identificati sono stati conteggiati, mentre il numero di individui appartenenti a taxa con presenze numeriche molto elevate per replica (superiori a 100) e dominanti rispetto all'intera popolazione è stato stimato.

I dati ottenuti sono poi stati utilizzati per il calcolo dell'indice STAR_ICMi (Buffagni & Erba, 2014), su cui si basa il sistema di classificazione denominato MarcOper, che consente di derivare la classe di qualità utile alla definizione dello stato ecologico basandosi sugli invertebrati bentonici. A tale fine è stato utilizzato il software MacrOper.ICM (Buffagni & Belfiore, 2013).

L'indice STAR_ICMi (STAR_intercalibration Common Metrics), è stato messo a punto quale strumento per lo svolgimento dell'esercizio di intercalibrazione dei fiumi europei in relazione alla componente macrobentonica (Buffagni et al., 2005), ed è stato in seguito adattato alla realtà italiana. Esso è un indice multimetrico, costituito da sei diverse metriche basate su tolleranza, abbondanza/habitat e diversità/ricchezza dei taxa presenti (Tabella 4).

A partire dalle liste tassonomiche ottenute mediante campionamento, il computo dell'indice prevede il calcolo di ciascuna delle sei metriche, che vengono poi rapportate ai valori di riferimento relativi alla tipologia fluviale entro cui ricade il corpo idrico analizzato. I valori così ottenuti vengono moltiplicati per i pesi rispettivi (Tabella 4) e sommati, in modo da ottenere lo STAR_ICMi grezzo, il quale viene infine normalizzato usando il valore di riferimento relativo alla tipologia fluviale a cui è ascritto il corso

d'acqua in esame. I valori di riferimento sono riportati nel DM 260/2010. Infine, quanto ottenuto viene confrontato con i limiti di classe relativi ai diversi macrotipi fluviali presenti in Italia (Tabella 5). Per il presente lavoro, relativamente alle analisi riguardanti il macrozoobenthos è stato considerato il macrotipo A1 (Tabella 6).

Tabella 4. Metriche che compongono lo STAR_ICMi e relativi pesi (Buffagni et al., 2014).

| Nome della Metrica | Taxa considerati nella metrica | Peso |
|--|--|-------|
| ASPT | Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia) | 0.334 |
| Log ₁₀ (Sel _{EPTD} +1) | Log ₁₀ (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goenidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Drosidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1) | 0.266 |
| 1-GOLD | 1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera) | 0.067 |
| Numero totale di Famiglie | Somma di tutte le famiglie presenti nel sito | 0.167 |
| Numero di Famiglie di EPT | Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera | 0.083 |
| Indice di diversità di Shannon-Wiener | $D_{s,w} = -\sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$ | 0.083 |

Tabella 5. Limiti di classe fra gli stati ecologici per i diversi macrotipi fluviali (DM 260/2010).

| Macrotipo fluviale | Limiti di classe | | | |
|--------------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------|
| | Elevato/Buono | Buono/Sufficiente | Sufficiente/Scarso | Scarso/Cattivo |
| A1 | 0,97 | 0,73 | 0,49 | 0,24 |
| A2 | 0,95 | 0,71 | 0,48 | 0,24 |
| C | 0,96 | 0,72 | 0,48 | 0,24 |
| M1 | 0,97 | 0,72 | 0,48 | 0,24 |
| M2-M3-M4 | 0,94 | 0,70 | 0,47 | 0,24 |
| M5 | 0,97 | 0,73 | 0,49 | 0,24 |

Tabella 6. Elenco dei macrotipi fluviali utilizzati per la definizione dello stato ecologico mediante utilizzo dei macroinvertebrati bentonici (DM 260/2010).

| Area geografica | Macrotipi fluviali | Descrizione sommaria | Idroecoregioni |
|-----------------|--------------------|---|---|
| Alpino | A1 | calcareo | 1, 2, 3, 4 (Alpi) |
| | A2 | siliceo | |
| Centrale | C | Tutti i tipi delle idroecoregioni ricadenti nell'area geografica centrale | 1, 2, 3, 4, 5, 7 (aree collinari o di pianura) |
| | | | 6 (pianura Padana a Nord del fiume Po) |
| Mediterraneo | M1 | Fiumi molto piccoli e piccoli | 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi perenni). 6 (fiumi perenni della pianura Padana a Sud del fiume Po) |
| | M2 | Fiumi medi e grandi di pianura | |
| | M3 | Fiumi di pianura molto grandi | |
| | M4 | Fiumi medi di montagna | |
| | M5 | Corsi d'acqua temporanei | |
| | | | 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi temporanei) 6 (fiumi temporanei della pianura Padana a Sud del fiume Po) |

Macrofite acquatiche

Le macrofite acquatiche sono un gruppo definito su base ecologico-funzionale che comprende i vegetali macroscopicamente visibili presenti negli ambienti acquatici, palustri e di greto, rinvenibili quindi sia in prossimità che all'interno degli ambienti lotici e lentici. Le macrofite comprendono angiosperme erbacee, briofite e alghe formanti aggregati macroscopicamente visibili, alcune pteridofite e qualche lichene (Bielli et al., 1999; Minciardi et al., 2003; Minciardi et al., 2014) e costituiscono una componente fondamentale degli ecosistemi acquatici, in quanto sono potenti indicatori ecologici in grado di evidenziare le alterazioni derivanti dalle pressioni antropiche. Per tale motivo, le comunità a macrofite acquatiche vengono da anni ampiamente utilizzate nel monitoraggio della qualità delle acque in molti paesi europei e sono inserite tra gli elementi di qualità ambientale individuati dalla Direttiva Quadro sulle Acque della Comunità Europea 2000/60/CE per la valutazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali (Minciardi et al., 2009; Minciardi et al., 2014). L'uso delle macrofite come indicatrici della qualità delle acque correnti si basa sulla sensibilità delle diverse specie alle alterazioni, poiché risentono in modo differente degli impatti antropici (APAT, 2007), in quanto sensibili ad alcuni tipi di inquinanti (come i biocidi), all'inquinamento organico ed all'inquinamento da nutrienti (eutrofizzazione).

In Italia, ai sensi del DM 260/2010, la valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua mediante uso delle comunità macrofite prevede l'applicazione dell'IBMR (Indice Biologique Macrofitique en Rivière) (AFNOR 2003), indice francese basato sull'analisi della composizione della comunità di macrofite acquatiche per la valutazione dello stato trofico dei corsi d'acqua. Essendo finalizzato alla valutazione dello stato di trofia, l'indice è correlabile sia alle concentrazioni dei nutrienti nelle acque (quali azoto ammoniacale ed ortofosfati) che ad altri fattori, quali luminosità e velocità di corrente. L'IBMR permette di valutare efficientemente lo "stato trofico" di sistemi in esame, ma può anche essere utilizzato quale indice di valutazione dello stato ecologico, in termini di grado di scostamento dello stato trofico atteso (Minciardi et al. 2009).

Nel presente lavoro, l'obiettivo è stato quello di analizzare la comunità di macrofite acquatiche nelle 3 stazioni in esame, per una valutazione della qualità ecologica delle acque dal punto di vista dello stato trofico.

Campionamento delle macrofite

Le attività di campo sono state condotte seguendo il "Protocollo di campionamento e analisi delle macrofite dei corsi d'acqua guadabili" (Minciardi et al., 2014), in linea con le richieste della Direttiva 2000/60/CE e del D. Lgs. 152/06 e successivi decreti attuativi ai fini del monitoraggio e della valutazione dello Stato Ecologico dei Corpi Idrici utilizzando tali organismi come elementi di qualità biologica.

I rilevamenti vengono effettuati solitamente in corrispondenza del massimo sviluppo della vegetazione acquatica, in un periodo compreso tra la tarda primavera e l'inizio della stagione autunnale, indicativamente da aprile a ottobre, in funzione delle differenze climatiche locali e del regime idrologico dei corsi d'acqua indagati. Le comunità macrofite possono costituire cenosi significativamente diverse nel corso di una stessa stagione vegetativa in funzione degli andamenti fenologici e dei tassi di accrescimento stagionali. Per garantire la rappresentatività del rilievo il campionamento viene effettuato due volte durante la stagione vegetativa, generalmente tra aprile e giugno e tra luglio e ottobre, a distanza di almeno sette settimane l'uno dall'altro.

I campionamenti sono stati effettuati nelle 3 stazioni selezionate nei periodi autunnale (11/10/2016) e primaverile (21/6/2017), in condizioni di magra. In corrispondenza di ogni stazione è stato considerato un tratto di corso d'acqua lungo 100 m, comprendente le diverse facies idrologiche e biologiche presenti. In ogni stazione il rilievo della comunità acquatica è stato eseguito procedendo a zig-zag lungo il tratto considerato per tutta la sua lunghezza, nel senso della corrente e controcorrente, al fine di individuare i taxa presenti e stimare la loro abbondanza in termini di copertura, che è

stata valutata secondo le modalità indicate da Minciardi et al. (2014): attraverso l'esame visuale, sono stati stimati i valori di copertura percentuale della comunità macrofita totale e della componente algale rispetto alla superficie di alveo bagnato dell'intera stazione. Successivamente, sono state rilevate le coperture percentuali dei singoli taxa di macrofite e per ciascun taxon è stato calcolato il valore di copertura relativa, intesa come copertura percentuale del taxon rispetto alla superficie coperta dall'intera comunità: per tale scopo è stata utilizzata una scala di valori interi multipli di 5 e compresa tra il 5% e il 100%; ai taxa con presenza puntuale è stato attribuito un indice di copertura indicato con il simbolo "+". Sulla base del valore di copertura relativa è stato quindi calcolato il valore di copertura reale dei vari taxa riferito a tutta la superficie dell'alveo bagnato della stazione, tramite una semplice proporzione che considera la copertura complessiva della comunità rispetto alla stazione. Per la valutazione degli ammassi algali è stata seguita la procedura indicata nel protocollo Minciardi et al. (2014).

Le piante vascolari e le briofite sono state identificate in campo e in laboratorio fino al livello di specie, utilizzando i seguenti testi di riferimento: Pignatti (1982), Cortini Pedrotti (2001, 2005), Atherton et al. (2010). Le alghe sono state identificate in laboratorio, fino al livello di genere, tramite osservazione allo stereomicroscopio e microscopio ottico, utilizzando i seguenti testi: Bourrelly (1966), Bellinger & Sigeo (2010), John et al. (2011). La nomenclatura delle specie vascolari segue quanto riportato da Conti et al. (2005), quella delle briofite da Aleffi et al. (2008).

Calcolo dei valori dell'IBMR

I valori di copertura reale dei taxa sono stati convertiti nei coefficienti di copertura (K_i) (AFNOR, 2003; Minciardi et al., 2009). Il calcolo dei valori di IBMR si effettua utilizzando una lista di 210 taxa indicatori per i quali è stata determinata la sensibilità, in primo luogo nei confronti delle concentrazioni di azoto ammoniacale e ortofosfati; a ciascuno di questi taxa è associato un valore indicatore di sensibilità ad alti livelli di trofia denominato coefficiente di sensibilità (C_i) che varia da 0 a 20, e un coefficiente di stenoecia (E_i), che varia da 1 a 3 (Minciardi et al., 2009). Il calcolo dei valori dell'indice segue la formula:

$$IBMR = \frac{\sum_1^n [E_i K_i C_i]}{\sum_1^n [E_i K_i]}$$

dove:

E_i = coefficiente di stenoecia (che varia da 1 a 3)

K_i = coefficiente di copertura (che varia da 1 a 5)

C_{s_i} = coefficiente di sensibilità (che varia da 0 a 20)

n = numero dei taxa indicatori

L'IBMR assume valori compresi tra 0 e 20, sulla cui base è possibile classificare le stazioni di campionamento in 5 classi di livello trofico, a cui sono associati 5 colori, secondo la scala riportata in Tabella 7.

Tabella 7. Classificazione dei livelli trofici basati sui punteggi ottenuti dall'applicazione dell'IBMR (SANITA' & ENEA, 2004).

| Valore IBMR | Livello trofico | Colore |
|----------------|----------------------|---------|
| > 14 | Trofia MOLTO LIEVE | Blu |
| 12 < IBMR ≤ 14 | Trofia LIEVE | Verde |
| 10 < IBMR ≤ 12 | Trofia MEDIA | Giallo |
| 8 < IBMR ≤ 10 | Trofia ELEVATA | Arancio |
| ≤ 8 | Trofia MOLTO ELEVATA | Rosso |

Per giungere ad una classificazione dello stato di qualità delle acque correnti, in linea con i principi della Direttiva 2000/60/CE, è necessario fare riferimento alla valutazione del grado di scostamento della comunità osservata nel sito campionato rispetto alla comunità di riferimento (attesa) in funzione della tipologia fluviale (Minciardi et al., 2009). Lo stato di qualità dei corpi idrici viene infatti definito sulla base del valore di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE), inteso come il rapporto tra valore del parametro biologico osservato e valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento per il "tipo" di corpo idrico in osservazione (DM 260/2010).

Il valore dello stato trofico fornito dall'IBMR rilevato in una stazione va pertanto valutato rispetto allo stato trofico atteso per una certa tipologia fluviale. Per ciascuna tipologia fluviale è possibile calcolare un valore di IBMR atteso sulla base dei valori rilevati nei siti di riferimento: i diversi macrotipi fluviali per le macrofite e i relativi valori di riferimento dell'IBMR sono riportati rispettivamente in Tabella 8 e in Tabella 9, mentre i valori di RQE_IBMR relativi ai limiti di classi di qualità differenziati per Area geografica sono riportati in Tabella 10.

Dai valori di IBMR ottenuti nei campionamenti per le stazioni sono stati quindi calcolati i valori di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE_IBMR). Il tratto del Fiume Brenta

considerato ricade nell'idroecoregione 02 "Prealpi e Dolomiti", nell'Area geografica Alpina; ricadendo nella categoria dei fiumi medi, esso può essere inquadrato nel macrotipo fluviale per le macrofite "Ab". Per il calcolo dell'RQE_IBMR delle stazioni di campionamento è stato pertanto utilizzato il corrispondente valore di riferimento 14 e sono stati applicati i valori limite delle classi di giudizio relativi all'Area alpina (Tabella 10).

Tabella 8. Macrotipi fluviali per le macrofite (DM 260/2010).

| Area geografica | Macrotipi | Descrizione | Idroecoregioni |
|-----------------|-----------|--------------------------------|---|
| Alpina | Aa | Molto piccoli e piccoli | 1, 2, 3, 4 (Alpi) |
| | Ab | Medi | |
| Centrale | Ca | Molto piccoli e piccoli | 1, 2, 3, 4 (aree collinari o di pianura); 5, 7; 6 (pianura Padana a Nord del fiume Po) |
| | Cb | Medi | |
| | Cc | Grandi e molto grandi | |
| Mediterranea | Ma | Fiumi molto piccoli e piccoli | 6 (fiumi perenni della pianura Padana a Sud del fiume Po); 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi perenni) |
| | Mb | Fiumi medi e grandi di pianura | 6 (fiumi perenni della pianura Padana a Sud del fiume Po); 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 |
| | Mc | | 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi perenni) |
| | Md | Fiumi di pianura molto grandi | 6 (fiumi perenni della pianura Padana a Sud del fiume Po); 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 |
| | Me | | 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi perenni) |
| | Mf | Fiumi medi di montagna | 6 (fiumi perenni della pianura Padana a Sud del fiume Po); 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 |
| | Mg | | 12, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi perenni) |

Tabella 9. Valori di riferimento IBMR per i diversi macrotipi fluviali.

| Area geografica | Macrotipi | Valore di riferimento |
|-----------------|-----------|-----------------------|
| Alpina | Aa | 14,5 |
| | Ab | 14 |
| Centrale | Ca | 12,5 |
| | Cb | 11,5 |
| | Cc | 10,5 |
| Mediterranea | Ma | 12,5 |
| | Mb | 10,5 |
| | Mc | 10 |
| | Md | 10,5 |
| | Me | 10 |
| | Mf | 11,5 |
| | Mg | 11 |

Tabella 10. Valori di RQE_IBMR relativi ai limiti tra le classi Elevata, Buona e Sufficiente.

| Area geografica | Limiti di Classe | | | |
|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|----------------|
| | Elevato/Buono | Buono/Sufficiente | Sufficiente/Scarso | Scarso/Cattivo |
| Alpina | 0,85 | 0,70 | 0,60 | 0,50 |
| Centrale | 0,90 | 0,80 | 0,65 | 0,50 |
| Mediterranea | 0,90 | 0,80 | 0,65 | 0,50 |

Indice di Funzionalità Fluviale (IFF)

L'Indice di Funzionalità Fluviale consente la valutazione della funzionalità di un corso d'acqua, intesa come risultato della sinergia e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici ed abiotici, presenti nell'ecosistema acquatico e in quello terrestre ad esso collegato. L'indice rappresenta uno strumento particolarmente utile per l'individuazione di ambienti o tratti di corsi d'acqua ad alta valenza ecologica, per la valutazione dell'impatto di determinate opere o per la valutazione dell'efficacia degli interventi di risanamento. L'IFF è inoltre utile come strumento di pianificazione territoriale ed urbanistico (Siligardi et al., 2007).

L'IFF considera tutti gli elementi di tipo idromorfologico citati dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, ma utilizza le informazioni raccolte per esprimere un giudizio riferito alle condizioni teoriche di massima funzionalità, caratteristiche di un corso d'acqua ideale.

La scheda IFF si compone di un'intestazione con la richiesta di alcuni metadati e di 14 domande che riguardano le principali caratteristiche ecologiche di un corso d'acqua, elencate di seguito:

- stato del territorio circostante
- vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria o secondaria
- ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale
- continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale
- condizioni idriche
- efficienza di esondazione
- substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici
- erosione
- sezione trasversale
- idoneità ittica
- idromorfologia
- componente vegetale in alveo bagnato
- detrito
- comunità macrobentonica

Per ogni domanda è possibile esprimere una sola tra quattro risposte predefinite. Alle risposte sono assegnati pesi numerici raggruppati in 4 classi (con peso minimo 1 e massimo 40) che esprimono le differenze funzionali tra le singole risposte. L'attribuzione degli specifici pesi numerici alle singole risposte non ha particolari giustificazioni matematiche, ma deriva da valutazioni di esperti sull'insieme dei processi funzionali influenzati dalle caratteristiche oggetto di ciascuna risposta. Il punteggio di IFF, ottenuto sommando i punteggi parziali relativi ad ogni domanda e calcolato indipendentemente per sponda destra e sinistra, può assumere un valore minimo di 14 e uno massimo di 300. Il punteggio finale viene tradotto in 5 livelli di funzionalità, espressi con numeri romani, ai quali corrispondono i relativi giudizi di funzionalità; sono inoltre previsti livelli intermedi per graduare meglio il passaggio da una classe all'altra (Tabella 11).

Tabella 11. Livelli di funzionalità e relativo giudizio e colore di riferimento (Siligardi et al., 2007).

| VALORE DI LEE | LIVELLO DI FUNZIONALITÀ | GIUDIZIO DI FUNZIONALITÀ | COLORE |
|---------------|-------------------------|--------------------------|---|
| 261 - 300 | I | ottimo | blu |
| 251 - 260 | I-II | ottimo-buono |  |
| 201-250 | II | buono | verde |
| 181 - 200 | II-III | buono-mediocre |  |
| 121 - 180 | III | mediocre | giallo |
| 101 - 120 | III-IV | mediocre-scadente |  |
| 61 - 100 | IV | scadente | arancio |
| 51 - 60 | IV-V | scadente-pessimo |  |
| 14 - 50 | V | pessimo | rosso |

Per una visione della scheda con le domande, consultare "IFF 2007 Indice di Funzionalità Fluviale" (Siligardi et al., 2007).

Parametri chimico-fisici

A supporto delle indagini riguardanti i fattori biotici, in ogni sito sono stati rilevati i valori dei principali parametri chimico-fisici delle acque quali temperatura ($^{\circ}\text{C}$), pH, ossigeno disciolto (percentuale di saturazione e mg l^{-1}) e conduttività elettrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$). Le rilevazioni sono state svolte nel mese di ottobre 2016 e, con cadenza mensile, da gennaio a settembre 2017. Le operazioni hanno previsto l'utilizzo di strumenti portatili da campo (conduttivimetro HI 9033; misuratore pH/ORP HI 9125; ossimetro HI 9147) prodotti da Hanna Instruments Inc. (Woonsocket, Rhode Island, USA). I valori sono stati misurati approssimativamente a media profondità sulla colonna d'acqua.

Allo scopo di misurare le concentrazioni di alcuni nutrienti, a partire dal gennaio 2017, sono stati raccolti dei campioni d'acqua che sono stati posti in contenitori di plastica, refrigerati e portati in laboratorio. Le misure hanno riguardato le concentrazioni dei nitrati (N-NO_3 , mg l^{-1}), dell'ammoniaca (N-NH_4 , mg l^{-1}) e dei fosfati (fosforo totale P, $\mu\text{g l}^{-1}$) e sono state effettuate mediante uno spettrofotometro multi-parametro da banco (modello HI 83200-02, Hanna Instruments Inc., Woonsocket, Rhode Island, USA) munito di speciali lampade a tungsteno e filtri di interferenza a banda stretta, seguendo

le indicazioni riportate dal manuale della casa produttrice. Con i risultati ottenuti è stato calcolato l'indice LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico), previsto dal DM 260/2010 ed utilizzato per derivare la classe di qualità dei corpi idrici sulla base dei fattori chimico-fisici. L'indice prevede il calcolo di un punteggio sulla base della concentrazione dei suddetti nutrienti e della percentuale di saturazione dell'ossigeno disciolto. Il calcolo è stato effettuato per ciascun mese in cui sono stati svolti i rilievi, e sono stati poi ricavati dei valori medi stagionali.

Infine, sono state indagate le concentrazioni di alcuni metalli pesanti nelle acque interstiziali del sedimento, allo scopo di rilevare eventuali tracce di inquinamento legate all'attività agricola o ad altre fonti. Per tale scopo sono stati raccolti dei campioni di sedimento superficiale in alveo, i quali sono stati posti immediatamente in contenitori di plastica, successivamente refrigerati e portati presso i laboratori ECOCHEM Srl (Laboratori accreditati ACCREDIA), dove sono stati analizzati nel rispetto dei protocolli UNI EN ISO 17294-2:2005. Nello specifico, sono state misurate le concentrazioni di manganese (Mn, $\mu\text{g l}^{-1}$), piombo (Pb, $\mu\text{g l}^{-1}$), rame (Cu, $\mu\text{g l}^{-1}$) e zinco (Zn, mg l^{-1}).

3 Risultati

Fauna ittica

Stazione 1

Il fiume in questo tratto è a circa 700 m dalla traversa di Pianello che devia buona parte della portata del fiume per alimentare la centrale idroelettrica di Collicello. Come indicato sopra, la portata del DMV, che transita per buona parte dell'anno, è di 2,5 mc s⁻¹. Nel 2016 sono stati eseguiti interventi idraulici di consolidamento della riva destra che hanno portato ad un pesante rimaneggiamento dell'alveo. Nel gennaio 2017 sono stati posizionati in quest'area circa 20000 uova embrionate di trota marmorata, che sono state inserite nella ghiaia a circa 60 cm dalla superficie; questa tecnica, già sperimentata in altri paesi dell'arco alpino, si è dimostrata molto produttiva.

L'alveo in questa stazione è costituito prevalentemente da ciottoli, ghiaia e sabbia; sono presenti anche grossi massi ciclopici inseriti a seguito degli interventi di rinaturalizzazione, conseguenti agli interventi idraulici. La vegetazione acquatica è presente ma non abbondante.

Nel 2017 sono stati eseguiti tre campionamenti, il 16/1/2017, il 26/7/2017 e il 25/9/2017. Le specie catturate sono state le seguenti: trota marmorata (*Salmo marmoratus*), trota fario (*Salmo trutta*), trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*), scazzone (*Cottus gobio*), temolo (*Thymallus thymallus*), luccio (*Esox cisalpinus*), sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) e lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*). La densità e la biomassa totali rilevate nei campionamenti non sono elevate, ma comunque discretamente stabili nei vari campionamenti (Tabella 12, Tabella 13, Tabella 14).

Tabella 12. Dati ittici ottenuti dai campionamenti condotti nella stazione 1 in data 16/01/2017.

| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Trota marmorata | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0007 | 0,0003 | 2,997 | 1,117 | 4316,2 | 0,0 | 750,0 | 0,0 | 1 |
| Temolo | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0007 | 0,0003 | 0,030 | 0,011 | 42,9 | 0,0 | 155,0 | 0,0 | 1 |
| Scazzone | 9 | 12,00 | 1,49 | 0,0063 | 0,0008 | 0,030 | 0,004 | 4,7 | 1,9 | 73,3 | 9,9 | 2 |
| Trota fario atlantica | 8 | 10,67 | 1,41 | 0,0056 | 0,0007 | 0,983 | 0,130 | 177,0 | 271,1 | 160,9 | 155,8 | 2 |
| Luccio | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0007 | 0,0003 | 0,076 | 0,028 | 109,9 | 0,0 | 232,0 | 0,0 | 1 |
| Trota iridea | 3 | 4,00 | 0,86 | 0,0021 | 0,0004 | 2,401 | 0,517 | 1152,3 | 973,2 | 426,7 | 115,5 | 1 |
| Sanguinerola | 2 | 2,67 | 0,70 | 0,0014 | 0,0004 | 0,004 | 0,001 | 3,0 | 0,2 | 61,5 | 4,9 | 1 |
| Ibrido fario X marmorata | 3 | 4,00 | 0,86 | 0,0021 | 0,0004 | 0,604 | 0,130 | 289,8 | 362,9 | 259,3 | 146,2 | 1 |
| Totale | 28 | | | 0,0194 | | 7,1250 | | | | | | |

Tabella 13. Dati ittici ottenuti dai campionamenti condotti nella stazione 1 in data 26/07/2017.

| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Scazzone | 47 | 82,25 | 10,75 | 0,0236 | 0,0031 | 0,128 | 0,017 | 5,4 | 5,5 | 63,5 | 24,9 | 4 |
| Trota fario atlantica | 8 | 10,67 | 1,41 | 0,0031 | 0,0004 | 0,435 | 0,057 | 141,9 | 337,6 | 152,4 | 116,0 | 1 |
| Sanguinerola | 2 | 3,50 | 2,22 | 0,0010 | 0,0006 | 0,002 | 0,001 | 2,0 | 0,0 | 60,0 | 0,0 | 1 |
| Ibrido fario X marmorata | 34 | 34,00 | 0,00 | 0,0098 | 0,0000 | 0,033 | 0,000 | 3,4 | 1,9 | 67,6 | 12,4 | 3 |
| Totale | 91 | | | 0,0569 | | 7,7229 | | | | | | |

Tabella 14. Dati ittici ottenuti dai campionamenti condotti nella stazione 1 in data 25/09/2017.

| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Temolo | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0008 | 0,0003 | 0,012 | 0,005 | 16,0 | 0,0 | 112,0 | 0,0 | 1 |
| Scazzone | 36 | 48,00 | 2,98 | 0,0272 | 0,0017 | 0,053 | 0,003 | 2,0 | 1,4 | 48,9 | 12,0 | 4 |
| Trota fario atlantica | 15 | 20,00 | 1,92 | 0,0113 | 0,0011 | 3,438 | 0,331 | 303,3 | 288,4 | 272,8 | 94,8 | 3 |
| Ibrido fario X marmorata | 3 | 4,00 | 0,86 | 0,0023 | 0,0005 | 0,652 | 0,140 | 287,4 | 310,4 | 265,3 | 132,0 | 1 |
| Lampreda padana | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0008 | 0,0003 | 0,011 | 0,004 | 15,0 | 0,0 | 85,0 | 0,0 | 1 |
| Totale | 56 | | | 0,0423 | | 4,167 | | | | | | |

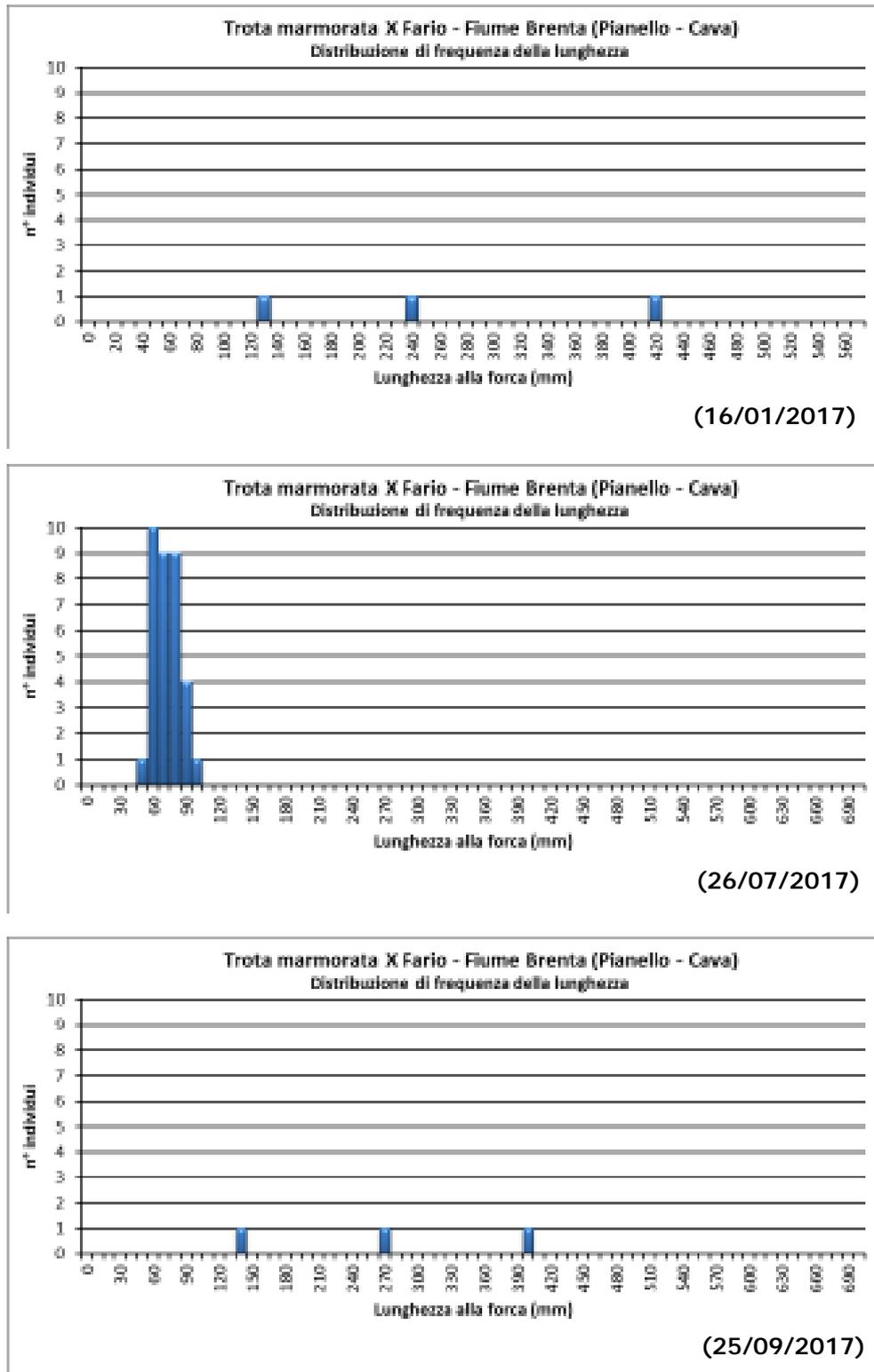
Trota marmorata ed ibridi

È stato ritrovato un solo esemplare adulto, di notevoli dimensioni (75 cm), nel mese di gennaio, mentre negli altri campionamenti non è stato rinvenuto nessun esemplare. La morfologia ambientale, caratterizzata da acque poco profonde, non è ideale per gli esemplari adulti della specie che preferiscono invece acque profonde ricche di ripari. Sono invece stati sempre ritrovati individui giovanili, soprattutto nel campionamento di luglio, che costituiscono una buona coorte anche se non accompagnata da subadulti ed adulti (Figura 7).

Il riconoscimento delle giovani marmorate è sempre difficoltoso in quanto esse possono essere confuse con le giovani fario; per la classificazione si è fatto riferimento alla presenza di macchie parr sui fianchi e all'assenza o alla limitata presenza di puntini rossi sui fianchi.

In quest'area è possibile verificare l'efficacia delle immissioni di uova embrionate effettuate in nidi artificiali all'inizio dell'anno. Nel campionamento di settembre è diminuita la presenza dei giovani dell'anno per l'effetto dello svasso della diga di Pianello, avvenuto ad agosto 2017, che ha portato al rilascio per un breve periodo di sedimenti fini che probabilmente hanno interferito con i giovanili della specie. Densità e biomassa sono comunque limitate.

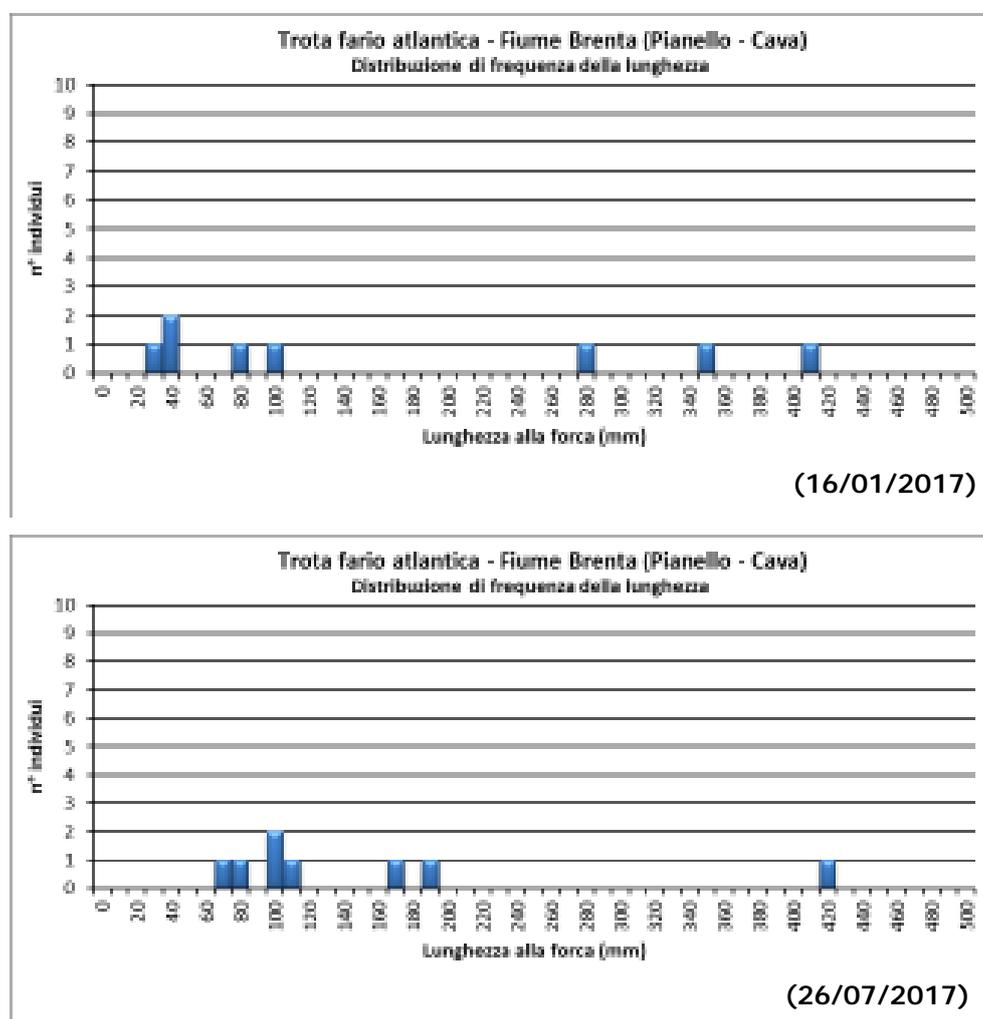
Figura 7. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari ibridi di trota marmorata e trota fario, rinvenuti nei tre campionamenti effettuati.

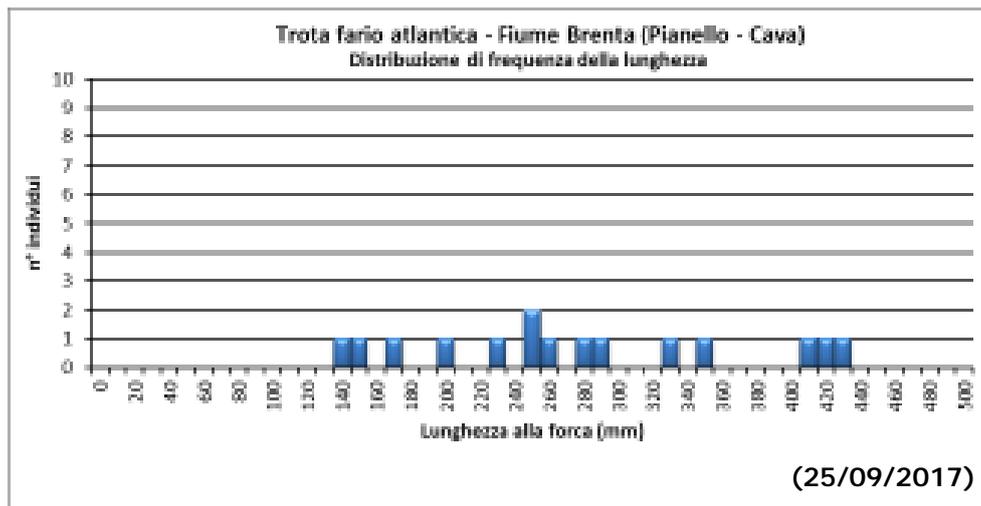


Trota fario atlantica

La trota fario è oggetto di ripopolamento annuale, per il quale vengono utilizzati esemplari sterilizzati mediante shock pressorio. La trota fario è presente stabilmente nel tratto campionato e costituisce una popolazione non ben strutturata, sbilanciata verso le classi d'età inferiori (Figura 8). Sono stati trovati anche alcuni individui di buone dimensioni (>40 cm). Densità e biomassa sono anche qui limitate (Tabella 12, Tabella 13, Tabella 14).

Figura 8. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di trota fario atlantica rinvenuti nei tre campionamenti effettuati.

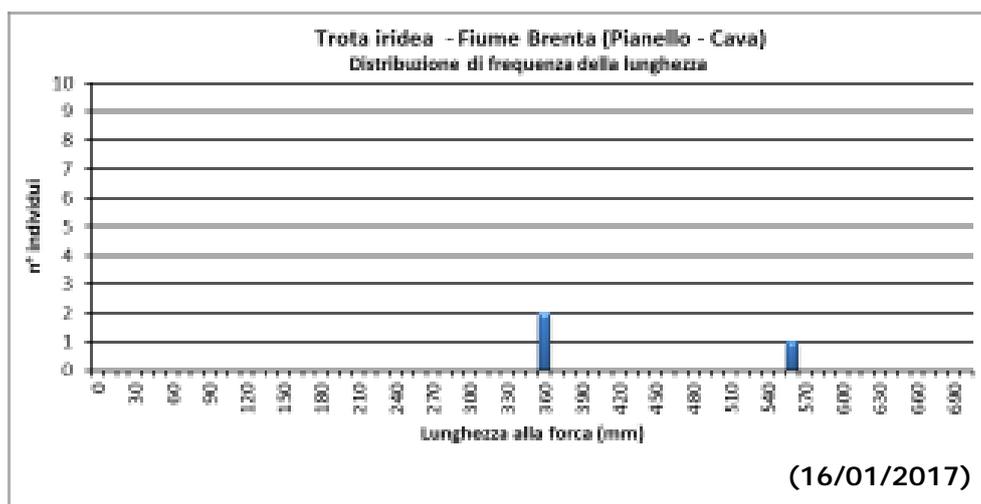




Trota iridea

Sono stati trovati 3 individui adulti esclusivamente nel campionamento di gennaio. Gli esemplari sono probabilmente scesi dall'invaso del Pianello, dove vengono periodicamente immessi per esigenze alieutiche. Nel tratto di studio la presenza della specie è comunque sporadica (Figura 9).

Figura 9. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di trota iridea rinvenuti nel campionamento di gennaio.

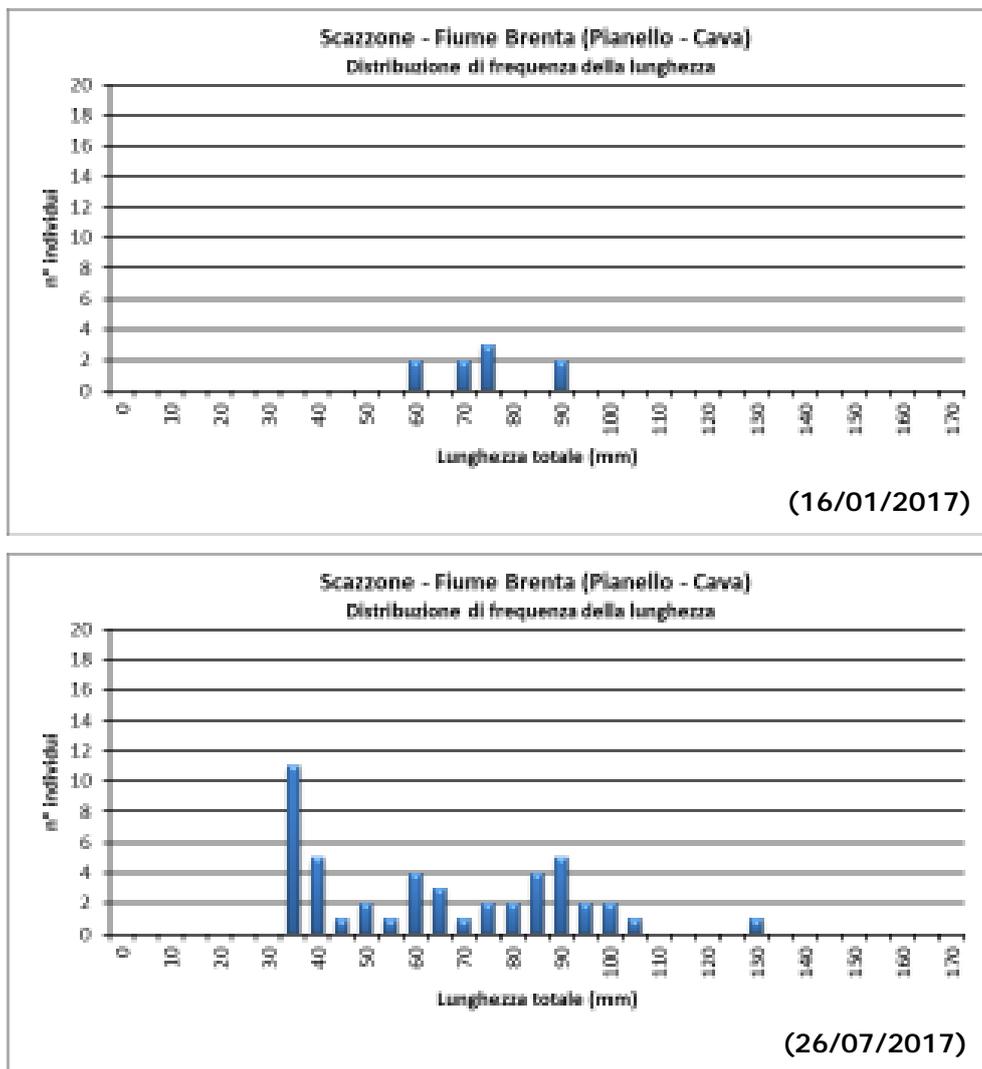


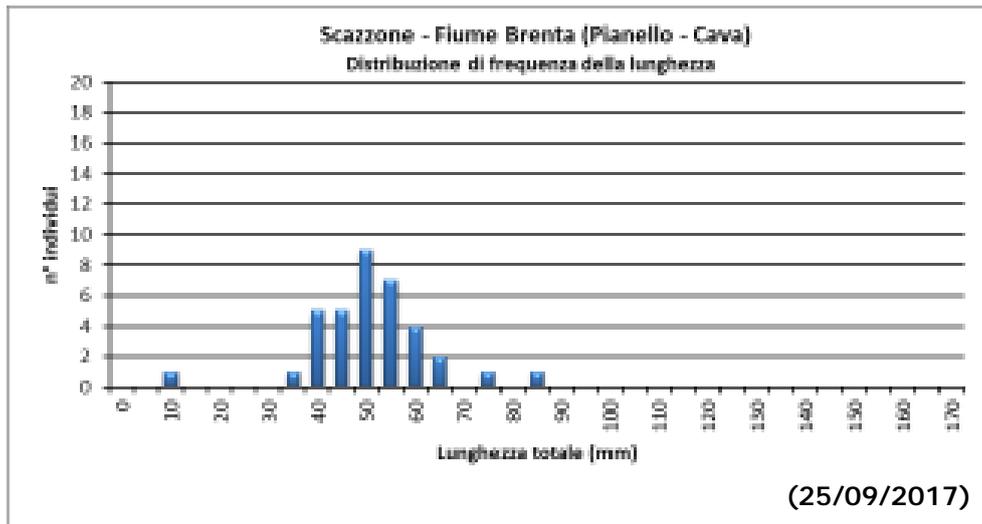
Scazzone

La specie è sempre stata ritrovata nella stazione di campionamento. In gennaio sono stati ritrovati pochi esemplari per difficoltà incontrate durante le operazioni di raccolta;

nei due campionamenti seguenti la popolazione è risultata essere discretamente strutturata, con buona presenza di giovani dell'anno e subadulti (Figura 10). La presenza di un substrato ghiaioso-sabbioso non è ideale per la specie che però trova nicchie ecologiche soddisfacenti nelle limitate aree ciottolose che costituiscono il luogo ideale per la riproduzione. I recenti rimaneggiamenti dell'alveo probabilmente hanno avuto un'influenza negativa sulla presenza dello scazzone in questo tratto di fiume.

Figura 10. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di scazzone rinvenuti nei tre campionamenti effettuati.





Sanguinerola

La specie è stata rinvenuta nei campionamenti di gennaio e luglio con pochi esemplari. Costituisce qui una popolazione non ben insediata anche se le potenzialità ambientali sono interessanti per la specie.

Temolo, lampreda, luccio sono stati trovati sporadicamente e con numero di esemplari limitato.

Stazione 2

Il fiume in questo tratto ha un alveo seminaturale interrotto solamente dalle infrastrutture stradali che conducono ad Enego e Primolano.

L'alveo in questa stazione è costituito prevalentemente da massi e ciottoli, con limitata presenza di ghiaia e sabbia. La vegetazione acquatica è presente ma non abbondante. Sono stati eseguiti 2 campionamenti nel 2017, il 26/7/2017 e il 25/9/2017. Le specie catturate sono: trota marmorata (*Salmo marmoratus*), trota fario (*Salmo trutta*), scazzone (*Cottus gobio*), sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) e lampreda padana (*Lethenteron zanandreae*). La densità e la biomassa totali rilevate nei campionamenti sono piuttosto contenute e variabili (Tabella 15, Tabella 16).

Tabella 15. Dati relativi al campionamento ittico effettuato in data 26/07/2017 presso la stazione 2.

| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Trota marmorata | 4 | 5,33 | 0,99 | 0,0054 | 0,0010 | 0,023 | 0,004 | 4,3 | 2,1 | 70,0 | 15,0 | 1 |
| Scazzone | 12 | 16,00 | 1,72 | 0,0162 | 0,0017 | 0,267 | 0,029 | 16,5 | 7,1 | 105,9 | 21,9 | 2 |
| Trota fario atlantica | 6 | 8,00 | 1,22 | 0,0081 | 0,0012 | 0,104 | 0,016 | 12,8 | 5,1 | 101,2 | 12,8 | 2 |
| Ibrido fario X marmorata | 4 | 5,33 | 0,99 | 0,0054 | 0,0010 | 0,151 | 0,028 | 28,0 | 30,8 | 119,8 | 38,4 | 1 |
| Totale | 26 | | | 0,0350 | | 0,5441 | | | | | | |

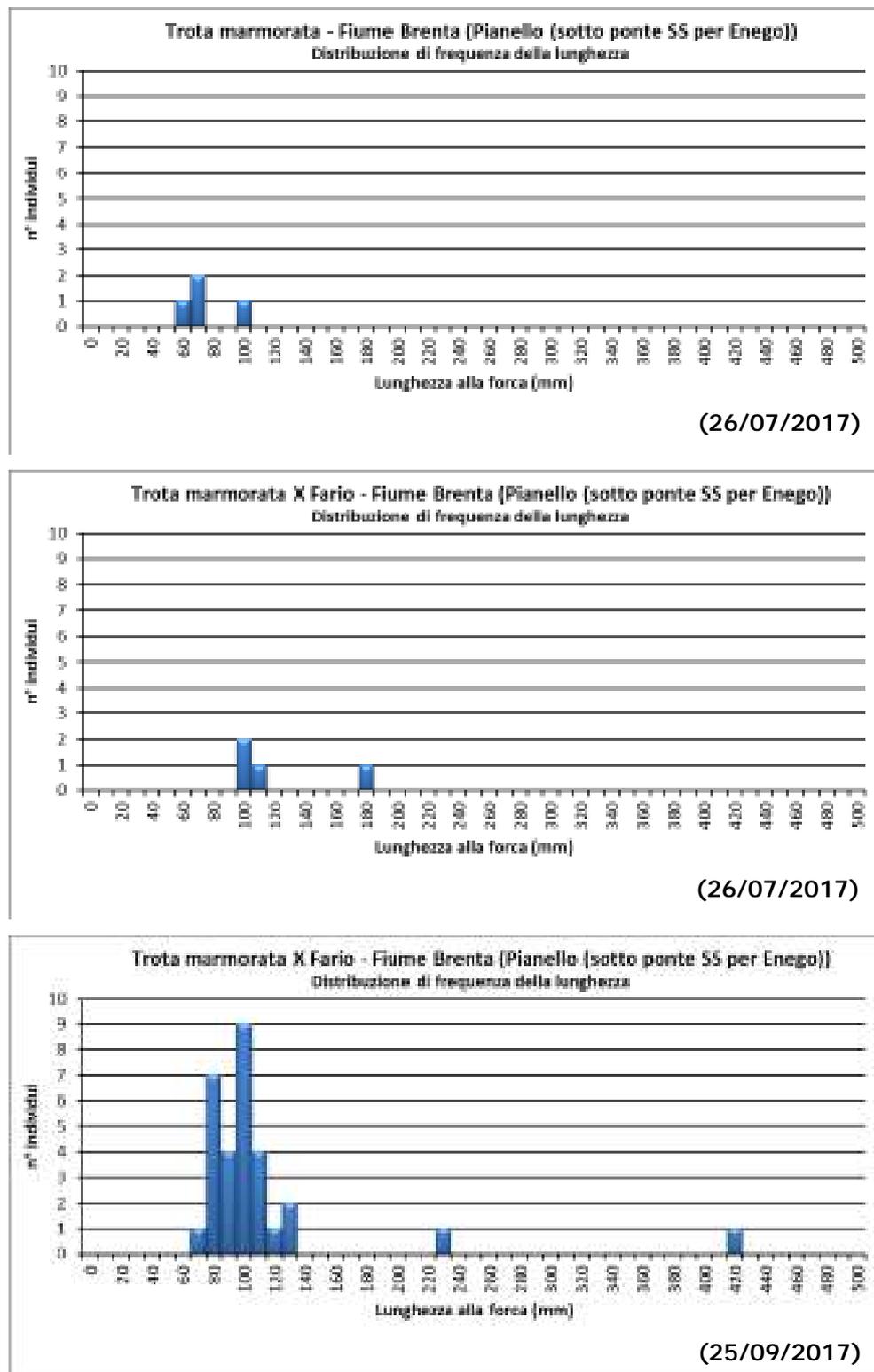
Tabella 16. Dati relativi al campionamento ittico effettuato in data 25/09/2017 presso la stazione 2.

| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Scazzone | 41 | 54,67 | 3,18 | 0,0577 | 0,0034 | 0,227 | 0,013 | 3,9 | 2,6 | 61,2 | 14,9 | 4 |
| Trota fario atlantica | 34 | 45,33 | 2,90 | 0,0478 | 0,0031 | 0,907 | 0,058 | 19,0 | 46,4 | 100,0 | 39,7 | 4 |
| Sanguinerola | 4 | 5,33 | 0,99 | 0,0056 | 0,0010 | 0,008 | 0,002 | 1,5 | 0,6 | 39,0 | 7,0 | 1 |
| Ibrido fario X marmorata | 30 | 40,00 | 2,72 | 0,0422 | 0,0029 | 1,662 | 0,113 | 39,4 | 146,2 | 106,9 | 64,5 | 4 |
| Lampreda padana | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0014 | 0,0005 | 0,024 | 0,009 | 17,0 | 0,0 | 115,0 | 0,0 | 1 |
| Totale | 110 | | | 0,1547 | | 2,829 | | | | | | |

Trota marmorata e ibridi

La specie è presente in questo tratto a densità e biomassa contenute. La popolazione è sbilanciata nelle classi di età inferiori e sono molto rari gli individui adulti, nonostante le condizioni morfologiche dell'ambiente acquatico siano buone per la specie. Nel campionamento di settembre sono stati trovati più individui giovanili (Figura 11). Ciò è verosimilmente dovuto al fatto che gli esemplari si possono essere spostati da monte per effetto delle operazioni di svasso della diga sita in località Pianello. La condizione potrebbe comunque essere temporanea e ristabilizzarsi con il tempo.

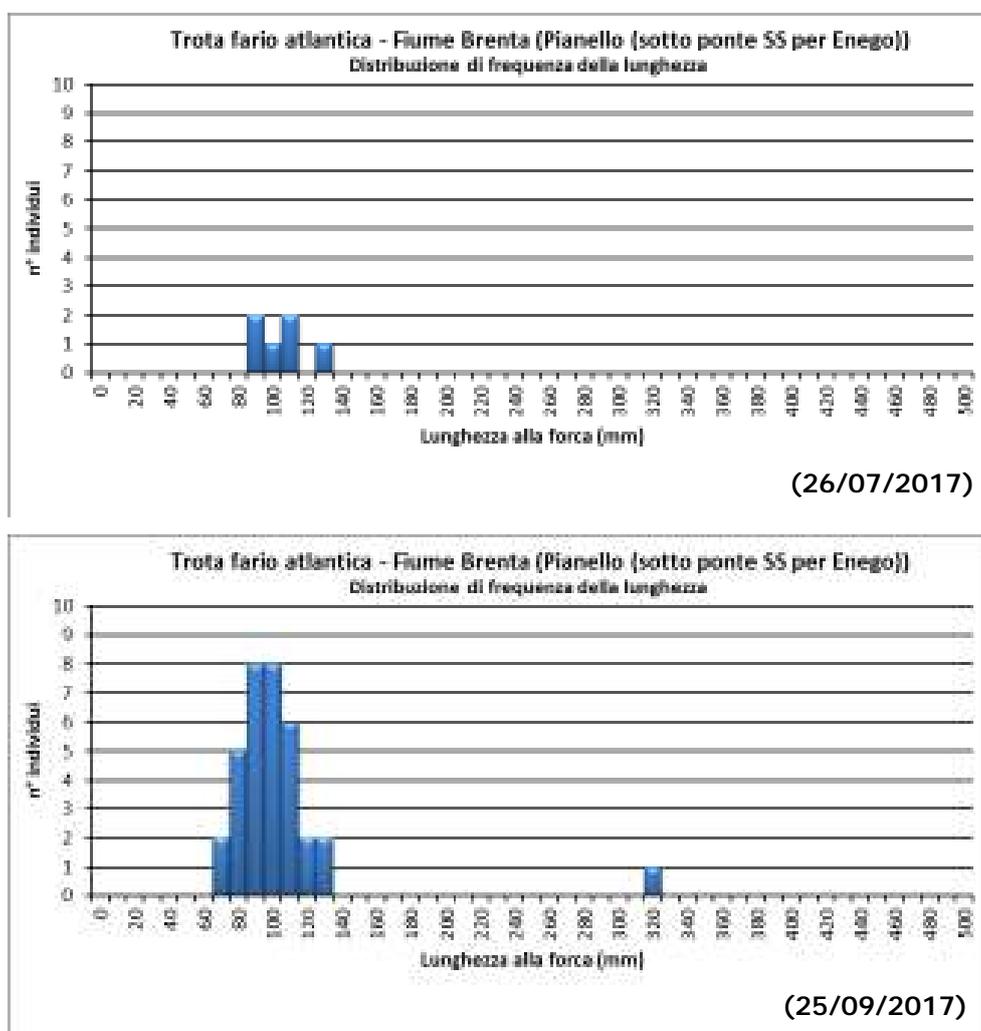
Figura 11. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di trota marmorata e di ibridi tra marmorata e trota fario rinvenuti durante i campionamenti effettuati.



Trota fario atlantica

La trota fario è presente con una popolazione sbilanciata nelle classi d'età inferiori, mancando praticamente i subadulti e gli adulti. È stato ritrovato un solo esemplare di buone dimensioni (32 cm) esclusivamente nel campionamento di settembre. Anche per questa specie, si osserva un aumento della densità dei giovani dell'anno nel campionamento di settembre, per effetto di spostamenti dovuti probabilmente alle operazioni idrauliche della diga del Pianello (Figura 12). Densità e biomassa sono anche qui contenute (Tabella 15, Tabella 16).

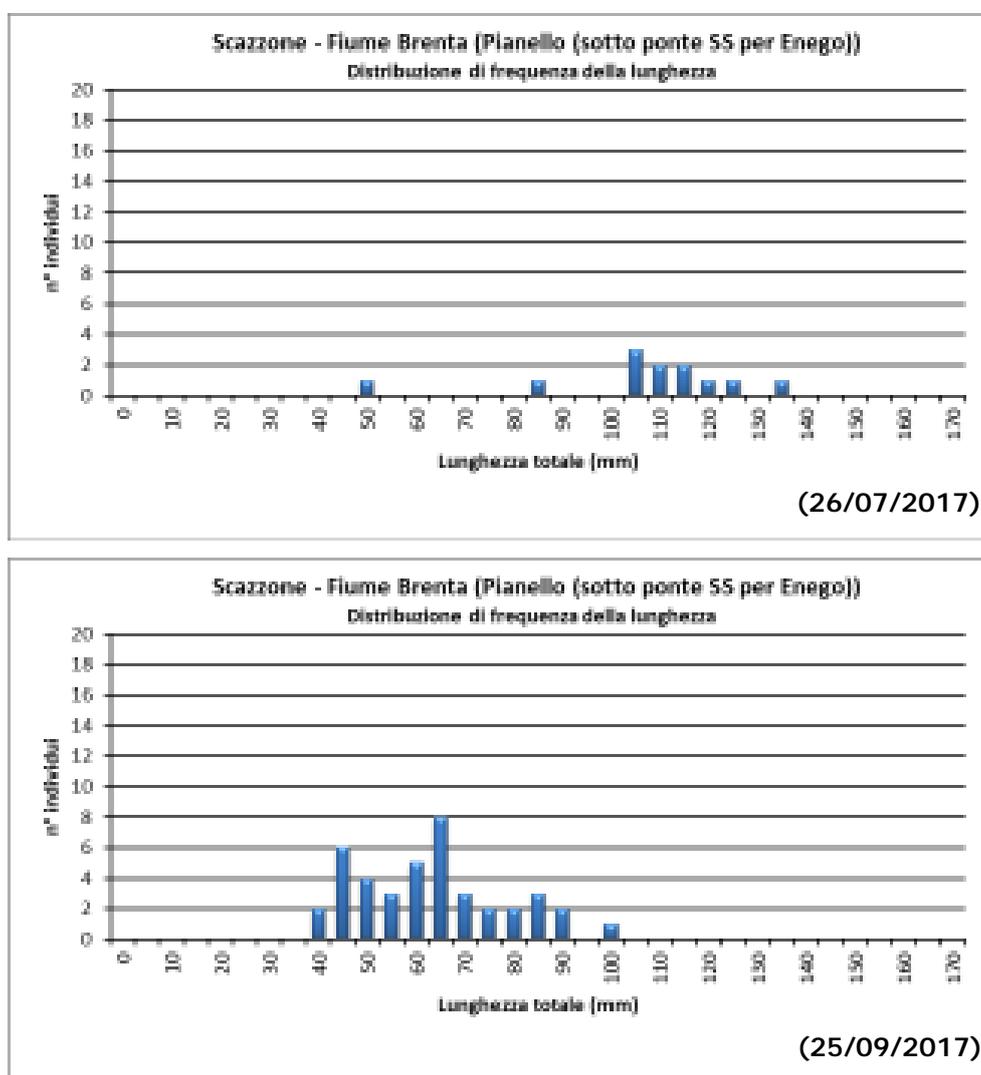
Figura 12. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di trota fario atlantica rinvenuti durante i campionamenti effettuati.



Scazzone

Lo scazzone trova in questo tratto condizioni morfo-idrauliche non sempre ideali per la presenza di significativi depositi sabbiosi; ove il substrato è costituito da ciottoli e ghiaia la specie colonizza bene il substrato. Nel complesso la popolazione è ben strutturata nelle classi d'età (Figura 13), ma denuncia valori di densità e biomassa non elevati (Tabella 15, Tabella 16).

Figura 13. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di scazzone rinvenuti durante i campionamenti effettuati.



Nel campionamento di settembre è stata trovata anche la lampreda padana con pochi esemplari infossati nei banchi sabbiosi. Pochi esemplari di sanguinerola sono stati trovati sempre nel medesimo campionamento.

Stazione 3

Il fiume in questo tratto ha un alveo fortemente artificializzato per effetto di una lunga barriera di cemento che sostiene la strada statale e che costituisce la sponda sinistra del corso d'acqua.

L'alveo è stato pesantemente rimaneggiato circa 10 anni addietro. Sono state realizzate traverse in massi ciclopici per rallentare la velocità della corrente ed è stato rifatto il piede del muro in cemento sulla sponda sinistra. Attualmente sono presenti ampi depositi di massi ciclopici e abbondanti depositi di grossi ciottoli e ghiaia; vi sono inoltre significativi banchi di sabbia. La vegetazione acquatica è presente ma non abbondante. Sono stati eseguiti 3 campionamenti nel 2017, il 16/1/2017, il 26/7/2017 e il 25/9/2017. Le specie catturate sono: trota marmorata (*Salmo marmoratus*), trota fario (*Salmo trutta*), scazzone (*Cottus gobio*), temolo (*Thymallus thymallus*), barbo (*Barbus plebejus*), persico reale (*Perca fluviatilis*), cavedano (*Squalius squalus*), sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) e lampreda padana (*Lethenteron zanandreaei*). I valori di densità e biomassa totali rilevati nei campionamenti non sono elevati e risultano essere discretamente costanti nei tre campionamenti; fa eccezione il dato rilevato in gennaio 2017, con valori significativamente più elevati per la presenza di grossi riproduttori di barbo che non sono stati ritrovati nei campionamenti successivi (Tabella 17, Tabella 18, Tabella 19).

Tabella 17. Dati relativi al campionamento ittico effettuato in data 16/01/2017 presso la stazione 3.

| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Trota marmorata | 2 | 2,67 | 0,70 | 0,0010 | 0,0003 | 0,182 | 0,048 | 184,1 | 230,0 | 222,5 | 137,9 | 1 |
| Temolo | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0005 | 0,0002 | 0,524 | 0,195 | 1061,9 | 0,0 | 450,0 | 0,0 | 1 |
| Barbo | 8 | 10,67 | 1,41 | 0,0040 | 0,0005 | 13,194 | 1,739 | 3256,6 | 397,0 | 668,1 | 29,0 | 2 |
| Scazzone | 4 | 7,00 | 3,14 | 0,0026 | 0,0012 | 0,026 | 0,012 | 10,0 | 5,8 | 90,0 | 16,9 | 2 |
| Trota fario atlantica | 8 | 10,67 | 1,41 | 0,0040 | 0,0005 | 1,032 | 0,136 | 261,3 | 393,1 | 232,3 | 128,9 | 2 |
| Ibrido fario X marmorata | 9 | 12,00 | 1,49 | 0,0044 | 0,0006 | 0,209 | 0,026 | 47,0 | 42,3 | 151,7 | 40,8 | 2 |
| Lampreda padana | 3 | 9,00 | 13,42 | 0,0033 | 0,0050 | 0,016 | 0,023 | 4,7 | 2,9 | 0,0 | 0,0 | 2 |
| Totale | 35 | | | 0,0198 | | 15,184 | | | | | | |

Tabella 18. Dati relativi al campionamento ittico effettuato in data 26/07/2017 presso la stazione 3.

| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Trota marmorata | 8 | 10,67 | 1,41 | 0,0045 | 0,0006 | 1,970 | 0,260 | 438,9 | 687,8 | 221,9 | 189,2 | 2 |
| Scazzone | 7 | 9,33 | 1,31 | 0,0039 | 0,0006 | 0,039 | 0,006 | 10,0 | 6,6 | 85,7 | 26,5 | 2 |
| Trota fario atlantica | 14 | 18,67 | 1,86 | 0,0079 | 0,0008 | 2,357 | 0,235 | 300,0 | 308,1 | 269,3 | 114,4 | 3 |
| Persico reale | 2 | 2,67 | 0,70 | 0,0011 | 0,0003 | 0,034 | 0,009 | 30,3 | 1,0 | 131,0 | 1,4 | 1 |
| Ibrido fario X marmorata | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0006 | 0,0002 | 0,005 | 0,002 | 9,3 | 0,0 | 92,0 | 0,0 | 1 |
| Totale | 32 | | | 0,0180 | | 4,405 | | | | | | |

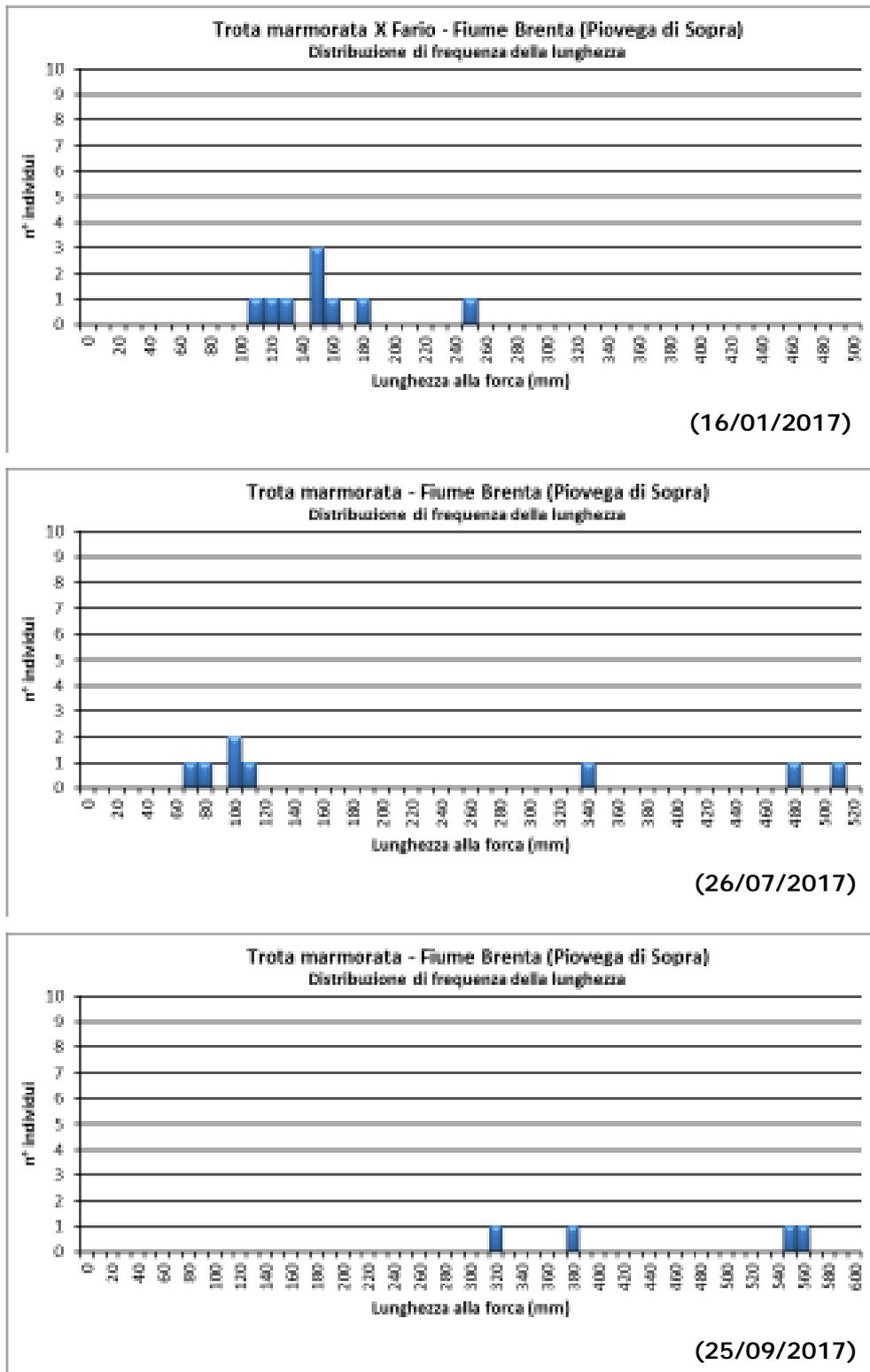
Tabella 19. Dati relativi al campionamento ittico effettuato in data 25/09/2017 presso la stazione 3.

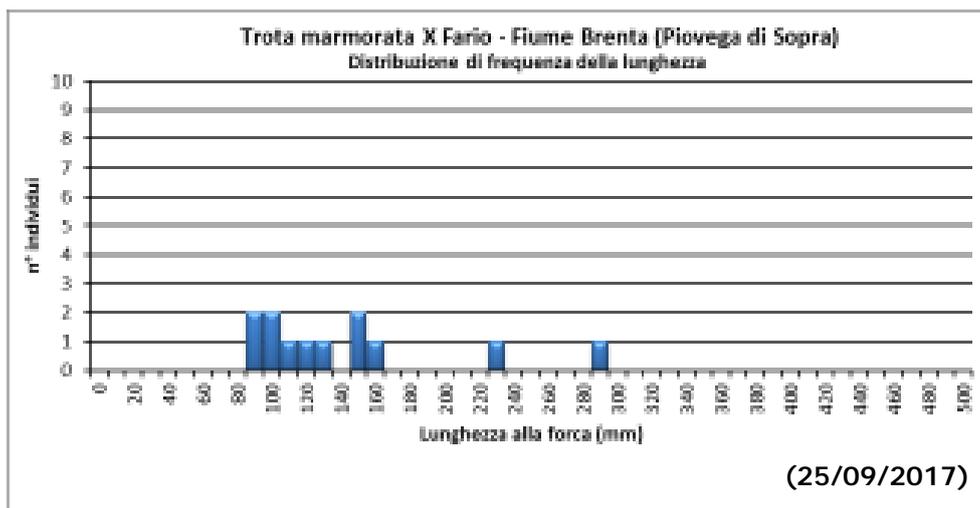
| Specie | Catturati | Stimati (N) | (dsN) | Densità (D) (ind/m ²) | (dsD) | Biomassa (B) (g/m ²) | (dsB) | Peso medio (W) (g) | (dsW) | Lunghezza media (mm) | (dsL) | Indice Abbondanza (1-6) |
|--------------------------|-----------|-------------|-------|-----------------------------------|--------|----------------------------------|-------|--------------------|-------|----------------------|-------|-------------------------|
| Trota marmorata | 4 | 5,33 | 0,99 | 0,0020 | 0,0004 | 1,635 | 0,305 | 827,5 | 674,1 | 444,5 | 120,0 | 1 |
| Scazzone | 4 | 5,33 | 0,99 | 0,0020 | 0,0004 | 0,017 | 0,003 | 8,5 | 1,9 | 79,0 | 13,0 | 1 |
| Cavedano | 1 | 1,33 | 0,50 | 0,0005 | 0,0002 | 0,018 | 0,007 | 37,0 | 0,0 | 140,0 | 0,0 | 1 |
| Trota fario atlantica | 35 | 46,67 | 2,94 | 0,0173 | 0,0011 | 3,594 | 0,226 | 208,0 | 475,3 | 193,6 | 132,0 | 4 |
| Sanguinerola | 2 | 2,67 | 0,70 | 0,0010 | 0,0003 | 0,005 | 0,001 | 5,0 | 0,0 | 80,5 | 6,4 | 1 |
| Ibrido fario X marmorata | 12 | 16,00 | 1,72 | 0,0059 | 0,0006 | 0,258 | 0,028 | 43,5 | 65,0 | 138,9 | 59,9 | 3 |
| Totale | 58 | | | 0,0286 | | 5,527 | | | | | | |

Trota marmorata e ibridi

La trota marmorata è in questo tratto presente con una discreta popolazione costituita da esemplari puri ed ibridi. Si ritrovano giovani dell'anno, subadulti e riproduttori, alcuni anche di taglia elevata (>45 cm) (Figura 14). In questo ambiente vi sono ottimi nascondigli per i grossi riproduttori e ampie zone di alimentazione. Nella classificazione dei giovanili, difficilmente riconoscibili, si è tenuto conto della presenza delle macchie parr e della scarsa presenza di puntini rossi sui fianchi. La biomassa non è elevata nei campionamenti anche se relativamente stabile (Tabella 17, Tabella 18, Tabella 19).

Figura 14. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di trota marmorata e di ibridi tra marmorata e trota fario rinvenuti durante i campionamenti effettuati.

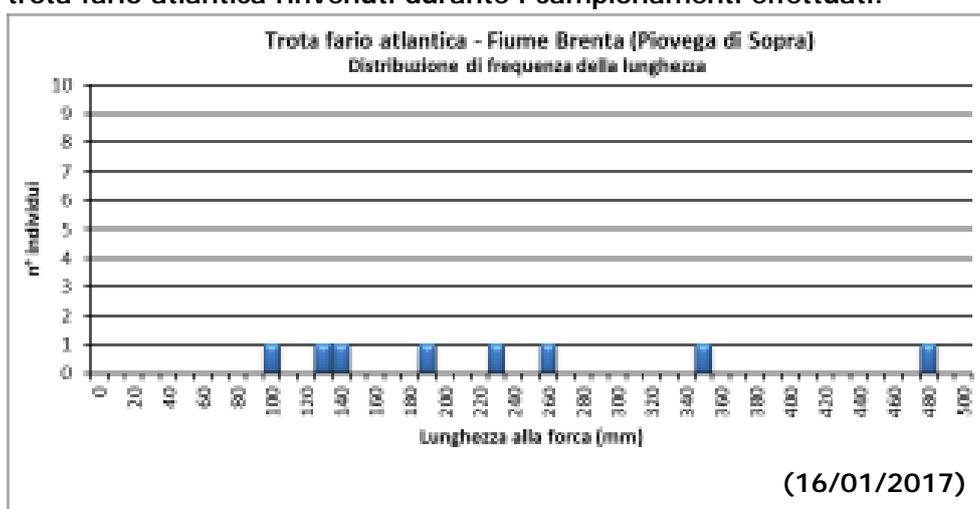


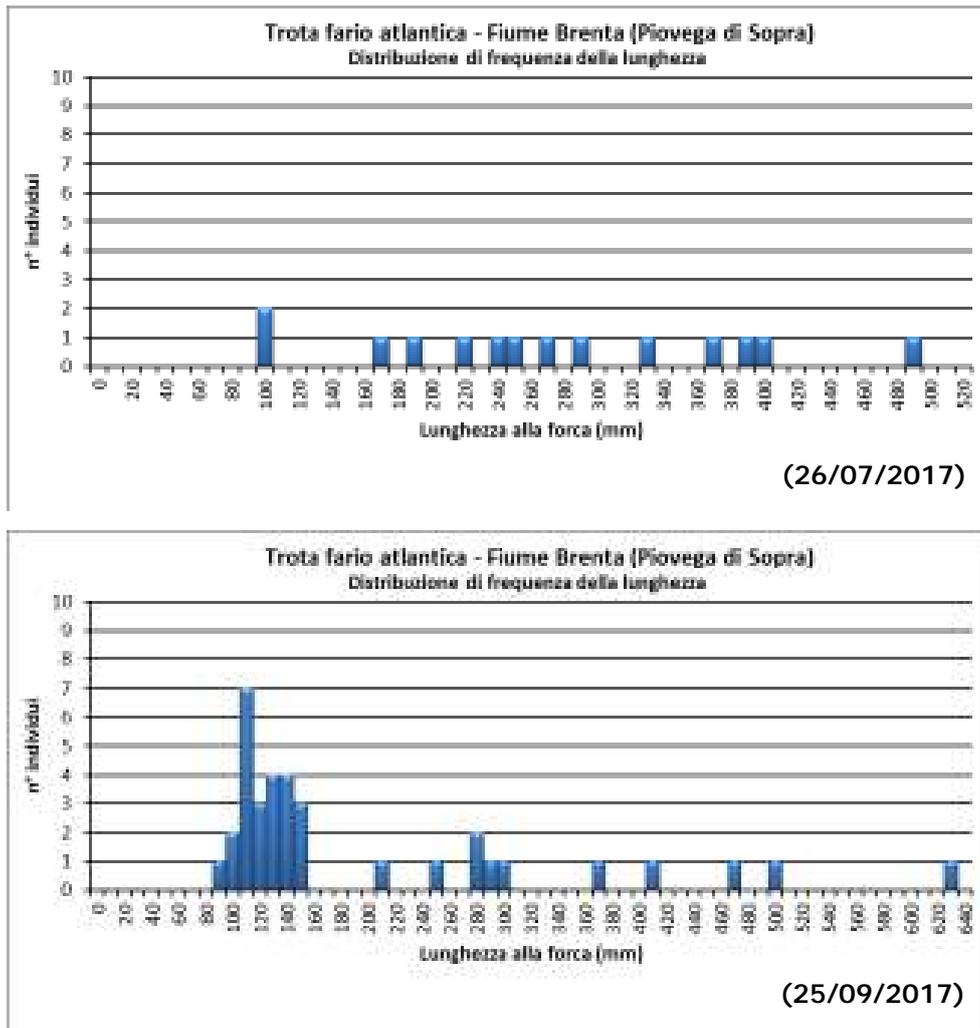


Trota fario atlantica

La specie è ben rappresentata nel tratto indagato; alcuni esemplari di grossa taglia provengono chiaramente da allevamento e sono riconoscibili per la caratteristica forma atrofica delle pinne. Gli esemplari di immissione dovrebbero comunque essere tutti sterili, ottenuti con manipolazioni cromosomiche. Nel complesso la popolazione è discretamente strutturata per la presenza bilanciata di giovani, subadulti ed adulti, alcuni anche di ragguardevoli dimensioni (>50 cm) (Figura 15). Densità e biomassa della specie sono comunque discrete e relativamente stabili nei vari campionamenti (Tabella 17, Tabella 18, Tabella 19).

Figura 15. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di trota fario atlantica rinvenuti durante i campionamenti effettuati.

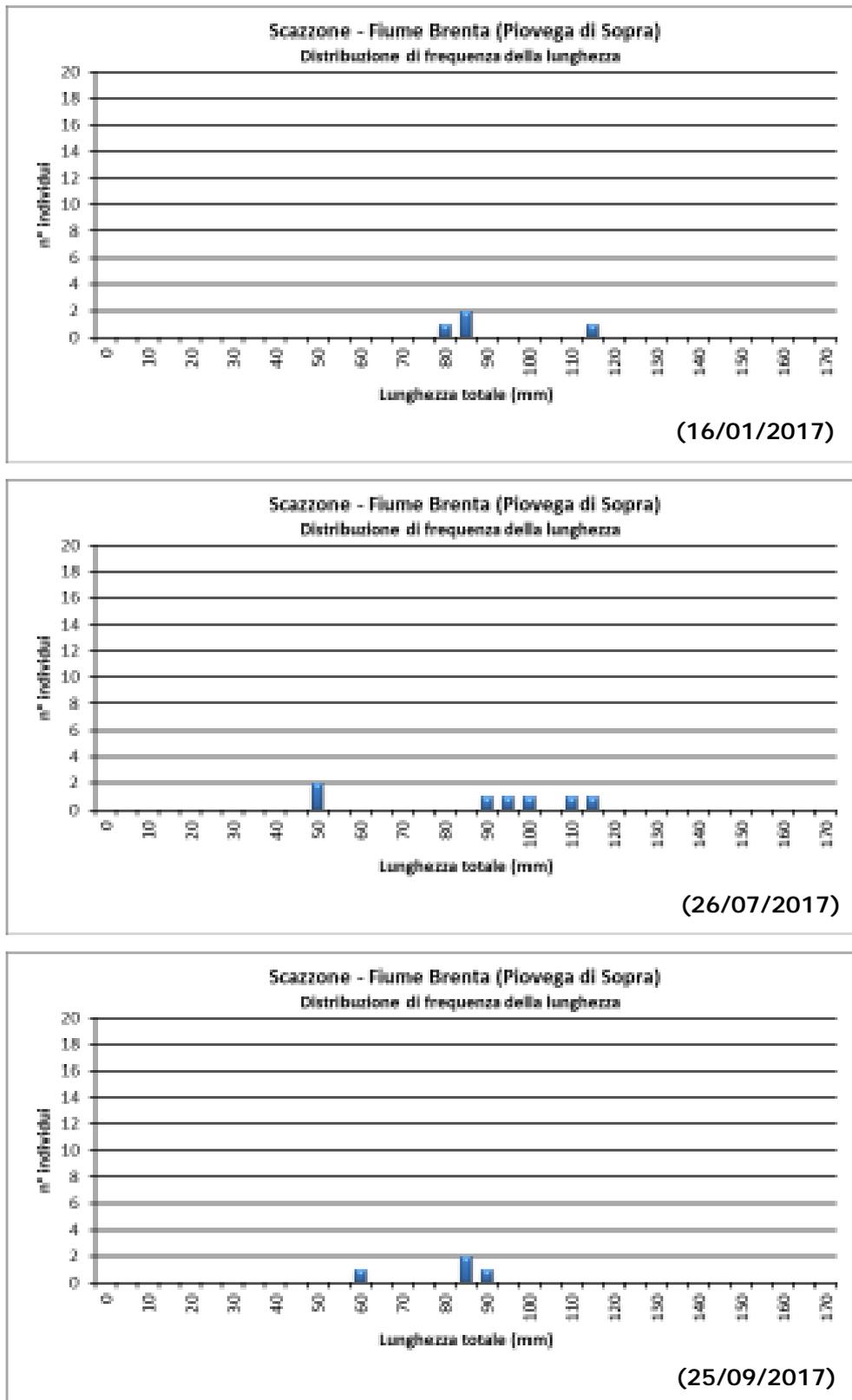




Scazzone

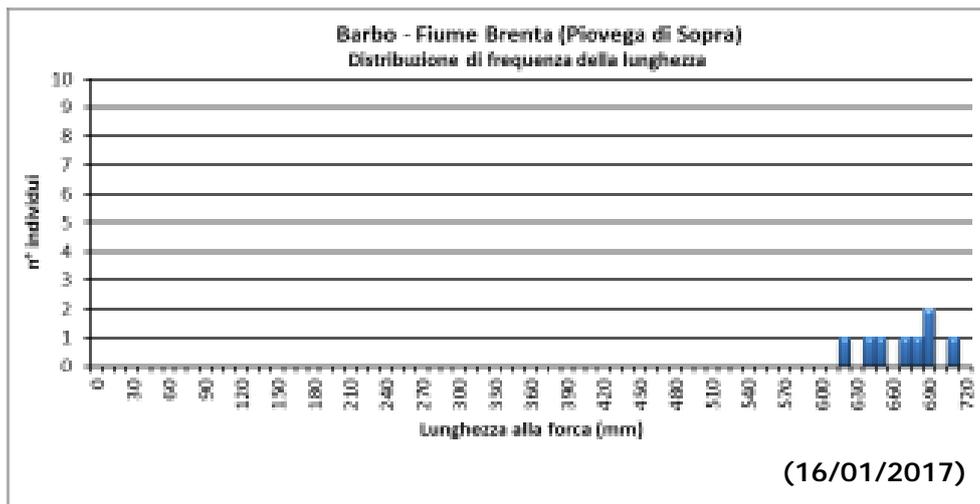
La specie non trova in questo ambiente condizioni ottimali per la scarsa presenza di microhabitat idonei, costituiti prevalentemente da ciottoli e ghiaia. La popolazione in questa zona è rarefatta con scarsa presenza di individui (Figura 16). I pochi esemplari catturati occupano infatti limitate porzioni dell'alveo in cui vi sono condizioni che più si avvicinano alle loro esigenze. Conseguentemente, densità e biomassa della specie risultano decisamente contenute (Tabella 17, Tabella 18, Tabella 19).

Figura 16. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di scazzone rinvenuti durante i campionamenti effettuati.



Sono inoltre stati catturati sporadicamente esemplari di barbo, cavedano e lampreda padana, anche se è probabile che barbo e cavedano colonizzino stabilmente la zona; da notare le dimensioni ragguardevoli dei barbi (Figura 17), tutti superiori a 60 cm, sicuramente riproduttori attivi.

Figura 17. Distribuzione di frequenza della lunghezza per gli esemplari di scazzone rinvenuti durante i campionamenti effettuati.



Macroinvertebrati bentonici

La composizione dei microhabitat osservata nelle stazioni durante le due campagne di campionamento del macrozoobenthos è riportata in Tabella 20. I macroinvertebrati bentonici sono influenzati in massima parte dalle condizioni del substrato, per cui una riduzione della diversità dei microhabitat è uno dei primi fattori a condizionare le comunità. Tuttavia, le tipologie dei substrati osservate nelle stazioni in esame sono risultate essere abbastanza variegate e tali da permettere l'instaurarsi di comunità che hanno denunciato una buona biodiversità, con un numero di famiglie compreso tra 17 e 20 in autunno e pari a 25 in primavera (Tabella 21, Tabella 22).

Tabella 20. Composizione dei microhabitat nei siti di campionamento durante la raccolta dei macroinvertebrati bentonici.

| Microhabitat | Autunno | | | Primavera | | |
|------------------------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | St. 1 | St. 2 | St. 3 | St. 1 | St. 2 | St. 3 |
| Megalithal (>40 cm) | | 10 | 10 | | 10 | 10 |
| Macrolithal (20-40 cm) | | 40 | 20 | 10 | 30 | 30 |
| Mesolithal (6-20 cm) | 40 | 20 | 30 | 50 | 20 | 30 |
| Microlithal (2-6 cm) | 30 | | | 30 | 20 | 20 |
| Ghiaia (0,2-2 cm) | 20 | 30 | 20 | 10 | 20 | 10 |
| Sabbia (6 µm-2 mm) | 10 | | 20 | | | |

Le campagne di campionamento condotte hanno permesso la raccolta e l'identificazione di 10.449 esemplari in autunno e di 21.422 esemplari in primavera. La lista delle famiglie e le relative densità osservate nelle tre stazioni di campionamento sono riportate in Tabella 21. In tutte le stazioni ed in entrambe le campagne di raccolta è stata osservata la presenza di taxa sensibili, in particolare tra i Plecotteri le Famiglie Perlidae e Chloroperlidae, tra gli Efemerotteri la Famiglia Heptageniidae ed infine fra i Tricotteri le Famiglie Goeridae, Odontoceridae e Sericostomatidae. Sono stati rinvenuti taxa tipici di ambienti ben ossigenati tra i quali, oltre agli organismi sopra citati, i Tricotteri Rhyacophilidae, ed i Coleotteri Elmidae (questi ultimi tipici anche di ambienti ove sia presente vegetazione acquatica). L'applicazione dell'indice STAR_ICMi ha portato ad ottenere un giudizio buono in tutte le stazioni ed in entrambe le stagioni di campionamento (Tabella 22). I valori osservati in autunno nel sito 1 tendono verso il limite inferiore della classe di qualità (pari a 0,730), e ciò è legato verosimilmente al numero di famiglie osservate. In tutte le stazioni il numero di famiglie e il numero complessivo di individui rinvenuti nella stagione autunnale sono risultati essere inferiori

rispetto a quanto osservato in primavera (Tabella 22). Tuttavia ciò può essere verosimilmente legato alla stagionalità.

Tabella 21. Lista tassonomica e densità (ind m⁻²) delle famiglie di macroinvertebrati rinvenute nel corso dei campionamenti.

| Taxon | Famiglia | Autunno | | | Primavera | | |
|---------------|------------------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | | St. 1 | St. 2 | St. 3 | St. 1 | St. 2 | St. 3 |
| Ephemeroptera | Baetidae | 160 | 44 | 203 | 16 | 104 | 140 |
| | Ephemerellidae | 1 | 1 | | 52 | 145 | 110 |
| | Heptageniidae | 52 | 57 | 85 | 63 | 70 | 16 |
| Plecoptera | Perlidae | 1 | 5 | 8 | 21 | 12 | 6 |
| | Chloroperlidae | | | | 11 | 48 | 18 |
| | Nemouridae | | | | 1 | | |
| | Leuctridae | 4 | | 12 | | | |
| Coleoptera | Elmidae | 55 | 568 | 496 | 225 | 717 | 1376 |
| Diptera | Chironomidae | 20 | 17 | 182 | 51 | 198 | 191 |
| | Limoniidae | | 5 | 13 | 16 | 58 | 145 |
| | Psychodidae | | | | | | 1 |
| | Simuliidae | | 2 | 14 | 170 | 14 | 16 |
| | Stratiomyidae | | | | | | 1 |
| | Tabanidae | | 1 | | 3 | 3 | |
| Oligochaeta | Lumbricidae | | | 1 | 2 | 4 | 4 |
| | Lumbriculidae | 8 | 10 | | 56 | 85 | |
| Trichoptera | Glossosomatidae | 902 | 1300 | 497 | 2100 | 1338 | 950 |
| | Goeridae | 20 | 40 | 67 | 47 | 169 | 250 |
| | Hydropsychidae | 18 | 73 | 399 | 210 | 393 | 130 |
| | Limnephilidae | | | | 6 | 2 | 4 |
| | Odontoceridae | | 1 | | 8 | 34 | 3 |
| | Psychomyiidae | | | 13 | 5 | 34 | 13 |
| | Rhyacophilidae | 9 | 6 | 37 | 8 | 21 | 40 |
| | Sericostomatidae | 7 | 44 | 21 | 33 | 10 | 35 |
| Malacostraca | Gammaridae | 2938 | 759 | 1082 | 3500 | 2700 | 5000 |
| Gastropoda | Ancylidae | 2 | 16 | 150 | 6 | 1 | 148 |
| | Neritidae | | | | | | 1 |
| Hirudinea | Erpobdellidae | 2 | | 3 | | 1 | 1 |
| Tricladida | Planariidae | | 2 | | 6 | 10 | |
| Arachnida | Hydracarina | 5 | 4 | 7 | 14 | 12 | 10 |

Le comunità appaiono dominate dai Crostacei Gammaridae (percentuali di presenza comprese tra il 25,69% ed il 69,89% in autunno e tra il 43,66% ed il 58,08% in primavera) e dai Tricotteri (percentuali di presenza comprese tra il 22,74% ed il 49,54% in autunno e tra il 16,55% ed il 34,45% in primavera) (Figura 18).

Tabella 22. Risultati dell'applicazione dello STAR_ICMi.

| | Pesi delle metriche | Valori di Riferimento (Generico) | Autunno | | | Primavera | | |
|--------------------|---------------------|----------------------------------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|
| | | | St, 1 | St, 2 | St, 3 | St, 1 | St, 2 | St, 3 |
| ASPT | 0,334 | 6,732 | 6,600 | 6,529 | 6,294 | 6,810 | 6,619 | 6,667 |
| N° tot Famiglie | 0,167 | 27,500 | 17 | 20 | 19 | 25 | 25 | 25 |
| N° famiglie EPT | 0,083 | 14,000 | 10 | 10 | 10 | 14 | 13 | 13 |
| 1-GOLD | 0,067 | 0,835 | 0,993 | 0,983 | 0,891 | 0,954 | 0,941 | 0,941 |
| Indice di Shannon | 0,083 | 2,523 | 0,952 | 1,517 | 2,046 | 1,359 | 1,824 | 1,484 |
| log(SelePTD+1) | 0,266 | 2,995 | 1,863 | 1,996 | 2,185 | 2,100 | 2,442 | 2,439 |
| STAR_ICMi | | 1,010 | 0,756 | 0,798 | 0,803 | 0,873 | 0,898 | 0,890 |
| Giudizio ecologico | | | Buono | Buono | Buono | Buono | Buono | Buono |

Fra i Tricotteri è risultata essere dominante la famiglia Glossosomatidae (Tabella 21). L'abbondanza estremamente elevata di Gammaridae e Glossosomatidae è da correlare alle loro abitudini alimentari: i Gammaridae sono organismi detritivori che si cibano di detrito sia animale che vegetale, e possono abbondare in ambienti con presenza di alghe e macrofite, mentre i Glossosomatidae si nutrono raschiando il periphyton e possono arrivare letteralmente a ricoprire i substrati costituiti da rocce, massi e ciottoli (Cushing & Allan, 2001) (Figura 19). L'elevatissima densità osservata può verosimilmente essere messa in relazione con una grande disponibilità di risorse trofiche, rappresentate da detrito, componente algale, briofite e periphyton. Ciò potrebbe essere indicazione di uno squilibrio a livello trofico del sistema nei siti esaminati. Tale condizione, seppur non segnalata dall'applicazione dell'indice STAR_ICMi, risulta evidente dall'analisi delle modalità nutrizionali (Figura 20), da cui emerge come le comunità siano costituite prevalentemente da organismi tagliuzzatori (percentuali di presenza comprese tra il 26,47% ed il 70,15% in autunno e tra il 43,86% ed il 58,40% in primavera), e raschiatori (percentuali di presenza comprese tra il 25,90% ed il 59,03% in autunno e tra il 25,56% ed il 36,02% in primavera). A tali modalità nutrizionali sono ascrivibili rispettivamente i Crostacei Gammaridae ed i Tricotteri Glossosomatidae, che come accennato risultano essere numericamente dominanti.

Figura 18. Frequenze percentuali dei principali gruppi di macroinvertebrati (Classi e Ordini) osservati nei campioni.

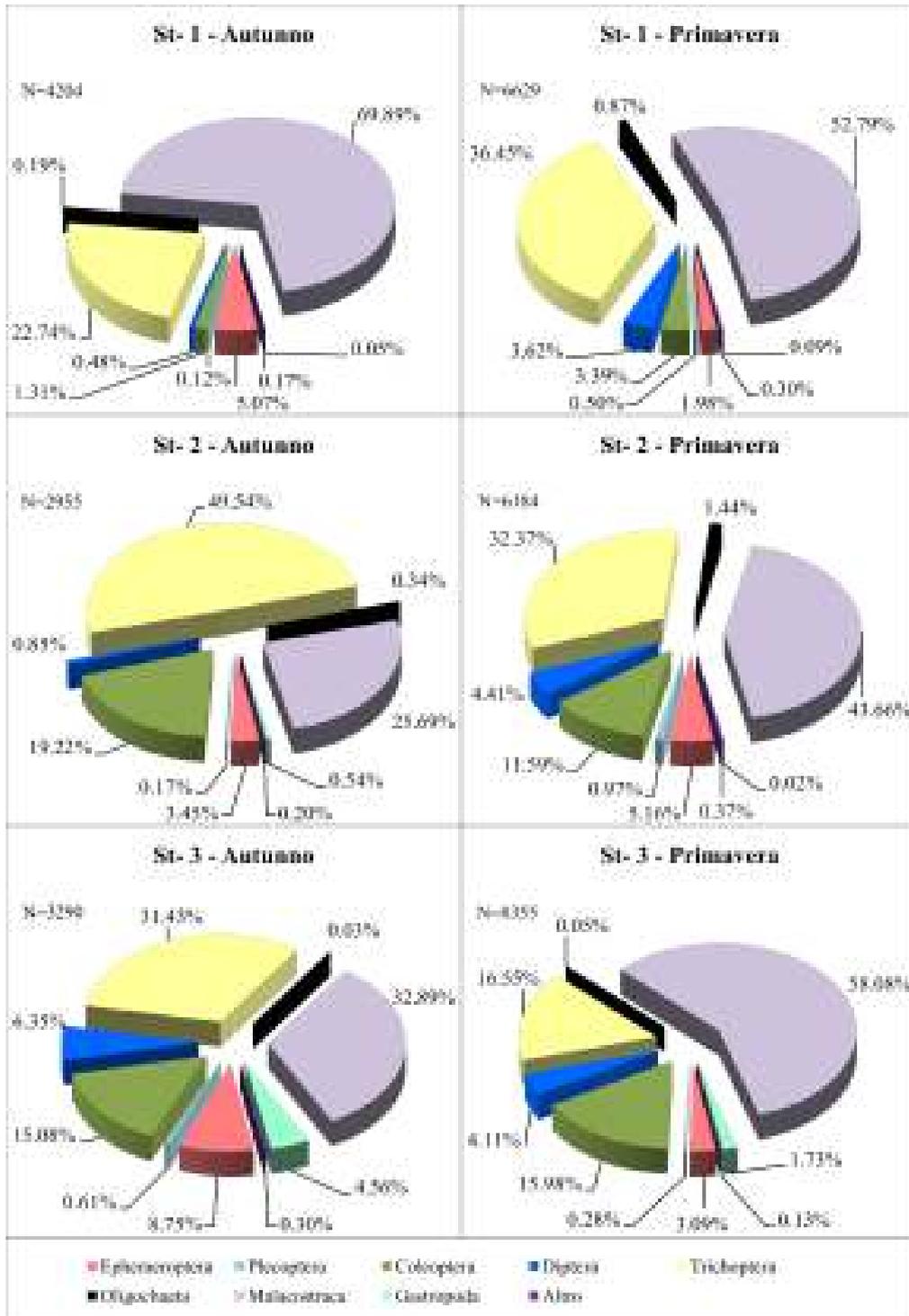
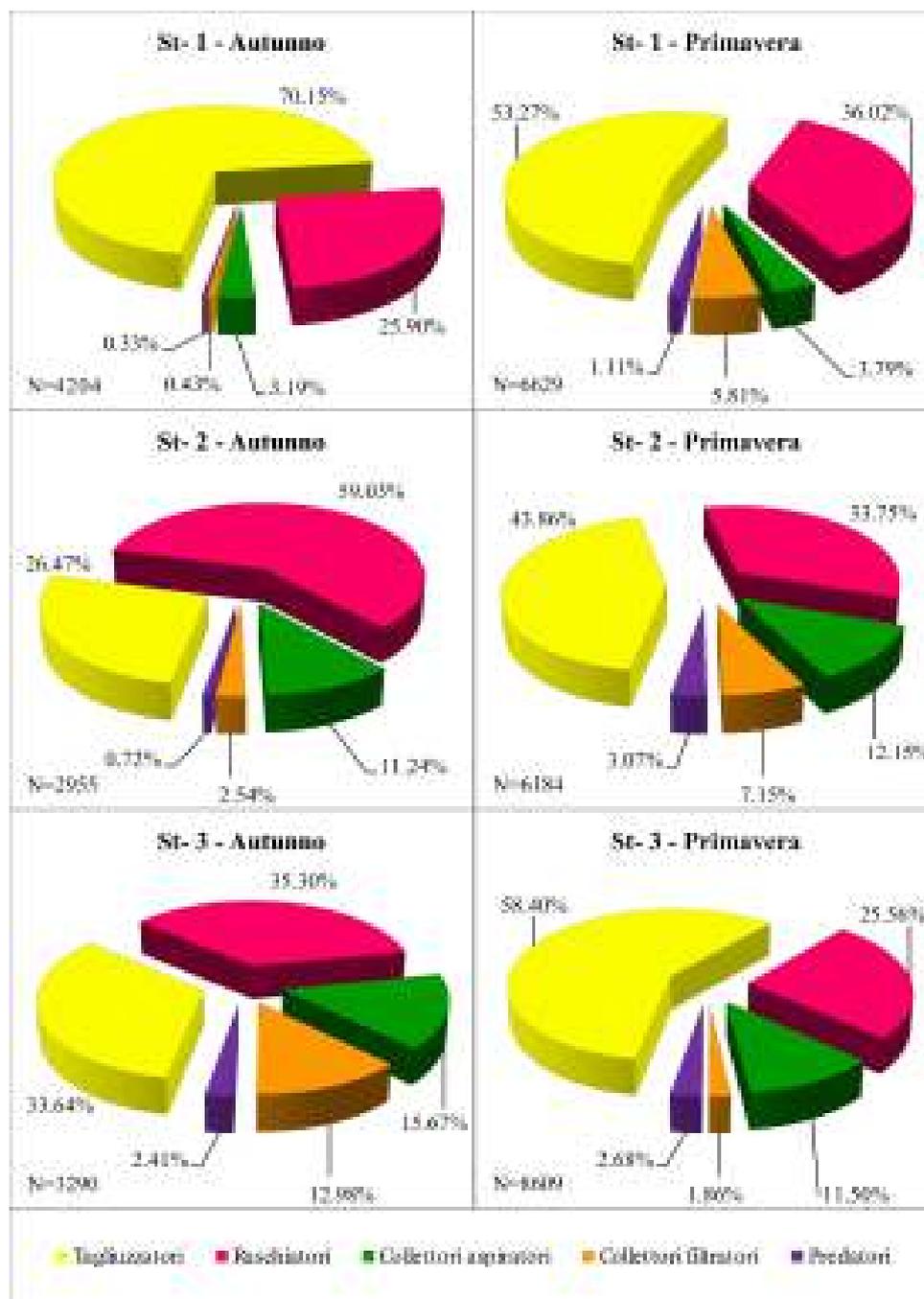


Figura 19. Astucci di Tricotteri osservati presso la stazione 1 nel mese di luglio 2017.



In conclusione, l'analisi delle comunità macrozoobentoniche ha permesso di evidenziare in tutte le stazioni in esame la presenza di cenosi con una buona biodiversità e con densità anche molto elevate degli organismi presenti. Tali comunità possono costituire sicuramente una buona fonte di approvvigionamento trofico per le comunità ittiche presenti, ed in particolare per i Salmonidi, qual è la trota marmorata, che entro i primi due-tre anni di età si nutre principalmente di invertebrati, mentre negli anni successivi la predazione avviene a carico di altri pesci e la tendenza all'ittiofagia aumenta con il crescere della taglia (Zerunian, 2004; Pizzul, 2016). Tuttavia, sebbene l'applicazione delle metodologie di classificazione dello stato ecologico previste dalle leggi vigenti abbiano portato ad un giudizio "Buono" in tutte le stazioni analizzate, è emerso uno squilibrio apparentemente legato all'assetto trofico del corpo idrico.

Figura 20. Frequenze percentuali osservate per le diverse modalità nutrizionali dei macroinvertebrati rinvenuti nei campioni.



Macrofite acquatiche

L'analisi delle comunità a macrofite acquatiche ha permesso di evidenziare livelli di trofia che sembrano confermare quanto emerso dalle analisi del macrozoobenthos.

Stazione 1

Il tratto è delimitato da ripide sponde non molto alte su cui si sviluppa una vegetazione perifluviale prevalentemente basso-arboreo/arbustiva ripariale, dominata da *Salix alba* e *Populus nigra*, accompagnati da *Alnus glutinosa*; molto frequente è *Robinia pseudoacacia*. Sulla sponda destra questa vegetazione è ridotta ad una stretta fascia di pochi metri dalla presenza della pista ciclopedonale, e mostra una notevole presenza di *Corylus avellana*. Sulla sponda sinistra la vegetazione arborea ripariale è più sviluppata in larghezza e si trova in continuità con formazioni boschive igrofile a salice bianco, a cui seguono alcune zone agricole e la SS47 che corre a 200 m di distanza (Geoportale IDT-Regione del Veneto). Il sottobosco è dominato da *Rubus caesius* e *Rubus sp.*, mentre in alcuni tratti più aperti si trovano zone di vegetazione erbacea igrofila, in cui spicca *Phalaris arundinacea* e la specie esotica *Impatiens glandulifera*.

Figura 21. Tratto considerato per l'analisi delle comunità a macrofite acquatiche presso la stazione 1 in autunno (a) ed in tarda primavera (b).



Come accennato sopra, la zona è stata recentemente interessata da interventi di risistemazione che hanno interessato la sponda destra (consolidamento) e l'alveo, dove sono stati collocati alcuni gruppi di grossi massi.

La stazione si caratterizza per una moderata diversità morfologica e limitato ombreggiamento lungo le rive. Il flusso si presenta increspato nei campionamenti di ottobre e giugno. Il fondo dell'alveo è prevalentemente costituito da ciottoli e ghiaie, mobile a tratti, ma diventa facilmente mobile in zone presso le sponde dove aumenta la presenza di sabbie. In alcuni punti si trovano grandi massi (Figura 21).

La vegetazione sopra-acquatica è molto ridotta a causa della ripidità delle sponde e praticamente trascurabile: è costituita da una stretta fascia di specie erbacee igrofile ad andamento discontinuo (es. *Agrostis stolonifera*, *Phalaris arundinacea*, *Poa sylvicola*, *P. palustris*), soffocata da ampie zone a *Rubus caesius* che copre vaste superfici al di sotto degli alberi. Sulla sponda destra è presente una barra laterale pianeggiante ghiaioso-ciottolosa praticamente priva di copertura vegetale, dove in autunno si notano solo sporadiche piccole macchie a briofite, mentre in primavera si sviluppa una rada vegetazione erbacea pioniera dominata dalla specie esotica *Impatiens glandulifera*.

La vegetazione acquatica risulta scarsa e molto sparsa in entrambi i campionamenti. La copertura complessiva della comunità acquatica è ridotta sia in autunno che in primavera ed anche la composizione in specie non mostra notevoli modificazioni: si nota comunque un aumento dello sviluppo della comunità nel rilievo di giugno 2017 rispetto ad ottobre 2016.

Le macrofite più abbondanti sono il muschio *Fontinalis antipyretica* (coefficiente di sensibilità Csi = 10) presente con piccoli ciuffi sparsi in tutta la stazione, e *Ranunculus trycophyllus* (Csi = 11) che forma pochi larghi ammassi, seguiti da *Myriophyllum spicatum* (Csi = 8) e dall'alga del genere *Vaucheria* (Csi = 4), due taxa caratterizzati da coefficienti di sensibilità bassi. A queste specie si aggiungono nel rilievo di giugno l'alga azzurra del genere *Phormidium* e l'epatica *Chiloscyphus polyanthus*, entrambi invece sensibili ad elevati livelli di trofia (Csi = 13 per *Phormidium* e 15 per *Chiloscyphus polyanthus*). Sempre a giugno si riduce leggermente la copertura reale delle alghe del genere *Cladophora*, legate a livelli trofici molto elevati (Csi = 6).

Il valore dell'indice IBMR è pari a 8,88 nel rilievo dell'autunno 2016 e sale a 9,82 nella primavera 2017 (Tabella 23). In entrambi i campionamenti quindi la stazione si classifica nella categoria di trofia elevata, anche se i dati del secondo rilievo (primavera 2017) indicano una tendenza al miglioramento della situazione ambientale dal punto di vista del carico trofico. Infatti, il valore dell'indice risulta in aumento e di poco inferiore alla soglia di passaggio alla categoria di trofia media, con una modificazione della comunità che aumenta di copertura, presenta una diminuzione di specie tolleranti livelli di trofia elevati e denuncia la comparsa di specie legate a livelli trofici più contenuti.

La valutazione dei valori dell'indice IBMR in relazione alle situazioni di riferimento per la tipologia fluviale, in termini di Rapporto di Qualità Ecologica (ROE_IBMR), attribuisce alla stazione un giudizio Sufficiente per il campionamento autunnale, e Buono nel successivo campionamento primaverile, anche se il valore di ROE_IBMR in questo caso è appena sopra al limite delle classi tra Sufficiente e Buono, posto a 0,7 (Tabella 23).

Tabella 23. Coperture osservate nella stazione 1 nelle due stagioni di campionamento e risultati dell'applicazione dell'IBMR.

| Campionamento | | Ottobre 2016 | | Giugno 2017 | |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| Copertura totale macrofite (%) | | 5 | | 10 | |
| Copertura algale (%) | | 1 | | 2 | |
| N° tot taxa | | 15 | | 16 | |
| N° taxa indicatori IBMR | | 15 | | 16 | |
| Gr. tass. | Taxon | copertura relativa % | copertura reale % | copertura relativa % | copertura reale % |
| A | Cladophora sp. Kützing | 4,3 | 0,2 | + | + |
| A | Lyngbia sp. C. Agardh | | | + | + |
| A | Microspora sp. Thuret | + | + | | |
| A | Oedogonium sp. Link | 0,1 | + | + | + |
| A | Phormidium sp. Kützing | | | 10,0 | 1,0 |
| A | Spirogyra sp. Link | 0,1 | + | + | + |
| A | Ulothrix sp. Kützing | 0,2 | + | + | + |
| A | Vaucheria sp. De Candolle | 10,3 | 0,5 | 5,0 | 0,5 |
| Be | Chiloscyphus polyanthus (L.) Corda | | | + | + |
| Bm | Fontinalis antipyretica Hedw. | 60,0 | 3,0 | 50,0 | 5,0 |
| Bm | Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst | + | + | + | + |
| F | Callitriche platycarpa Kützing | + | + | + | + |
| F | Lemna minor L. | + | + | | |
| F | Myriophyllum spicatum L. | 5,0 | 0,3 | 5,0 | 0,5 |
| F | Nasturtium officinale R.Br. | | | + | + |
| F | Phalaris arundinacea L. | + | + | | |
| F | Potamogeton berchtoldii Fieber | + | + | + | + |
| F | Ranunculus trichophyllus Chaix | 20,0 | 1,0 | 30,0 | 3,0 |
| F | Veronica anagallis-aquatica L. | + | + | + | + |
| | IBMR | 8,88 | | 9,82 | |
| | LIVELLO TROFICO | ELEVATO | | ELEVATO | |
| | ROE_IBMR | SUFFICIENTE (0,634) | | BUONO (0,701) | |

Stazione 2

Il tratto di fiume risultata delimitato in corrispondenza della stazione su entrambe le sponde: la massicciata della SS47 lungo la sponda sinistra ed un muro di difesa spondale sulla destra, situati a pochi metri dall'alveo del fiume, limitano l'ampiezza della vegetazione riparia ed interrompono nettamente la transizione tra gli ambienti acquatici ed il territorio circostante. Su ampi tratti lungo le sponde e nell'alveo sono presenti nell'acqua grossi massi (Figura 22).

La vegetazione perifluviale, ridotta in larghezza dalle strutture citate sopra, è costituita da zone di boscaglia riparia a *Salix alba* e *Populus nigra*, in cui è presente anche *Alnus glutinosa*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus caesius*, e sulla sponda destra *Corylus avellana*; questa formazione si intercala a zone di arbusteti ripariali pionieri a salici (*Salix triandra*, *S. elaeagnos*, *S. purpurea*) e di vegetazione erbacea ripariale, caratterizzata dalla presenza di *Phalaris arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, e altre specie igrofile quali *Lithrum salicaria*, *Valeriana officinalis*, *Mentha longifolia*, *Juncus inflexus*, *Equisetum arvense*, a cui si aggiunge, abbondante, la specie erbacea esotica *Impatiens glandulifera*.

Figura 22. Tratto considerato per l'analisi delle comunità a macrofite acquatiche presso la stazione 2 in autunno (a) ed in tarda primavera (b).



Il tratto campionato mostra una buona diversificazione in microhabitat, presentando zone con diversa velocità della corrente (con prevalenza di situazioni di corrente da media a forte), turbolenza, profondità e substrato, caratterizzato in molti punti dalla presenza di massi ed elementi stabili che favoriscono lo sviluppo delle macrofite.

Il flusso dell'acqua è molto turbolento in vari tratti della stazione nel campionamento di ottobre, meno in quello di giugno.

La vegetazione ripariale sopra-acquatica è rappresentata sulla sponda destra da una tipica vegetazione erbacea igrofila ad *Agrostis stolonifera* e a *Phalaris arundinacea*, a cui si aggiunge l'esotica *Impatiens glandulifera* e, soprattutto nei tratti ombreggiati dalla vegetazione perfluviale, *Rubus caesius*. Lungo la sponda sinistra la zona ripariale è molto stretta e maggiormente ombreggiata dagli alberi e arbusti, e prevalgono le coperture a *Rubus caesius*, *Phalaris arundinacea* ed *Impatiens glandulifera*.

La comunità acquatica presenta in entrambi i campionamenti una copertura bassa (15%), dominata dalla componente briofitica (*Fontinalis antipyretica*, *Leptodictyum riparium*, e *Chiloscyphus polyanthus*). Le specie più abbondanti sono le briofite *Fontinalis antipyretica* e *Chiloscyphus polyanthus*, cui si aggiungono le alghe del genere *Vaucheria* e il muschio *Leptodictyum riparium* nel campionamento autunnale e la specie vascolare *Ranunculus trichophyllus* nel campionamento primaverile. La componente algale, presente sempre con basse coperture, è rappresentata soprattutto da *Vaucheria* e *Cladophora* nel campionamento autunnale e da *Phormidium* in quello successivo primaverile.

La composizione della comunità non mostra marcate variazioni nei due campionamenti: le principali modificazioni sono costituite da una riduzione di taxa legati a situazioni di trofia più elevata ed un aumento di taxa sensibili nel giugno 2017. Si evidenzia infatti una riduzione delle specie di briofite *Fontinalis antipyretica* (coefficiente di sensibilità Csi = 10) e *Leptodictyum riparium* (Csi = 5) e delle alghe *Vaucheria* e *Cladophora*, taxa tolleranti livelli di trofia elevata (Csi pari a 4 e a 6 rispettivamente), ed un aumento di *Chiloscyphus polyanthus* (Csi = 15) e *Phormidium* (Csi = 13) unito alla comparsa di *Ranunculus trichophyllus* (Csi = 11), specie invece più sensibili a livelli trofici elevati.

Il valore dell'indice IBMR è leggermente superiore nel secondo rilievo (primaverile) a causa di tali variazioni, passando da 10,45 a 11. Entrambi i campionamenti evidenziano nella stazione un livello trofico medio. Il giudizio della stazione in termini di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE_IBMR) risulta Buono in entrambi i campionamenti (Tabella 24).

Tabella 24. Coperture osservate nella stazione 2 nelle due stagioni di campionamento e risultati dell'applicazione dell'IBMR.

| Campionamento | | Ottobre 2016 | | Giugno 2017 | |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| Copertura totale macrofite (%) | | 15 | | 15 | |
| Copertura algale (%) | | 3 | | 2 | |
| N° tot taxa | | 17 | | 13 | |
| N° taxa indicatori IBMR | | 16 | | 12 | |
| Gr. tass. | Taxon | copertura relativa % | copertura reale % | copertura relativa % | copertura reale % |
| A | Cladophora sp. Kützing | 5,0 | 0,8 | | |
| A | Lyngbia sp. C. Agardh | 1,5 | 0,2 | + | + |
| A | Microspora sp. Thuret | | | + | + |
| A | Phormidium sp. Kützing | 3,5 | 0,5 | 10,0 | 1,5 |
| A | Vaucheria sp. De Candolle | 9,7 | 1,5 | 0,1 | + |
| Be | Chiloscyphus polyanthus (L.) Corda | 5,0 | 0,8 | 20,0 | 3,0 |
| Bm | Brachythecium rivulare Schimp. | + | + | | |
| Bm | Fontinalis antipyretica Hedw. | 65,0 | 9,8 | 35,0 | 5,3 |
| Bm | Hygrohypnum luridum (Hedw.) Jenn. | + | + | | |
| Bm | Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra | + | + | | |
| Bm | Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst | 10,0 | 1,5 | 5,0 | 0,8 |
| F | Agrostis stolonifera L. | + | + | + | + |
| F | Apium nodiflorum (L.) Lag. | + | + | | |
| F | Lemna minor L. | + | + | | |
| F | Mentha longifolia (L.) Huds. | | | + | + |
| F | Nasturtium officinale R.Br. | + | + | + | + |
| F | Phalaris arundinacea L. | + | + | + | + |
| F | Ranunculus trichophyllus Chaix | + | + | 30,0 | 4,5 |
| F | Veronica anagallis-aquatica L. | + | + | + | + |
| IBMR | | 10,45 | | 11,00 | |
| LIVELLO TROFICO | | MEDIO | | MEDIO | |
| RQE_IBMR | | BUONO (0,75) | | BUONO (0,79) | |

Stazione 3

Il tratto di fiume è ben delimitato su entrambe le rive, lungo la sponda sinistra dal muro della massicciata della SS47 e lungo la sponda destra da un muro di contenimento a monte che continua con una ripida scarpata inerbita a valle (Figura 23). La vegetazione perfluviale si trova così bruscamente interrotta sul lato destro del fiume dalla SS47, mentre sul lato sinistro si connette ad un boschetto fortemente disturbato dominato da *Robina pseudoacacia*, che si accompagna a *Sambucus nigra*, *Ulmus minor*, *Aegopodium podogaria*, e a zone di vegetazione erbacea fortemente disturbata e ruderale, in fase di

invasione in vari punti da parte delle specie esotiche *Ailanthus altissima*, *Robinia pseudoacacia* e *Impatiens glandulifera*.

La vegetazione perifluviale è costituita da formazioni arboree ripariali piuttosto aperte a *Salix alba*, *Populus nigra* e *Robinia pseudoacacia*, che abbonda lungo la sponda destra insieme ad ampie zone a *Rubus* spp, a cui si affiancano salici arbustivi igrofilo di greto. Sono presenti ancora aree di vegetazione erbacea dominate da *Impatiens glandulifera* e *Phalaris arundinacea*.

Figura 23. Tratto considerato per l'analisi delle comunità a macrofite acquatiche presso la stazione 3 in autunno (a) ed in tarda primavera (b).



Il tratto campionato si caratterizza per una buona diversificazione in microhabitat, presentando zone con diversa velocità della corrente (prevalentemente da media a forte), turbolenza, profondità e granulometria del substrato, caratterizzato in molti punti dalla presenza di massi. L'ombreggiamento è ridotto. Il substrato è composto in prevalenza da ghiaie, ciottoli e massi di diverse dimensioni. Nella parte a monte della stazione sono presenti zone di riffle con massi predominanti e corrente veloce; più a valle lungo la sponda sinistra si trova un'ampia pozza profonda con fondo sabbioso, mentre la parte a valle della stazione presenta un flusso dell'acqua da lento a medio con scarsa turbolenza e substrato caratterizzato da ciottoli e ghiaie.

La vegetazione ripariale sopra-acquatica è rappresentata da comunità erbacee igrofile ad *Agrostis stolonifera* e a *Phalaris arundinacea* ma ampi tratti sono ormai soffocati dall'esotica *Impatiens glandulifera* o dalla vegetazione a rovi.

La vegetazione acquatica ha scarsa copertura in entrambi i campionamenti (20% in autunno e 15 % in primavera), ed è dominata da briofite e da ammassi algali. Le entità più abbondanti sono alghe del genere *Cladophora* e *Vaucheria* ed il muschio *Fontinalis*

antipyretica, che mostrano buone coperture nella parte a monte della stazione, in prossimità dei pennelli, per poi rarefarsi nella parte a valle della stazione (Tabella 25).

Tabella 25. Coperture osservate nella stazione 2 nelle due stagioni di campionamento e risultati dell'applicazione dell'IBMR.

| Campionamento | | Ottobre 2016 | | Giugno 2017 | |
|--------------------------------|--|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| Copertura totale macrofite (%) | | 20 | | 15 | |
| Copertura algale (%) | | 11 | | 5 | |
| N° tot taxa | | 18 | | 23 | |
| N° taxa indicatori IBMR | | 18 | | 23 | |
| Gr. tass. | Taxon | copertura relativa % | copertura reale % | copertura relativa % | copertura reale % |
| A | Cladophora sp. Kützing | 34,5 | 6,9 | 10,3 | 1,5 |
| A | Lyngbia sp. C. Agardh | 1,7 | 0,3 | + | + |
| A | Microspora sp. Thuret | + | + | + | + |
| A | Oedogonium sp. Link | + | + | 2,9 | 0,4 |
| A | Phormidium sp. Kützing | 3,3 | 0,7 | 5,0 | 0,8 |
| A | Spirogyra sp. Link | | | + | + |
| A | Ulothrix sp. Kützing | 0,9 | 0,2 | 0,1 | + |
| A | Vaucheria sp. De Candolle | 14,0 | 2,8 | 16,7 | 2,5 |
| Bm | Cinclidotus riparius (Web.& Mohr) Arnott | + | + | 5,0 | 0,8 |
| Bm | Fontinalis antipyretica Hedw. | 35,0 | 7,0 | 20,0 | 3,0 |
| Bm | Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst | | | + | + |
| Bm | Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra | | | + | + |
| Bm | Platyhypnidium riparioides (Hedw.) Dixon | 5,0 | 1,0 | 15,0 | 2,3 |
| F | Agrostis stolonifera L. | | | + | + |
| F | Apium nodiflorum (L.) Lag. | + | + | + | + |
| F | Callitriche platycarpa Kützing | + | + | + | + |
| F | Lemna minor L. | + | + | + | + |
| F | Myriophyllum spicatum L. | + | + | + | + |
| F | Nasturtium officinale R.Br. | + | + | 5,0 | 0,8 |
| F | Phalaris arundinacea L. | | | + | + |
| F | Potamogeton berchtoldii Fieber | 5,0 | 1,0 | 10,0 | 1,5 |
| F | Potamogeton crispus L. | + | + | 5,0 | 0,8 |
| F | Ranunculus trichophyllus Chaix | + | + | 5,0 | 0,8 |
| IBMR | | 9,53 | | 9,51 | |
| LIVELLO TROFICO | | ELEVATO | | ELEVATO | |
| RQE_IBMR | | SUFFICIENTE (0,68) | | SUFFICIENTE (0,68) | |

Nell'ampia pozza presso la sponda sinistra la comunità acquatica è dominata da *Potamogeton berchtoldii*, *Potamogeton crispus* e *Ranunculus trichophyllus*.

Rispetto all'autunno, nel campionamento primaverile si nota una riduzione della copertura complessiva della comunità, dovuta sostanzialmente ad una diminuzione della

componente algale, ed in particolare di *Cladophora* (entità tollerante livelli molto alti di trofia, con Csi = 6). Anche il muschio *Fontinalis antipyretica*, specie legata a trofia media (Csi = 10), mostra una riduzione nei valori di copertura nel secondo campionamento (primaverile), anche se altre specie legate a simili condizioni trofiche, quali *Nasturtium officinale* e *Ranunculus trichophyllus* (Csi = 11), mostrano invece un leggero aumento nella copertura. Anche *Potamogeton crispus* (Csi = 7), specie con coefficiente di sensibilità molto basso, mostra un leggero aumento in primavera.

I valori dell'IBMR dei due campionamenti sono quasi coincidenti (9,53 e 9,51) e permettono di ascrivere il tratto ad un livello di trofia elevata. Il giudizio della stazione in termini di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE_IBMR) è Sufficiente in entrambi i campionamenti (Tabella 25).

In conclusione, le comunità macrofite relative alle stazioni 1 e 3 denunciano una condizione associabile ad uno stato di trofia elevato, mentre nel sito 2 è stato osservato un livello di trofia medio. Di conseguenza, l'applicazione dell'indice RQE_IBMR secondo la normativa vigente ha portato all'elaborazione di un giudizio Sufficiente per le stazioni 1 e 3, mentre per la stazione 2 si giunge ad un giudizio Buono (Tabella 23, Tabella 24, Tabella 25). Tali giudizi parzialmente si discostano da quanto emerso dall'applicazione dell'indice basato sulle comunità macrozoobentoniche, in particolare per le stazioni 1 e 3, ove lo STAR_ICMi portava a un giudizio Buono. Tuttavia, i livelli di trofia osservati possono verosimilmente essere relazionati alle strutture delle comunità macrozoobentoniche, emerse dall'analisi delle modalità nutrizionali.

Indice di funzionalità fluviale

I risultati dell'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) sono riportati in Tabella 26.

Tabella 26. Risultati dell'applicazione dell'IFF.

| Stazione | Sponda | Valore IFF | Livello di funzionalità | Giudizio di funzionalità |
|----------|--------|------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | Sx | 150 | III | Mediocre |
| | Sx | 180 | | |
| 2 | Dx | 186 | II - III | Buono - Mediocre |
| | Sx | 186 | | |
| 3 | Dx | 160 | III | Mediocre |
| | Sx | 185 | II - III | Buono - Mediocre |

La stazione 1 denuncia un livello di funzionalità III, che corrisponde ad un giudizio mediocre. In sponda destra la vegetazione è limitata da una pista ciclopedonale, oltre la quale è presente una cava, ed è prevalentemente costituita da vegetazione basso-arboreo/arbustiva con una presenza consistente dell'alloctona *Robinia pseudacacia*. Sempre in sponda destra, è inoltre presente una massicciata. In sponda sinistra la vegetazione arborea e ripariale è maggiormente sviluppata in larghezza e trova continuità con le formazioni boschive igrofile a salice bianco. Ciò porta ad un innalzamento del punteggio per sponda sinistra, che si avvicina al limite con la classe intermedia II-III (Buono/Mediocre). Tuttavia, va segnalata la presenza zone soggette ad attività agricole e della SS47.

La stazione 2 è caratterizzata da un livello intermedio tra le classi II e III, che porta ad un giudizio Buono/Mediocre. In questo tratto, la fascia della vegetazione riparia denuncia un'ampiezza ridotta, in quanto il corso del fiume Brenta è delimitato in sponda sinistra dal muro di sostegno della della SS47, mentre in sponda destra è presente un muro di difesa spondale. Tuttavia, seppur limitata, la vegetazione è presente in modo continuo e nel territorio immediatamente circostante non vi sono aree ad uso agricolo. Infine, la stazione 3 denuncia un livello III in sponda destra e intermedio II-III in sponda sinistra, corrispondenti ad un giudizio rispettivamente Mediocre e Buono/Mediocre. In sponda sinistra è presente infatti il muro di sostegno della SS47, che corre a pochi metri

dall'alveo fluviale mentre in sponda destra si trova un boschetto che termina verso monte in corrispondenza di una piccola scarpata, oltre alla quale è presente un muro di contenimento. Tale boschetto è dominato da specie alloctone quali *Robinia pseudacacia* e *Ailanthus altissima* che interrompono la continuità delle formazioni funzionali. Nel territorio circostante non sono presenti aree agricole e la maggior fonte di impatto è rappresentata dalla SS47.

Parametri chimico-fisici e indice LIMeco

I valori osservati nel mese di ottobre 2016, durante il campionamento dei macroinvertebrati bentonici e delle macrofite acquatiche, sono riportati in Tabella 27, mentre gli andamenti dei valori mensili dei parametri chimico-fisici osservati durante il periodo compreso tra gennaio e dicembre 2017 sono riportati in Figura 24.

Tabella 27. Valori dei principali parametri chimico-fisici registrati durante il campionamento delle macrofite e dei macroinvertebrati durante l'ottobre 2016.

| Stazione | Temperatura (°C) | Saturazione O ₂ (%) | O ₂ (mg l ⁻¹) | pH | Conduttività (µS cm ⁻¹) |
|----------|------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------|-------------------------------------|
| 1 | 11.2 | 86.41 | 9.22 | 8.06 | 343 |
| 2 | 11.0 | 90.34 | 9.65 | 8.05 | 347 |
| 3 | 10.7 | 88.92 | 9.51 | 8.25 | 346 |

I valori di temperatura seguono un trend stagionale, e risultano compresi tra un minimo di 5,2 °C ed un massimo di 17,4 °C, osservati rispettivamente nel gennaio e nel maggio 2017 (Figura 24a). I valori di pH risultano generalmente compresi tra 8,01 e 9,26, e mostrano generalmente il medesimo andamento per le tre stazioni in esame (Figura 24b). È sempre stato osservato un buon grado di ossigenazione delle acque, con valori di saturazione dell'ossigeno disciolto compresi tra 83.7% e 106.0% e concentrazioni comprese tra 8.53 e 11.27 mg l⁻¹. In diverse occasioni è stata registrata una condizione di sovrasaturazione.

Per quanto riguarda la conduttività elettrica, le tre stazioni mostrano il medesimo trend, con valori che variano tra 306.1 e 372.5 µS cm⁻¹, ad eccezione del mese di maggio 2017, durante il quale i valori sono compresi tra 251.5 e 290.7 µS cm⁻¹.

I valori stagionali dell'Indice LIMeco e dei parametri utilizzati per il suo calcolo sono riportati in Tabella 28. L'applicazione dell'indice ha portato in tutte le stazioni ad un giudizio Elevato per la stagione invernale, mentre il giudizio scende a Buono durante la stagione primaverile, e si mantiene tale anche in estate, ed eccezione della stazione 3, per cui si ritorna ad osservare uno stato ecologico Elevato.

Figura 24. Andamento dei valori di temperatura (a), pH (b), % di saturazione (c) e concentrazione dell'ossigeno disciolto (d) e conduttività (e) nelle tre stazioni considerate durante il periodo gennaio-settembre 2017.

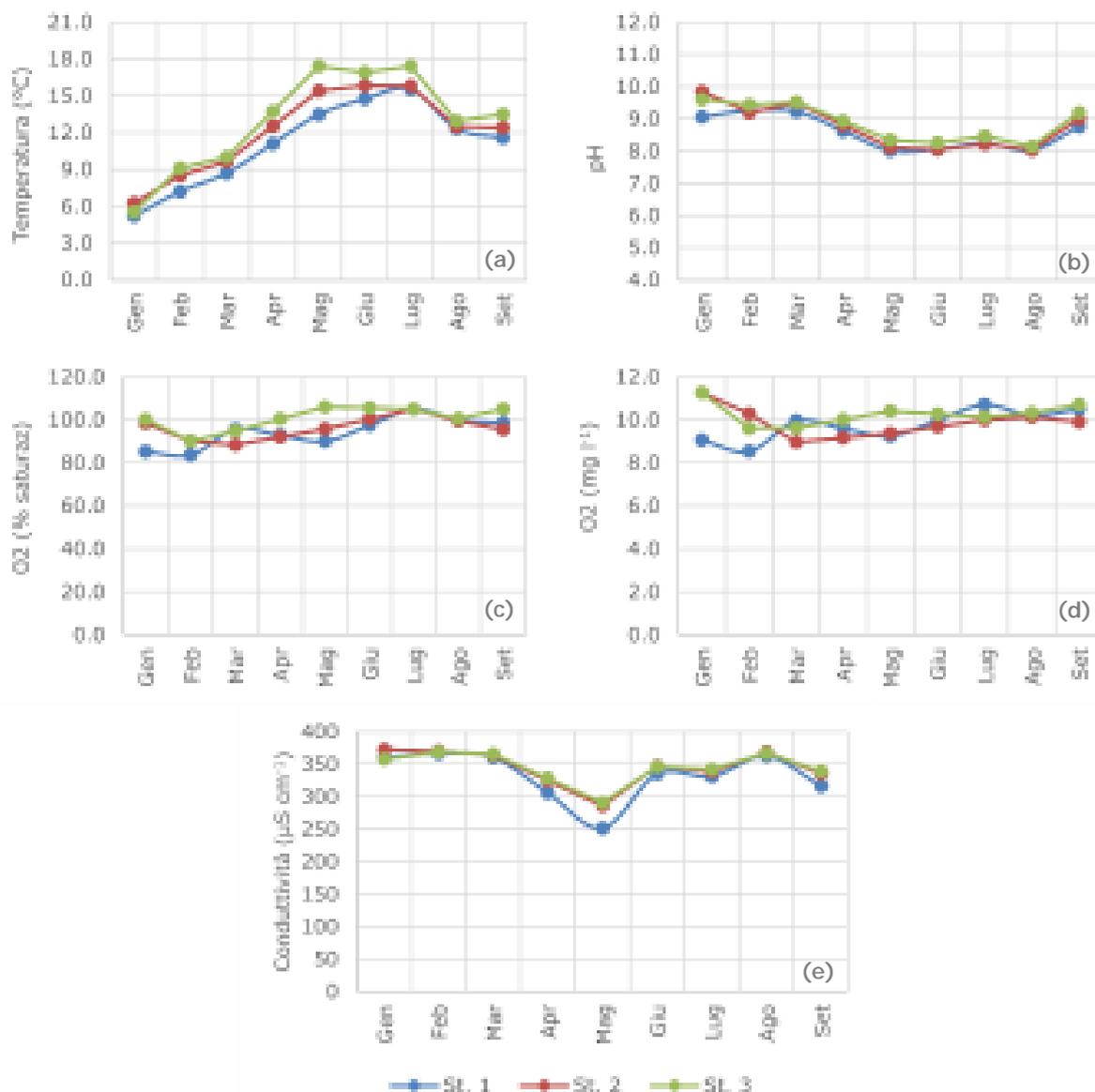


Tabella 28. Valori medi stagionali di saturazione dell'ossigeno disciolto, ammoniaca (NH₄-N), nitrati (NO₃-N) fosfati (P totale) e dell'Indice LIMeco per le tre stazioni analizzate.

| | Inverno | | | Primavera | | | Estate | | |
|--|---------|---------|---------|-----------|-------|--------|--------|--------|---------|
| | St. 1 | St. 2 | St. 3 | St. 1 | St. 2 | St. 3 | St. 1 | St. 2 | St. 3 |
| O ₂ (% saturazione) | 88.20 | 92.33 | 95.08 | 93.44 | 96.07 | 103.98 | 101.17 | 100.00 | 103.50 |
| NH ₄ -N (mg l ⁻¹) | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.03 | 0.02 | 0.00 |
| NO ₃ -N (mg l ⁻¹) | 0.82 | 0.91 | 0.65 | 1.47 | 1.33 | 0.72 | 1.44 | 1.38 | 0.62 |
| P (µg l ⁻¹) | 132 | 118 | 95 | 265 | 313 | 171 | 160 | 188 | 106 |
| LIMeco | 0.66 | 0.78 | 0.77 | 0.51 | 0.55 | 0.56 | 0.59 | 0.58 | 0.79 |
| Giudizio | Elevato | Elevato | Elevato | Buono | Buono | Buono | Buono | Buono | Elevato |

Analisi dei metalli pesanti

I risultati delle analisi delle concentrazioni dei metalli nelle acque interstiziali del sedimento sono riportati in Tabella 29. In tutte le stazioni, i valori delle concentrazioni di manganese e rame sono risultati essere generalmente maggiori nei campioni raccolti nel giugno 2017 rispetto a quelli raccolti il mese successivo. Ad eccezione della stazione 1, lo stesso trend è stato osservato anche per piombo e zinco. Generalmente, si osserva un aumento delle concentrazioni in senso monte-valle per tutti i metalli analizzati.

Tabella 29. Concentrazioni dei metalli pesanti nelle acque interstiziali del sedimento per le tre stazioni esaminate.

| Sito | Data | Manganese (µg l ⁻¹) | Piombo (µg l ⁻¹) | Rame (µg l ⁻¹) | Zinco (mg l ⁻¹) |
|------|--------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | 01-giu | 1100 ± 132 | 1 ± 0,1 | 8 ± 0,90 | <0,01 |
| | 19-lug | 860 ± 103 | 2 ± 0,2 | 2 ± 0,20 | < 0,01 |
| 2 | 01-giu | 2200 ± 264 | 5 ± 0,6 | 78 ± 9,40 | 0,04 ± 0,0049 |
| | 19-lug | 4300 | 2 ± 0,2 | 4 ± 0,50 | 0,02 ± 0,0024 |
| 3 | 01-giu | 3600 ± 432 | 7 ± 0,8 | 120 ± 14,4 | 0,05 ± 0,0061 |
| | 19-lug | 3300 | 3 ± 0,3 | 7 ± 0,80 | 0,01 ± 0,0012 |

I valori di manganese risultano molto elevati in tutti i campioni (range pari a 860 – 4300 µg l⁻¹), e di molto superiori a quanto previsto per le acque destinate al consumo umano (Tabella 30). Sebbene in minor misura, ciò viene osservato in parte anche per le

concentrazioni del rame, che in tutte le analisi supera i limiti indicati per le acque destinate al consumo umano e, soprattutto, nei campioni raccolti in giugno (nelle stazioni 2 e 3) eccede il limite relativo alla idoneità delle acque per la vita dei salmonidi. I valori di piombo e zinco rientrano nei limiti previsti dalle leggi citate in tabella.

Tabella 30. Valori limite delle concentrazioni dei metalli analizzati relativi alle acque destinate al consumo umano (*) e valori limite ritenuti imperativi per la vita dei salmonidi (**) e dei ciprinidi (***) nelle acque interne.

| | Manganese ($\mu\text{g l}^{-1}$) | Piombo ($\mu\text{g l}^{-1}$) | Rame ($\mu\text{g l}^{-1}$) | Zinco ($\mu\text{g l}^{-1}$) |
|---|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| DLgs Governo n° 31 del 02/02/2001 (*) | 50 | 10 | 1 | |
| DLgs 152/99 (**) | | 10 | 40 | 300 |
| DLgs 152/99 (***) | | 50 | 40 | 400 |
| Direttiva CEE/CEE/CE n° 83 del 03/11/1998 (*) | 50 | 10 | 1 | |
| DPR 236/88 (*) | 50 | 50 | 1 | |

Manganese, piombo, rame e zinco, ma anche nitrati e fosfati, sono annoverati tra gli agenti inquinanti più comuni contenuti nelle acque di ruscellamento e, tra le fonti, il manganese può trarre origine dall'usura di parti meccaniche, mentre il rame può derivare dall'usura dei componenti dei freni, della carrozzeria dei veicoli e delle parti meccaniche degli stessi (Cera & Di Mascio, 1998; Papiri & Todeschini, 2004).

5 Bibliografia

- AFNOR – 2003 – Qualité de l'eau: Détermination de l'indice biologique macrophytique en rivière (IBMR). Association Française de Normalisation (AFNOR), Norme NF T 90-395.
- ALEFFI M., TACCHI R., CORTINI PEDROTTI C. – 2008 – Checklist of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Bocconea* 22: 5-254 pp.
- APAT – 2007 – Protocollo di campionamento e analisi per le macrofite delle acque correnti. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APAT, ISS, ENEA, ARPA Piemonte, Università La Sapienza-Roma, APPA Trento, ARPA Toscana: 20 pp.
- ATHERTON I.D.M., BOSANGUET S.D.S., LAWLEY M. – 2010 – Mosses and Liverworts of Britain and Ireland: a field guide. British Bryological Society: 856 pp.
- BELFIORE C. – 1983 – Efemerotteri (Ephemeroptera). In: guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche, AQ/1/201: 113 pp.
- BELLINGER E., SIGEE D. – 2010 – Freshwater algae: identification and use as bioindicators. John Wiley & Sons, Chichester: 217 pp.
- BIELLI E., BUFFAGNI A., COTTA RAMUSINO M., CROSA G., GALLI P., GUZZI L., GUZZELLA L., MINCIARDI M.R., SPAGGIARI R., ZOPPINI A. – 1999 – Linee guida per la classificazione biologica delle acque correnti superficiali - Manuale UNICHIM 191: 59 pp.
- BOURRELLY P. – 1966 – Les algues d'eau douce. Éditions N. Boubée & Cie. Tome I: 572 pp, II: 517 pp- III: 606 pp.
- BUFFAGNI A., BELFIORE C. – 2013 – MacOper.ICM software, v 1.0.5. CNR-IRSA & UniTuscia DEB.
- BUFFAGNI A., ERBA S. – 2007 – Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/CE (WFD). Parte A: Metodo di campionamento per fiumi guadabili. Notiziario dei metodi analitici IRSA- Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma:2-27 pp.

- BUFFAGNI A., ERBA S. – 2014 – Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010. ISPRA, Manuali e Linee Guida 107/2014: 99 pp.
- BUFFAGNI A., ERBA S., BIRK S., CAZZOLA M., FELD C., OFENBÖCK T., MURRAY-BLIGH J., FURSE M. T., CLARKE R., HERING D., SOSZKA H., VAN DE BUND W. – 2005 – Towards European Inter-calibration for the Water Framework Directive: Procedures and examples for different river types from the E.C. project STAR. 11th STAR deliverable. STAR Contract No: EVK1-CT 2001-00089, Quaderni Istituto Ricerca Acque n° 123, IRSA, Roma: 460 pp.
- BUFFAGNI A., ERBA S., GENONI P., LUCCHINI D., ORLANDI C. – 2014 – Protocollo di campionamento e analisi dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua guadabili. In: Metodi Biologici per le acque superficiali interne. Delibera del Consiglio Federale delle Agenzie Ambientali. Seduta del 27 novembre 2013. Doc. n. 38/13CF. CNR-IRSA.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S. – 1994 – Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Volume I. Provincia Autonoma di Trento, Trento: 356 pp.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A., RUFFO S., – 1999 – Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane. Volume II. Provincia Autonoma di Trento, Trento: 357-484 pp.
- CERA L., DI MASCIO P. – 1998 – Modello previsionale dell'inquinamento prodotto dalle acque di ruscellamento stradale nei corpi idrici ricettori. Proc., Annual Italian PIARC Conf., Italian PIARC, Verona, Italy: 67-83.
- CONSIGLIO C. – 1980 – Plecotteri (Plecoptera). In: Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche, AQ/1/77, 9: 68 pp.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. – 2005 – An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora. Palombi Editori, Roma: 420 pp.
- CORTINI PEDROTTI C. – 2001 – Flora dei Muschi d'Italia. Sphagnopsida, Andreaeopsida, Bryopsida. I parte. Antonio Delfino Editore, Roma: 817 pp.
- CORTINI PEDROTTI C. – 2005 – Flora dei Muschi d'Italia. Bryopsida. II parte. Antonio Delfino Editore, Roma: 432 pp.

- CUSHING C. E., ALLAN J.D. – 2001 – Streams: their life and ecology. Academic Press, San Diego, California: 366 pp.
- DECRETO LEGISLATIVO n°152 del 11/05/1999 – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.
- DECRETO LEGISLATIVO n°31 del 02/02/2001 – Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- DECRETO LEGISLATIVO n° 152 del 03/04/2006 – Norme in materia ambientale. Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n° 88 del 14 aprile 2006, Serie Generale.
- DECRETO MINISTERIALE n°260 del 08/11/2010 – Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n°152, recante "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del Decreto Legislativo medesimo.
- DIRETTIVA 1998/83/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 03/11/1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.
- DIRETTIVA 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23/10/2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA n° 236 del 24/05/1998 – Attuazione della direttiva 80/778/CEE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.
- GANDOLFI G., TORRICELLI P., ZERUNIAN S., MARCONATO A. – 1991 – I pesci delle acque interne italiane. Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma: 617 pp.
- GHETTI P.F., BONAZZI G. – 1981 – Manuali di utilizzazione degli indicatori biologici di qualità delle acque – I macroinvertebrati nella sorveglianza ecologica dei corsi d'acqua. Consiglio nazionale delle ricerche, AQ/1/127: 169 pp.

- JOHN D.M., WHITTON B.A., BROOK A.J. – 2011 – The Freshwater Algal Flora of the British Isles. Cambridge University Press: 896 pp.
- MINCIARDI M.R., ROSSI G.L., AZZOLLINI R., BETTA G. – 2003 – Linee guida per il biomonitoraggio di corsi d'acqua in ambiente alpino. ENEA, Provincia di Torino, Torino: 64 pp.
- MINCIARDI M.R., SPADA C. D., ROSSI G. L., ANGIUS R., ORRÙ G., MANCINI L., PACE G., MARCHEGGIANI S., PUCCINELLI C. – 2009 – Metodo per la valutazione e la classificazione dei corsi d'acqua utilizzando la comunità delle Macrofite acquatiche. Rapporto Tecnico ENEA RT/2009/23/ENEA: 35 pp.
- MINCIARDI M.R., SPADA D., ABATI S., CIADAMIDARO S., FIORENZA A. – 2014 – 2030. Protocollo di campionamento e analisi delle macrofite dei corsi d'acqua guadabili. ISPRA, Manuali e Linee Guida 111/2014.
- MINELLI A. – 1977 – Irudinei (Hirudinea). In: Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche, AQ/1/2, 1: 43 pp.
- MORETTI G.P. – 1983 – Tricotteri (Trichoptera). In: Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche, AQ/1/196, 19: 149 pp.
- OLMI M. – 1978 – Driopidi, Elmintidi (Coleoptera: Dryopidae, Elminthidae). In: Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche, AQ/1/6, 2: 73 pp.
- PAPIRI S., TODESCHINI S. – 2004 – Qualità e controllo delle acque di dilavamento di infrastrutture viarie. In: Acque di prima pioggia: insediamenti produttivi e infrastrutture. Atti della giornata di studio (Genova, 26 novembre 2004). Centro Studi Idraulica Urbana, Genova: 1-22.
- PIGNATTI S. – 1982 – Flora d'Italia. Volume I-II-III. Edagricole, Bologna: 2324 pp.
- PIZZUL E. – 2016 – *Salmo marmoratus* (Cuvier, 1829) (Trota marmorata). In: Stoch F., Genovesi P. (ed.), Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016: 364 pp.

- RICKER W.E. – 1975 – Computation and interpretation of biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Bd. Can. 191: 382 pp.
- RIVOSECCHI L. – 1984 – Ditteri (Diptera). In: Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. Consiglio Nazionale delle Ricerche, AQ/1/206, 28: 177 pp.
- SAMBUGAR B., GIACOMAZZI F. – 2013 – Gli Oligocheti d'acqua dolce italiani. Quaderni del Museo delle Scienze 6/1, Trento: 111-184 pp.
- SANSONI G. – 1988 – Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento – Stazione Sperimentale Agraria Forestale – Servizio Protezione Ambientale, APR&B Editrice, Trento: 191 pp.
- SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGADDI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M. – 2007 – I.F.F.– Indice di Funzionalità Fluviale. APAT, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, APPA Trento. Lineagrafica Bertelli Editori snc, Trento: 223 pp.
- TIMM T. – 2009 – A guide to the freshwater Oligochaeta and Polychaeta of Northern and Central Europe. Lauterbornia 66: 235 pp.
- ZERUNIAN S. – 2004 – Pesci delle acque interne d'Italia. Quad. Cons. Natura n° 20. Ministero dell'Ambiente e Istituto Nazionale per la fauna selvatica: 265 pp.
- ZWICK P. – 2004 – Key to the West Palaearctic genera of stoneflies (Plecoptera) in the larval stage. Limnologica 34: 315-348.

**RIPRODUZIONE ARTIFICIALE
DELLA TROTA MARMORATA
ED
IMMISSIONI ECOCOMPATIBILI
2014-2018**

**Domenica 28 gennaio 2018 - auditorium "Antonio Vivaldi"
San Giuseppe di Cassola (VI)**

dr. nat Marco Angelo Riva

ATTIVITA' SPERIMENTALI

- **RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA**

- **CENSIMENTO FREGHE**

- **REALIZZAZIONE NIDI ARTIFICIALI**



**RIPRODUZIONE
TROTA MARMORATA**

RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

L'Alto



RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

Cattura e selezione degli individui maturi



RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

Spremitura femmine mature



RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

Spremitura maschi maturi



RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

Attivazione dello sperma e fecondazione



RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

Pesatura e conteggio delle uova



RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

Incubazione negli embrionatori



RIPRODUZIONE TROTA MARMORATA:

Schiusa delle giovani marmorate

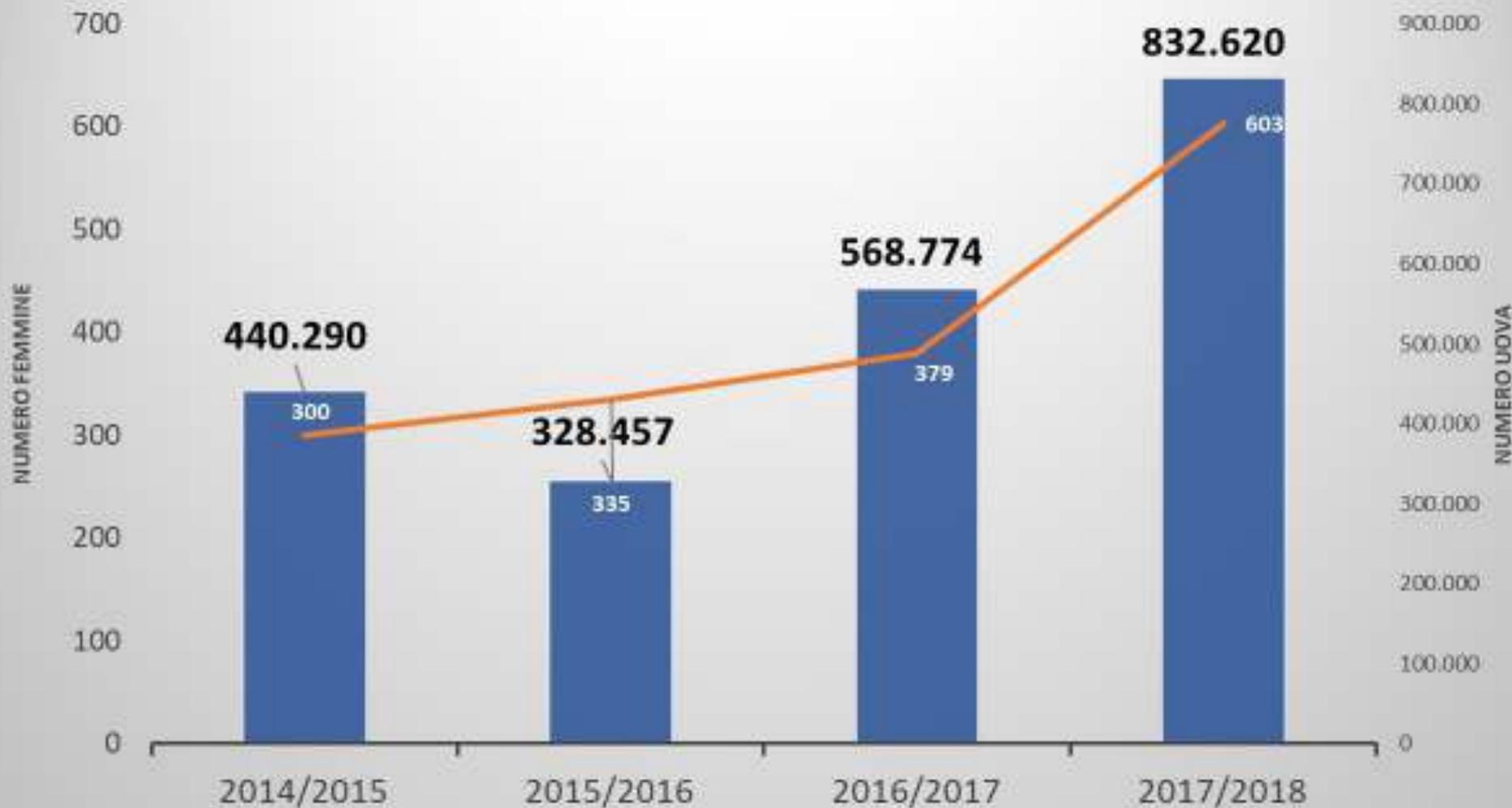


RISULTATI



PRODUZIONE:

PRODUZIONE UOVA 2014-2017



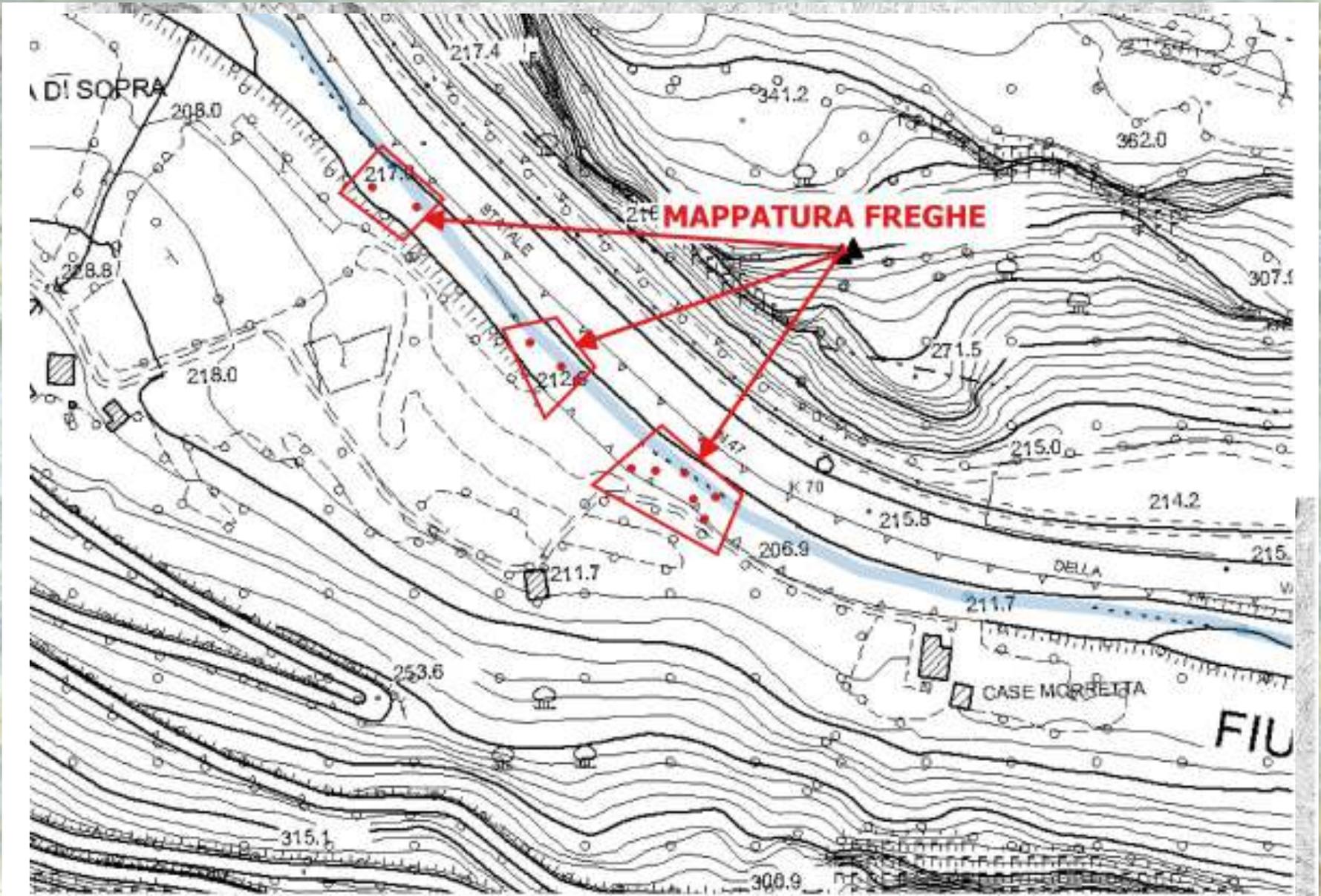
NUMERI:

| anno | uova prodotte | n° femmine | n° maschi | tot utilizzati | stock riproduttori | stock post riproduzione | rimonta interna 2 anni |
|-----------|---------------|------------|-----------|----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|
| 2014/2015 | 440.290 | 300 | 311 | 611 | 1097 | 608 | 2900 |
| 2015/2016 | 328.457 | 335 | 340 | 675 | 1253 | 1178 | 0 |
| 2016/2017 | 568.774 | 379 | 321 | 700 | 768 | 543 | 2100 |
| 2017/2018 | 832.620 | 603 | 483 | 1086 | 1534 | 1386 | 7500 |
| TOT | 2.170.141 | | | | | | |



CENSIMENTO FREGHE

TRATTO SPERIMENTALE:



RISULTATI:

Andamento freghe tratto sperimentale
pianello-cismon - anni 2015-2017





**TECNICHE DI SEMINA
TRAMITE
I NIDI ARTIFICIALI**

SEMINE TRAMITE NIDI ARTIFICIALI:

VANTAGGI

Maggiore sopravvivenza rispetto alle scatole VIBERT

Elevata rusticità

Permanenza sul posto (no drift a valle)

Meno spese di gestione

Risparmio economico

PROCEDIMENTO:

- 1. Selezionare i siti idonei**
- 2. Prelevare uova dall'impianto**
- 3. Preparare i nidi**
- 4. Inserire le uova nei nidi**
- 5. Ultimare il nido**

Selezionare i siti idonei :



Preparare i nidi :

Fasi preparatorie

1.Scavare la buca

2.Posizionare i/il tubo (distanza tra tubi 20-30 cm)

3.ricoprire intorno di sassi e ciottoli

4.Inserire ciottoli e ghiaia nel tubo

5.Ricoprire l'esterno con ghiaia

Preparare i nidi :

1. Scavare la buca



Preparare i nidi :

2. Posizionare il tubo



Preparare i nidi :

3. Ricoprire di sassi e ciottoli



Preparare i nidi :

4. Inserire sassi e ciottoli nel tubo



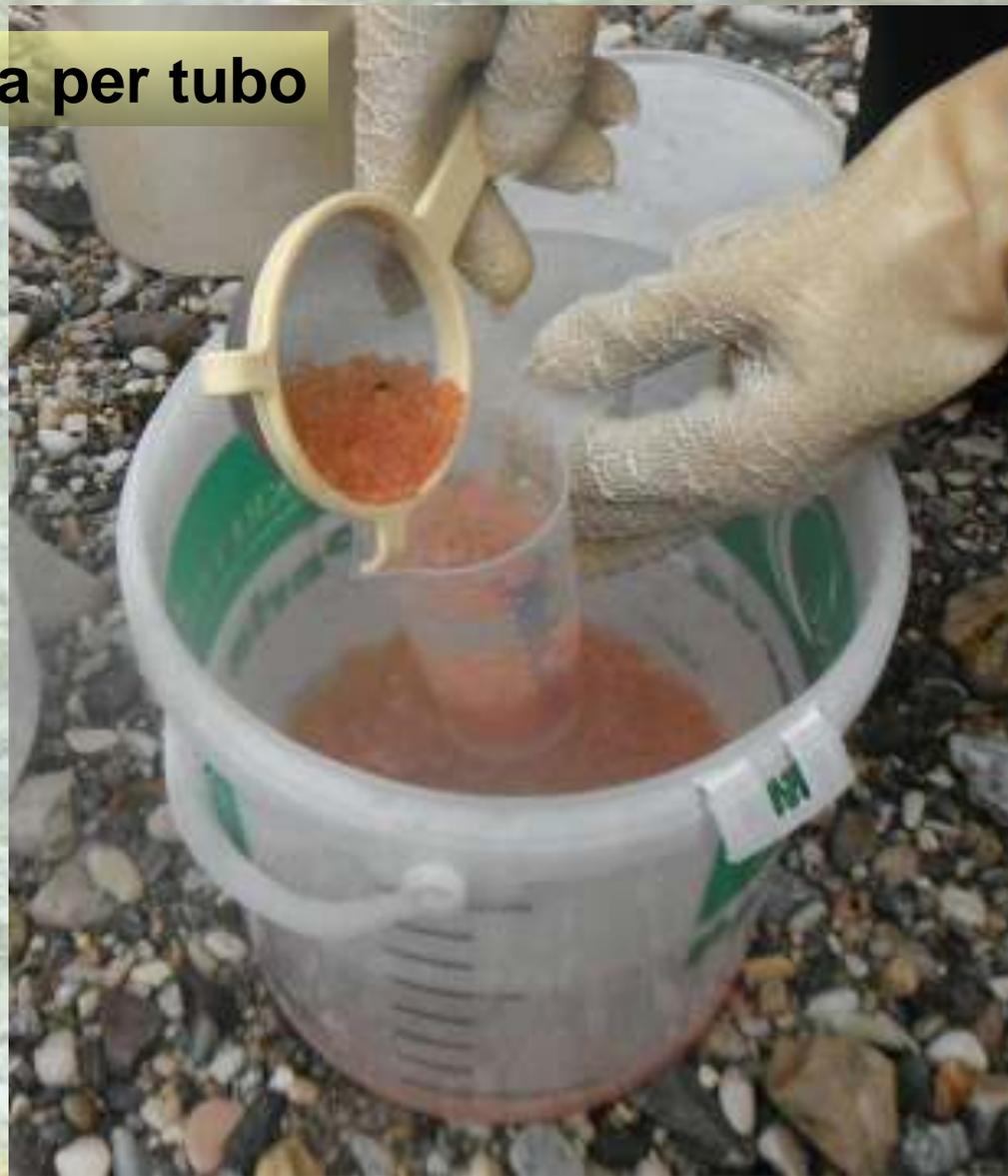
Preparare i nidi :

5. Ricoprire l'esterno con ghiaia



Inserire le uova nei nidi :

1. Prelevare circa 1000 uova per tubo



Inserire le uova nei nidi :

2. Inserire le uova nel tubo



Inserire le uova nei nidi :

3. Versare acqua nel tubo



Inserire le uova nei nidi :

5. Ricoprire con ciottoli e ghiaia



Ultimare il nido:

Sfilare velocemente il tubo



Risultato finale:





Grazie dell'attenzione