



REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

direzione centrale ambiente ed energia

**REDAZIONE STUDIO DI INCIDENZA PER L'INTERVENTO: "RIDUZIONI
TEMPORANEE DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE SUL FIUME TAGLIAMEN-
TO IN CORRISPONDENZA DELLA SEZIONE DI OSPEDALETTO PER IL PE-
RIODO 2020-2024 E RELATIVO PIANO DI MONITORAGGIO**

CIG: YD828281D9

ALLEGATO A -

**RELAZIONE DI SINTESI DEGLI ESITI DEL PROGRAMMA
DI MONITORAGGIO - SECONDA ELABORAZIONE**

FEBBRAIO 2020



FOR NATURE SRL
Via T. Ciconi, 26
IT-33100 Udine (UD)

Con la collaborazione di:

Andrea Marin

Marco Bertoli

Sommario

Premessa.....	4
Gruppo di lavoro	6
Cronoprogramma attività	6
Localizzazione delle stazioni di monitoraggio.....	7
Stazione EQB: RIVOLI BIANCHI.....	11
Stazione EQB: BRAULINS.....	13
Stazione EQB: PEONIS.....	15
Risorgive dei Bars.....	18
Tipizzazione del corpo idrico.....	21
Risultati di sintesi programma di monitoraggio – prima elaborazione.....	25
Portata e caratteristiche della sezione del corso d’acqua	25
Metodologia	25
Risultati	25
Caratteristiche chimico-fisiche	28
Metodologia	28
Risultati	28
Fauna ittica.....	31
Metodologia	31
Risultati	32
Macroinvertebrati.....	59
Metodologia	59
Risultati	60
Diatomee	64
Metodologia	64
Risultati	64
Macrofite.....	73
Metodologia	73
Risultati	75
Rilievo vegetazionale e floristico.....	97
Metodologia	97
Risultati	97

Elenco degli allegati.....	106
Bibliografia	107



Premessa

Nella presente relazione sono riportati i risultati del primo anno di rilievi (stagione tardo primaverile e tardo estiva 2019) e del rilievo invernale 2020 (eseguito il 16 gennaio e relativo alle componenti: misura di portata, caratteristiche chimico-fisiche, macroinvertebrati e fauna ittica) eseguiti nell'ambito dello studio di valutazione di incidenza ambientale alla deroga al deflusso minimo vitale (DMV) del Tagliamento alla presa di Ospedaletto in comune di Gemona del Friuli (Fig. 1).

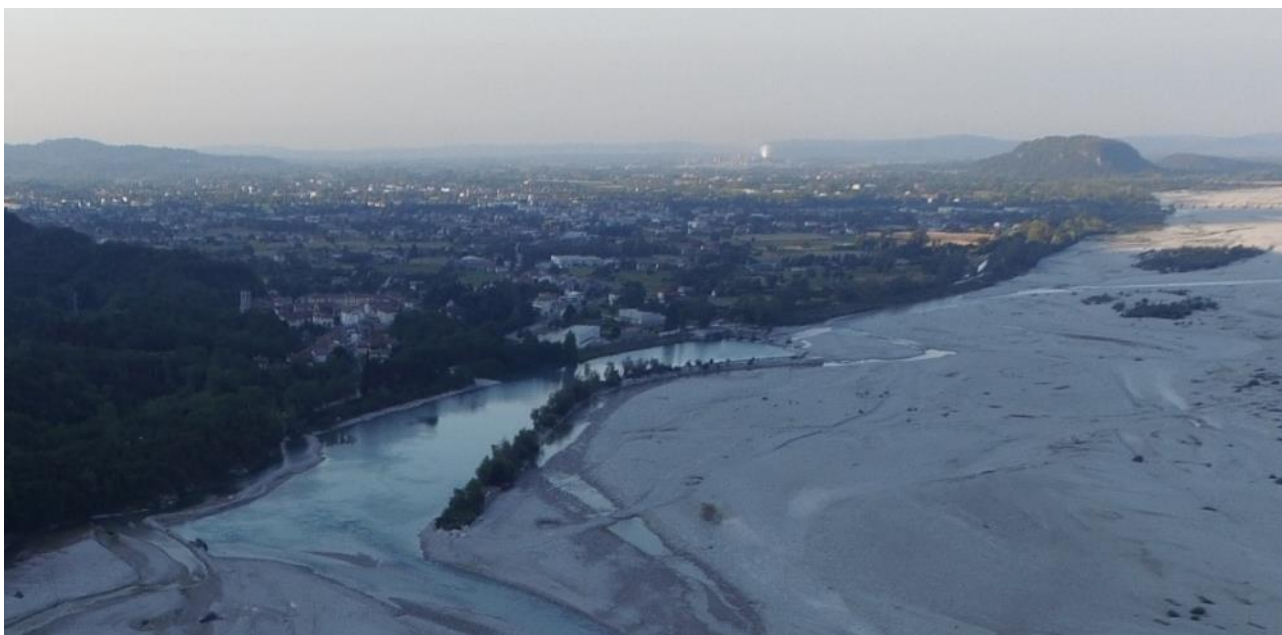


Figura 1: Presa di Ospedaletto (Gemona del Friuli) del Consorzio di Bonifica Pianura Friulana.

Il bacino montano del fiume Tagliamento è interessato dalle opere di captazione di due dei principali sistemi derivatori nel territorio regionale: gli impianti idroelettrici di A2A S.p.A. del Tagliamento e la presa di Ospedaletto del Consorzio di Bonifica Pianura Friulana. Il bacino imbrifero sotteso dalla presa di Ospedaletto misura 1947,5 km², ma una porzione significativa delle acque, pari a circa il 34%, viene captata a monte dal sistema derivatorio dalla società A2A. Le acque raccolte dalle opere di derivazione di A2A vengono utilizzate per la produzione di energia idroelettrica e restituite definitivamente lungo un canale parallelo al torrente Leale, la cui confluenza con il fiume Tagliamento si trova a valle di Ospedaletto, a circa 7,5 km.

Il sistema derivatorio di A2A è piuttosto complesso e comprende 32 prese ubicate sia sull'asta del fiume Tagliamento, sia sui suoi affluenti che sottraggono le acque per raccogliergle nei bacini artificiali di accumulo; questo ha comportato una profonda alterazione del regime idrologico rispetto alle preesistenti condizioni naturali. Queste importanti “deviazioni” fanno sì che il Tagliamento, fino allo scarico delle acque in uscita dalla centrale di Somplago, appena a valle di Trasaghis, abbia una portata media, ma soprattutto di magra, inferiore a quanto noto ed osservato in passato.

A partire dall'estate 2003 si è manifestato in maniera evidente ad Ospedaletto il problema della convivenza delle relazioni tra il deflusso minimo vitale (DMV), la portata di competenza estiva del Consorzio e il prelievo idroelettrico. La coesistenza, nel rispetto delle priorità previste all'articolo

167 del D.Lgs 152/2006 e allo scopo di evitare pesanti ripercussioni territoriali di carattere sociale e di ordine economico in un settore particolarmente vulnerabile come l'agricoltura, è gestita tramite:

- i rilasci integrativi dalla diga dell'Ambiesta da parte di A2A;
- la limitazione della domanda d'acqua nella rete del Consorzio;
- la riduzione della portata di DMV per un limitato e definito periodo di tempo ai sensi della normativa vigente.

La riduzione della portata rilasciata come DMV interessa la zona speciale di conservazione IT3320015 “Valle del Medio Tagliamento” nel tratto del fiume Tagliamento compreso tra Trasaghis e la confluenza con il torrente Leale (Fig. 2).

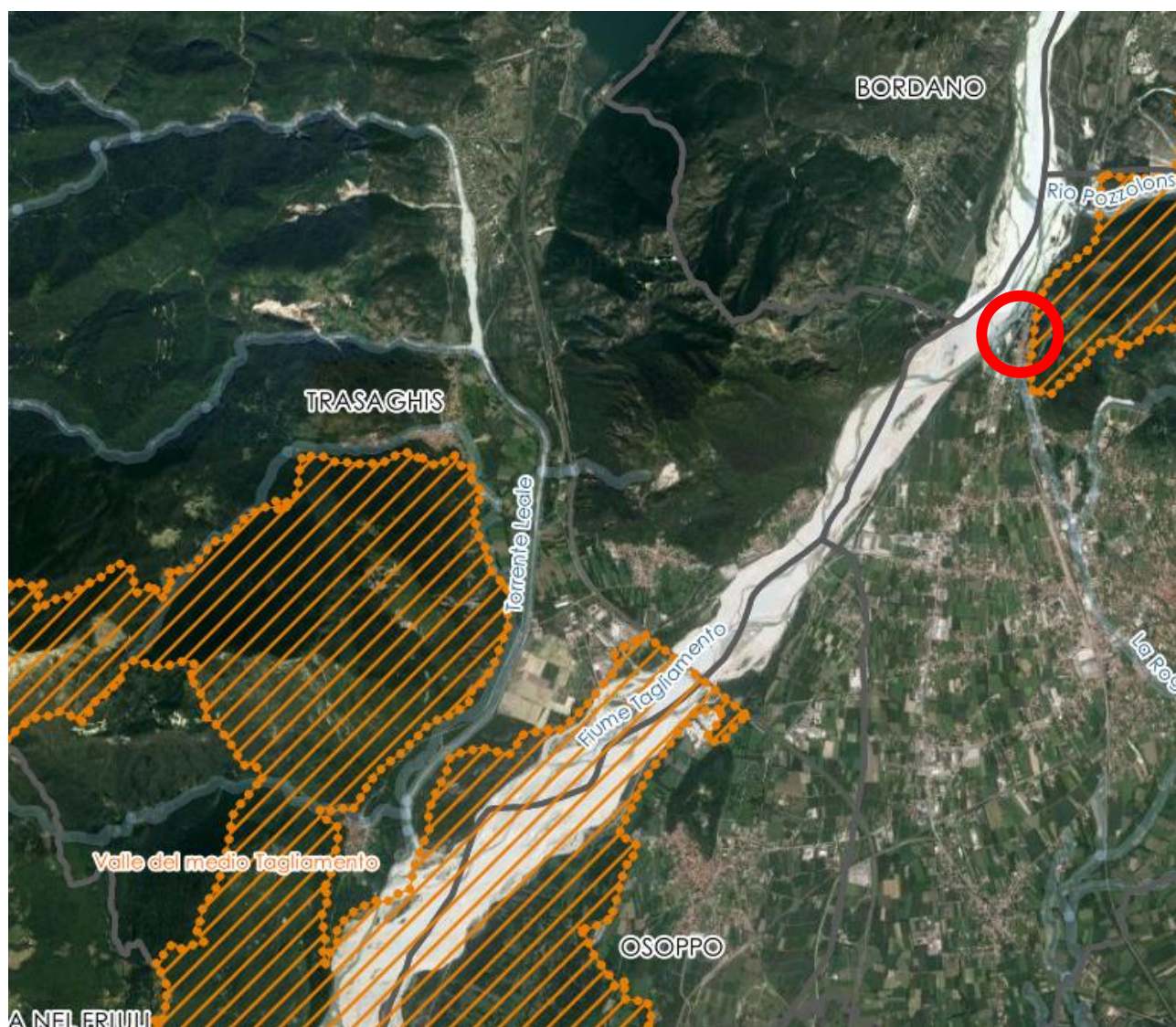


Figura 2: Inquadramento delle aree Natura 2000 presenti nel tratto indagato (a valle della presa di Ospedaletto - segnalata con cerchio rosso).

L'art. 42 delle Norme di Attuazione del Piano Regionale di Tutela delle acque (PRTA), approvato con DGR 591/2018 e DPR 74 del 20.03.2018, prevede che la deroga ai valori del DMV fissati dal PRTA, per limitati e definiti periodi di tempo e al verificarsi delle situazioni di crisi idrica, può essere adottata previa valutazione ai sensi del DPR 357/1997 e della DGR 1323/2014 degli interventi che

interferiscono con le aree della Rete Natura 2000 e che non siano regolamentati dai piani di gestione dei siti interferiti.

Gruppo di lavoro

Il monitoraggio delle varie matrici ambientali è stato eseguito da personale adeguatamente preparato e formato. I rilievi sono stati condotti secondo le metodologie previste e riportate (ove presenti) nei successivi capitoli. Le attività sono state coordinate dal responsabile tecnico LUCA STRAZZABOSCHI ed i tecnici coinvolti sono (fra parentesi le componenti a capo di ciascun tecnico):

- LUCA STRAZZABOSCHI (coordinamento, analisi acque, macrofite)
- MATTEO DE LUCA (fauna ittica);
- GIUSEPPE ORIOLO (flora e vegetazione);
- ANDREA MARIN (misure di portata e diatomee);
- MARCO BERTOLI (macroinvertebrati).

Cronoprogramma attività

Si riporta, in maniera schematica (Tab. 1), il cronoprogramma delle attività di monitoraggio condotte nel corso del 2019 e inizio 2020 e di quelle previste per il resto del 2020.

Tabella 1: Cronoprogramma attività di monitoraggio eseguite (su sfondo verde) e previste (in italico su sfondo giallo).

	ittiofauna	diatomee	macrofite	macroinvertebrati	misure di portata	chimico-fisiche	flora e vegetazione
25/06/2019	X	X	X	X	X	X	X
10/07/2019					X		
25/07/2019					X	X	
07/08/2019					X		
26/08/2019					X		
16/09/2019	X	X	X	X	X	X	X
20/01/2020	X			X	X	X	
<i>04/06/2020</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>
<i>19/06/2020</i>					<i>X</i>		
<i>06/07/2020</i>					<i>X</i>		
<i>21/07/2020</i>					<i>X</i>	<i>X</i>	
<i>05/08/2020</i>					<i>X</i>		
<i>19/08/2020</i>					<i>X</i>		
<i>02/09/2020</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	<i>X</i>

Localizzazione delle stazioni di monitoraggio

Il tratto del Fiume Tagliamento oggetto di indagine ai fini della valutazione di incidenza è compreso tra Venzone e la confluenza con il torrente Leale ed interessa i comuni di (da N a S): Venzone, Bordano, Gemona, Trasaghis ed Osoppo (Fig. 3); inoltre le indagini hanno riguardato anche le formazioni umide presso le Risorgive dei Bars in comune di Osoppo.

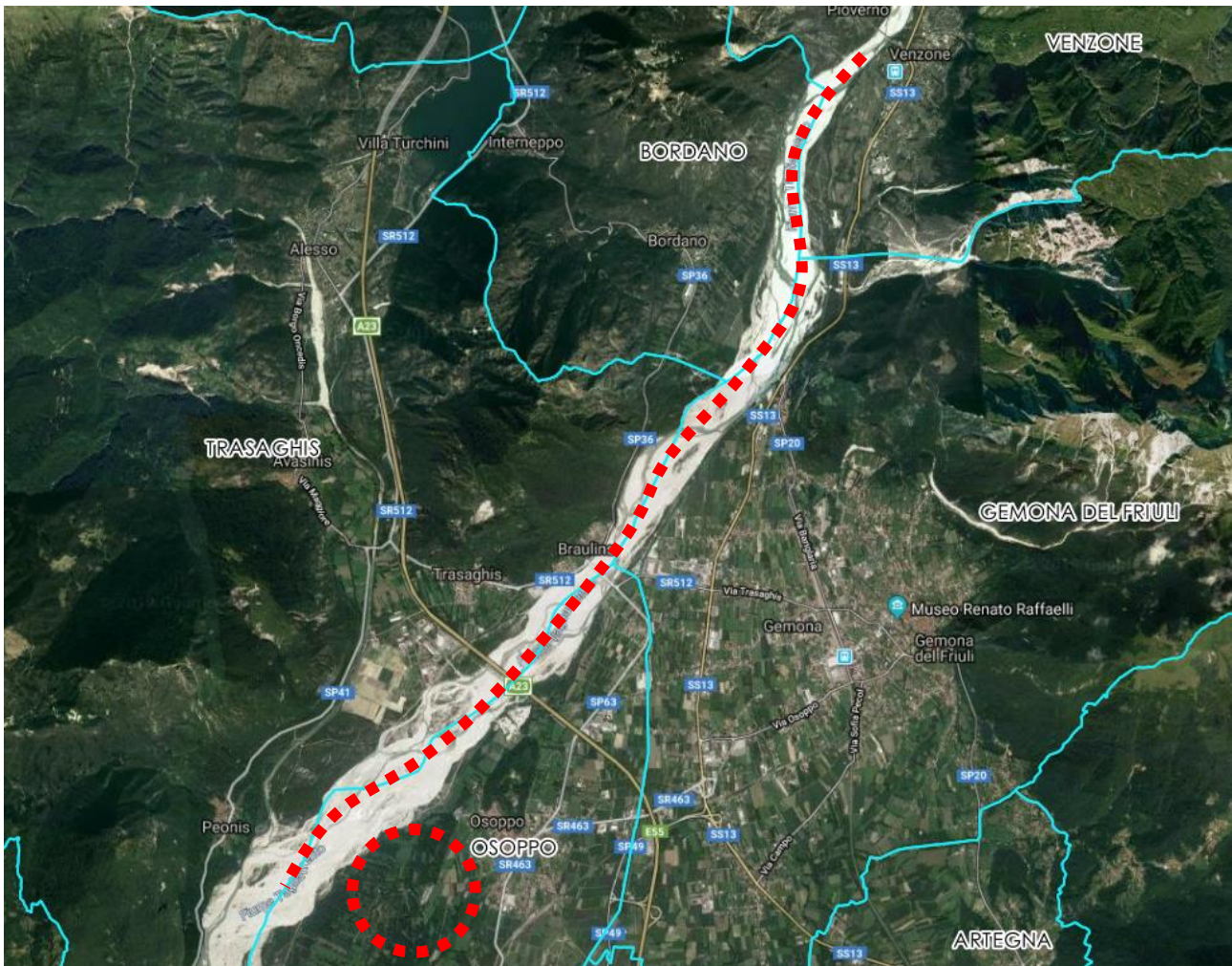


Figura 3: inquadramento dell'area di indagine: tratto del Fiume Tagliamento da Venzone alla confluenza con il Torrente Leale e area delle Risorgive dei Bars.

Nello specifico, in questo tratto il Fiume Tagliamento presenta una morfologia a canali intrecciati (*braided*) tipico di corsi d'acqua piuttosto importanti in cui la tipologia di sedimento e l'ampiezza della valle permette al corpo idrico l'espansione laterale e la formazione di barre in continua evoluzione tra una piena e l'altra, anche in virtù di una pendenza media molto contenuta (inferiore allo 0,5%). Tale conformazione a canali intrecciati (*braided*) contraddistingue il Fiume Tagliamento da Socchieve (UD) a Pinzano (UD).

Le stazioni di monitoraggio sono state individuate (Fig. 4) per valutare gli effetti della deroga al DMV alla presa di Ospedaletto e per questo prevedono una stazione a monte del prelievo (Rivoli Bianchi) una subito a valle (Braulins) e una ancora più a valle (Peonis) al fine di valutare gli effetti del prelievo

unitamente alla perdita in subalveo caratteristica di questo tratto del corpo idrico; a queste, localizzate sul corpo idrico, si aggiunge il sito di monitoraggio posto nelle risorgive dei Bars, ove emergono parte delle acque infiltratesi più a monte.

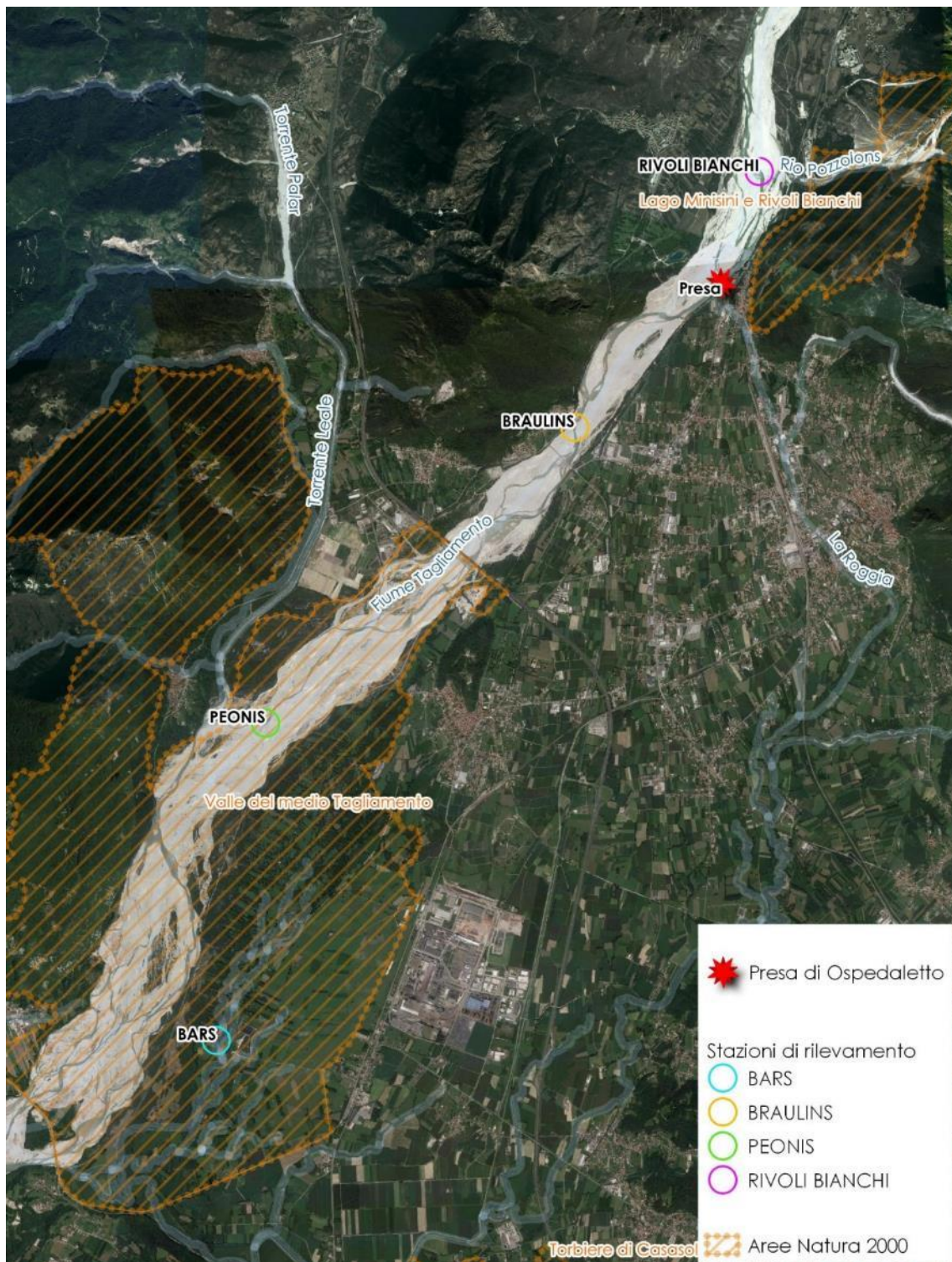


Figura 4: Localizzazione di massima delle stazioni EQB.

Per meglio inquadrare l'area oggetto di indagine sono state acquisite immagini (Fig. 5 e Fig. 6) attraverso l'utilizzo di Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto (drone); queste sono state condotte

da pilota/operatore qualificato ENAC (Luca Strazzaboschi: licenza pilota: I.APRA.002574; operatore: APR-2017-0004723), in data 25.06.2019.



Figura 5: Foto aerea dell'area a monte della presa di Ospedaletto (cerchio rosso); visione da monte verso valle.



Figura 6: Foto aerea del tratto a valle della presa di Ospedaletto (visione da valle verso monte), all'altezza di Peonis - confluenza con il T. Leale.

Di seguito si riportano cartografia e breve descrizione delle singole stazioni di campionamento per i diversi Elementi di Qualità Biologica (EQB) ai sensi del DM 260/2010 nonché dell'area monitorata presso le Risorgive dei Bars.



Stazione EQB: RIVOLI BIANCHI

Si tratta della stazione posta a monte della presa di Ospedaletto. Il Fiume Tagliamento si presenta nella sua tipica conformazione a canali intrecciati (*braided*); l'alveo attivo è molto esteso e sono presenti diversi canali separati da barre e, in misura minore da barre alte ed isole (intese come barre stabilizzate colonizzate da vegetazione legnosa). I sedimenti presenti, dal punto di vista granulometrico, sono dominati dai ciottoli ($64 \text{ mm} < \varnothing < 256 \text{ mm}$) seguiti dalla ghiaia ($2 \text{ mm} < \varnothing < 64 \text{ mm}$) e quindi dai massi ($\varnothing > 256 \text{ mm}$).

Il baricentro della stazione è stato localizzato alle coordinate (Tab. 2):

Tabella 2: Coordinate baricentriche stazione "Rivoli Bianchi".

Sistema di Riferimento (EPSG)	Latitudine	Longitudine
WGS84 (4326)	46.31136	13.12115
RFN2008 (6708)	5130357	355335

Chiaramente i singoli EQB sono stati monitorati in coerenza con le diverse metodologie e ciascuna presenta localizzazioni che possono, in lieve misura, differire dalle coordinate riportate in Tab. 2.

Di seguito si riporta estratto cartografico CTRN 5000 (Fig. 7) e veduta aerea della stazione (Fig. 8).

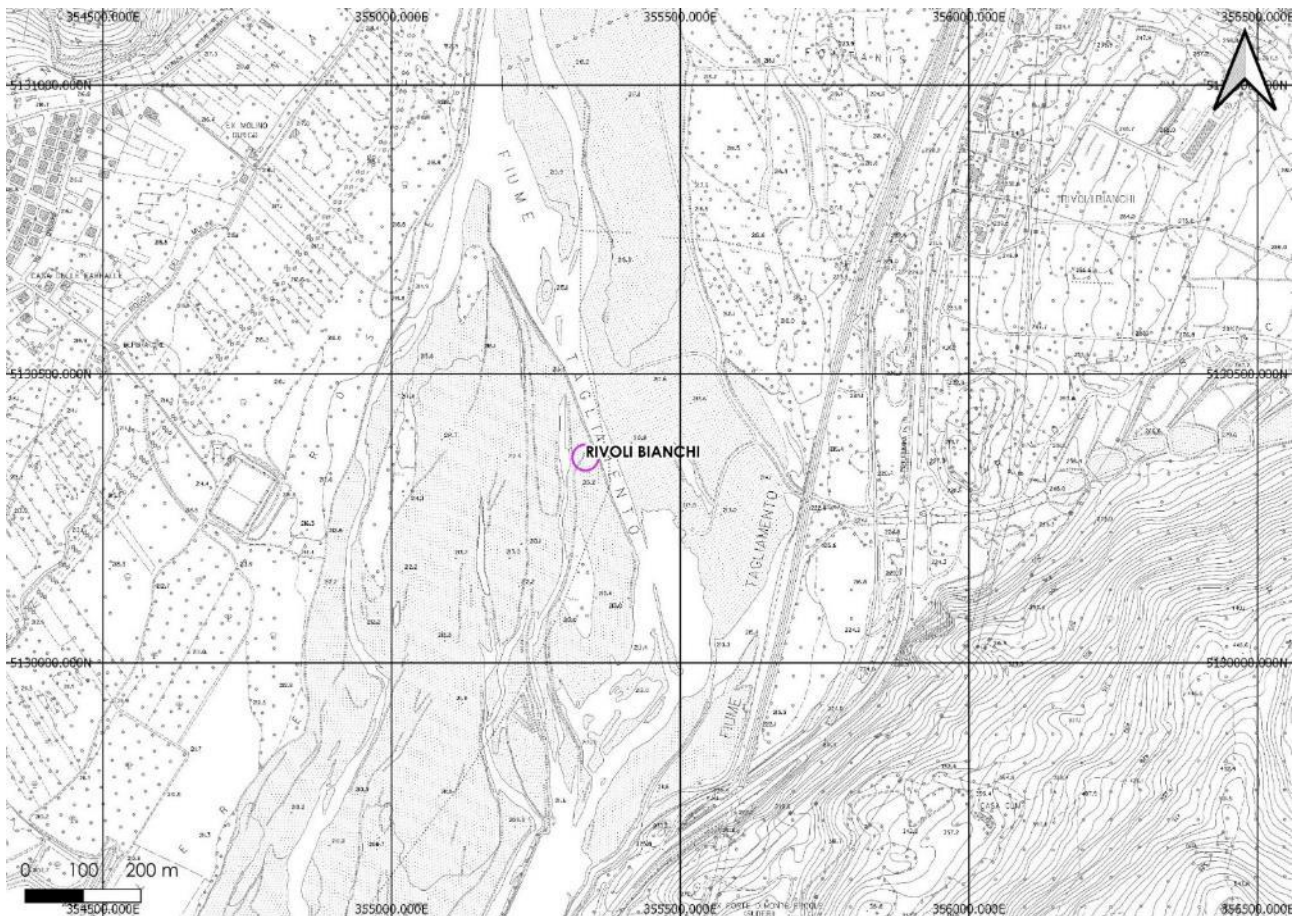


Figura 7: Inquadramento su CTRN 5000 della stazione "Rivoli Bianchi".



Figura 8: Veduta aerea (da APR) della stazione "Rivoli Bianchi" (foto eseguita in data 25.06.2019).

Stazione EQB: BRAULINS

Si tratta della prima stazione posta a valle della presa di Ospedaletto ed è stata materializzata poco a monte del ponte di Braulins. Similmente alla stazione “Rivoli Bianchi”, anche qui il Fiume Tagliamento si presenta nella sua tipica conformazione a canali intrecciati (*braided*). Permangono le caratteristiche morfologiche del tratto a monte.

Il baricentro della stazione è stato localizzato alle coordinate (Tab. 3):

Tabella 3: Coordinate baricentriche stazione "Braulins".

Sistema di Riferimento (EPSG)	Latitudine	Longitudine
WGS84 (4326)	46.28550	13.09559
RFN2008 (6708)	5127531	323298

Chiaramente i singoli EQB sono stati monitorati in coerenza con le diverse metodologie e ciascuna presenta localizzazioni che possono, in lieve misura, differire dalle coordinate riportate in Tab. 3.

Di seguito si riporta estratto cartografico da CTRN 5000 (Fig. 9) e veduta aerea della stazione (Fig. 10).

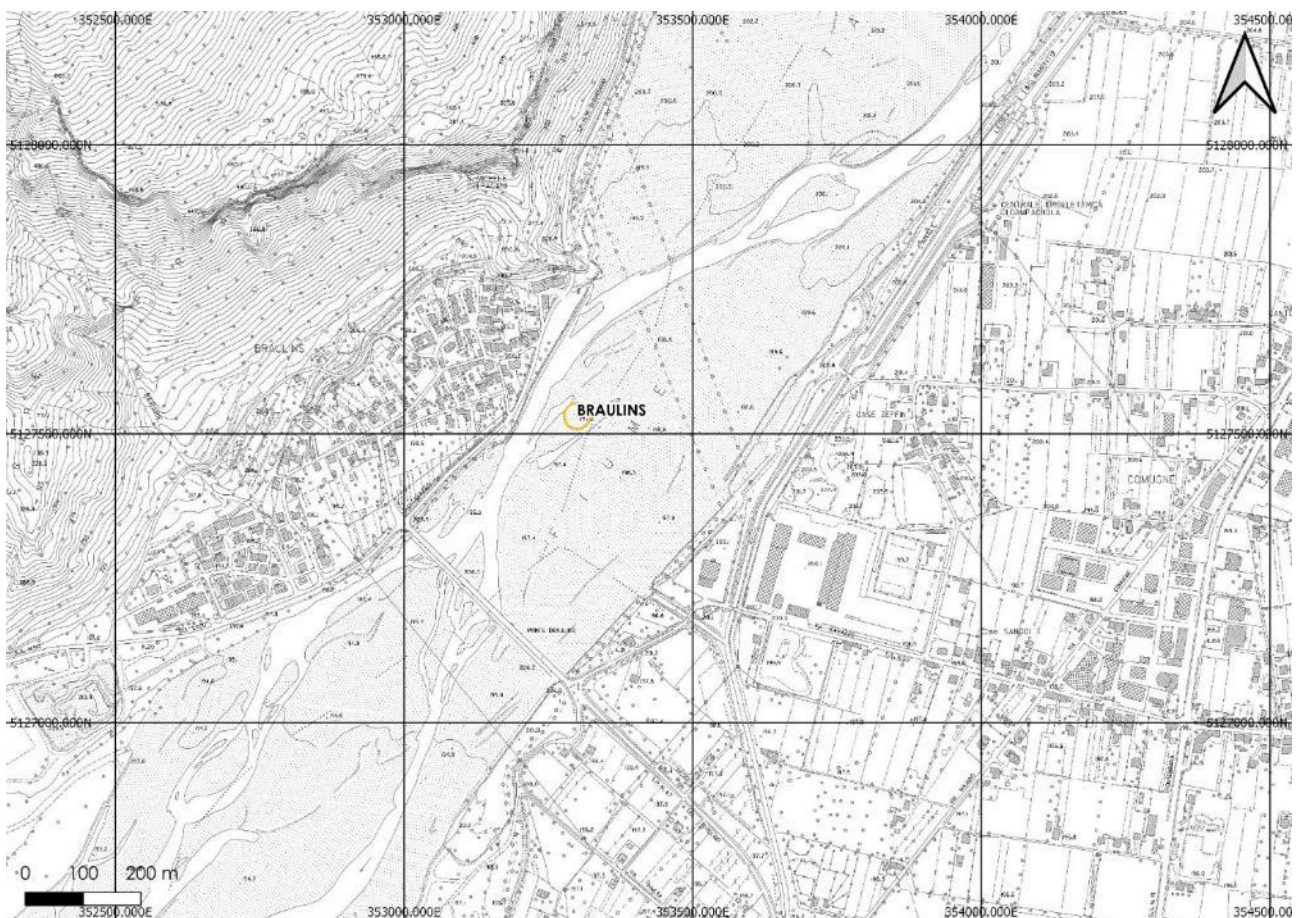


Figura 9: Inquadramento su CTRN 5000 della stazione "Braulins".



Figura 10: Veduta aerea (da APR) della stazione "Braulins" (foto eseguita in data 25.06.2019).

Stazione EQB: PEONIS

Si tratta della seconda stazione posta a valle della presa di Ospedaletto ed a valle della stazione “Braulins”; questa stazione è stata individuata poco a monte della confluenza con il Torrente Leale, di fronte all’abitato di Peonis. Similmente alle altre stazioni, anche qui il Fiume Tagliamento si presenta nella sua tipica conformazione a canali intrecciati (*braided*) e permangono le caratteristiche morfologiche del tratto a monte. Questa stazione ricade all’interno del sito Natura 2000 ZSC IT3320015 “Valle del Medio Tagliamento”. Da segnalare l’importante barra alta presente in destra idrografica in corrispondenza della confluenza con il T. Leale.

Il baricentro della stazione è stato localizzato alle coordinate (Tab. 4):

Tabella 4: Coordinate baricentriche stazione "Peonis".

Sistema di Riferimento (EPSG)	Latitudine	Longitudine
WGS84 (4326)	46.25536	13.05238
RFN2008 (6708)	5124264	349888

Chiaramente i singoli EQB sono stati monitorati in coerenza con le diverse metodologie e ciascuna presenta localizzazioni che possono, in lieve misura, differire dalle coordinate riportate in Tab. 4.

Di seguito si riporta estratto cartografico da CTRN 5000 (Fig. 11), veduta aerea della stazione (Fig. 12) e della confluenza Tagliamento – Leale (Fig. 13).

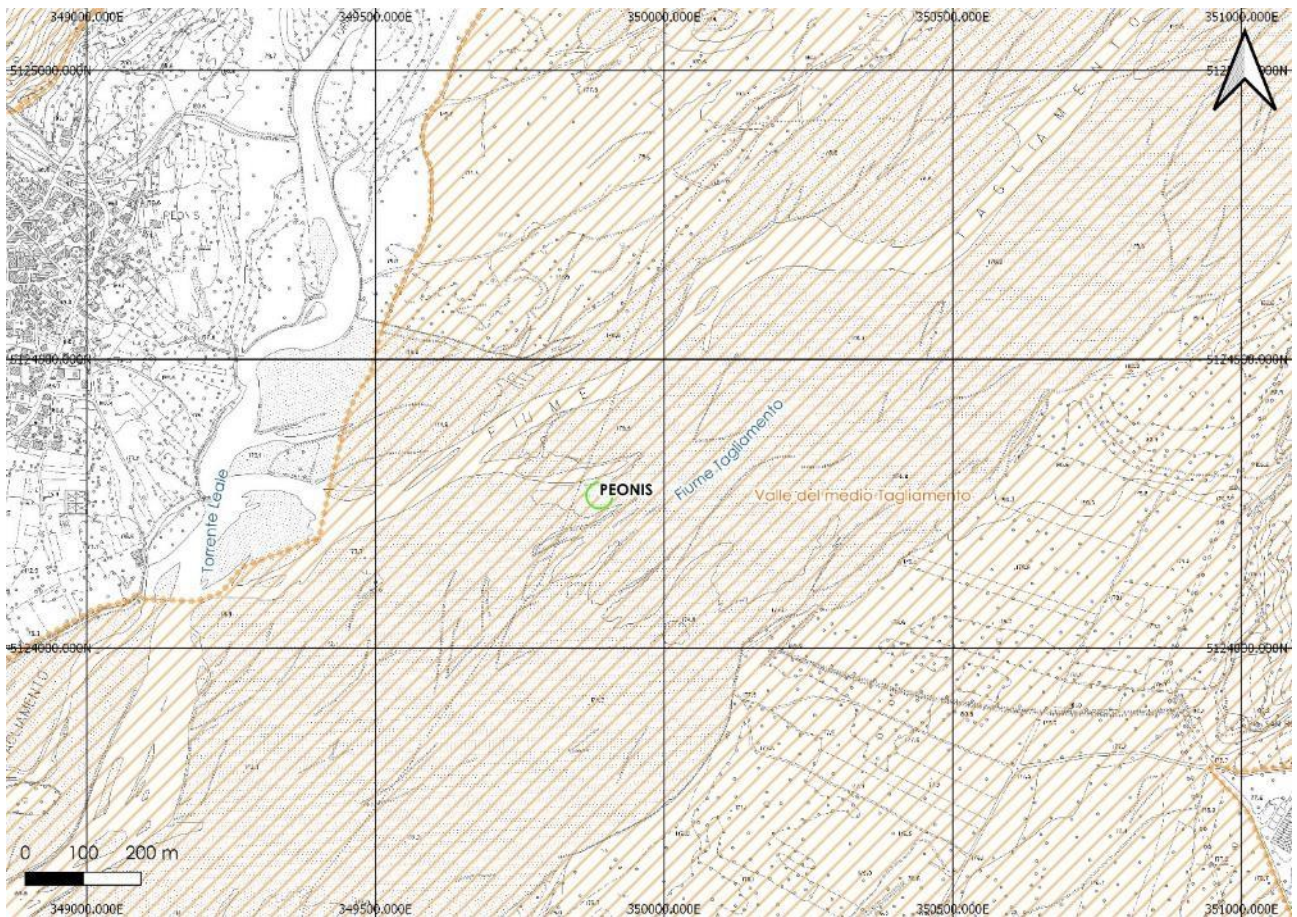


Figura 11: Inquadramento su CTRN 5000 della stazione "Peonis".



Figura 12: Veduta aerea (da APR) della stazione "Peonis" (foto eseguita in data 25.06.2019).



Figura 13: panoramica (da APR) della confluenza Fiume Tagliamento - Torrente Leale (foto eseguita in data 25.06.2019).

Risorgive dei Bars

Quest'area, nonostante sia stata individuata al di fuori dell'alveo attivo, all'interno della piana inondabile, è intimamente connessa al Fiume Tagliamento; qui emergono le acque che sono permeate più a monte. Infatti, le acque freatiche delle Sorgive di Bars sono acque di dispersione del Tagliamento che, solo debolmente diluite da altre di diversa provenienza, transitano temporaneamente nella parte più occidentale del Campo di Osoppo-Gemona prima di riaffiorare e tornare nello stesso Tagliamento tramite i corsi di risorgiva (Stefanini, 1991).

L'area, dall'elevato valore naturalistico per la presenza di habitat peculiari, ricade all'interno della ZSC IT3320015 "Valle del Medio Tagliamento" (Fig. 14).

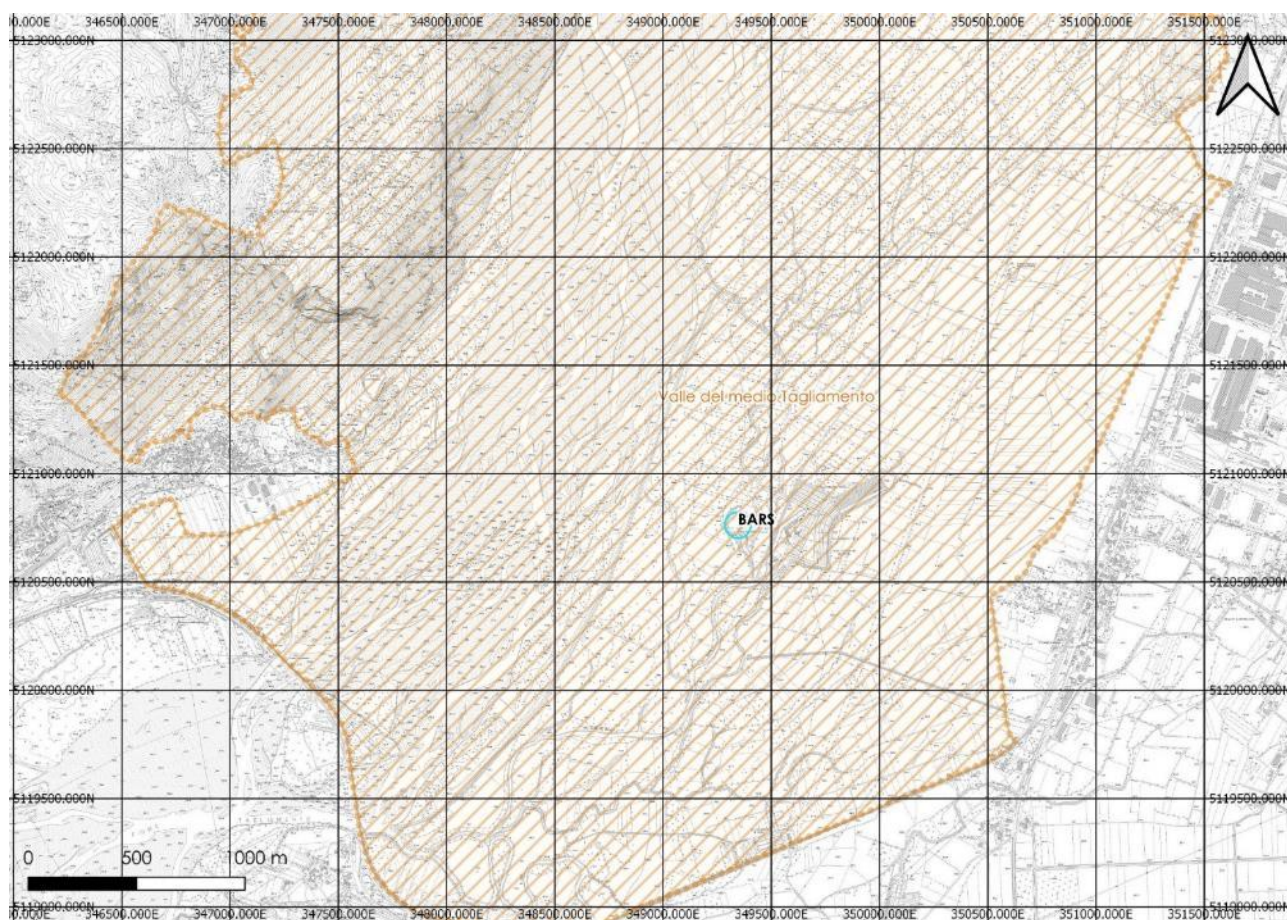


Figura 14: Inquadramento su CTRN 5000 dell'area "Risorgive dei Bars" con evidenza del Sito Natura 2000 ZSC IT3320015 "Valle del Medio Tagliamento".

Il baricentro della stazione è stato localizzato alle coordinate (Tab. 5):

Tabella 5: Coordinate baricentriche stazione "Peonis".

Sistema di Riferimento (EPSG)	Latitudine	Longitudine
WGS84 (4326)	46.22374	13.04647
RFN2008 (6708)	5120762	349345

Dal punto di vista vegetazionale sono presenti numerosi habitat igrofilo sia di tipo erbaceo che arbustivo ed arboreo che si intersecano ad aree coltivate. Nella figura seguente (Fig. 15) si riporta estratto desunto dalla carta degli habitat per il Sito Natura 2000 IT3320015 “Valle del Medio Tagliamento”.

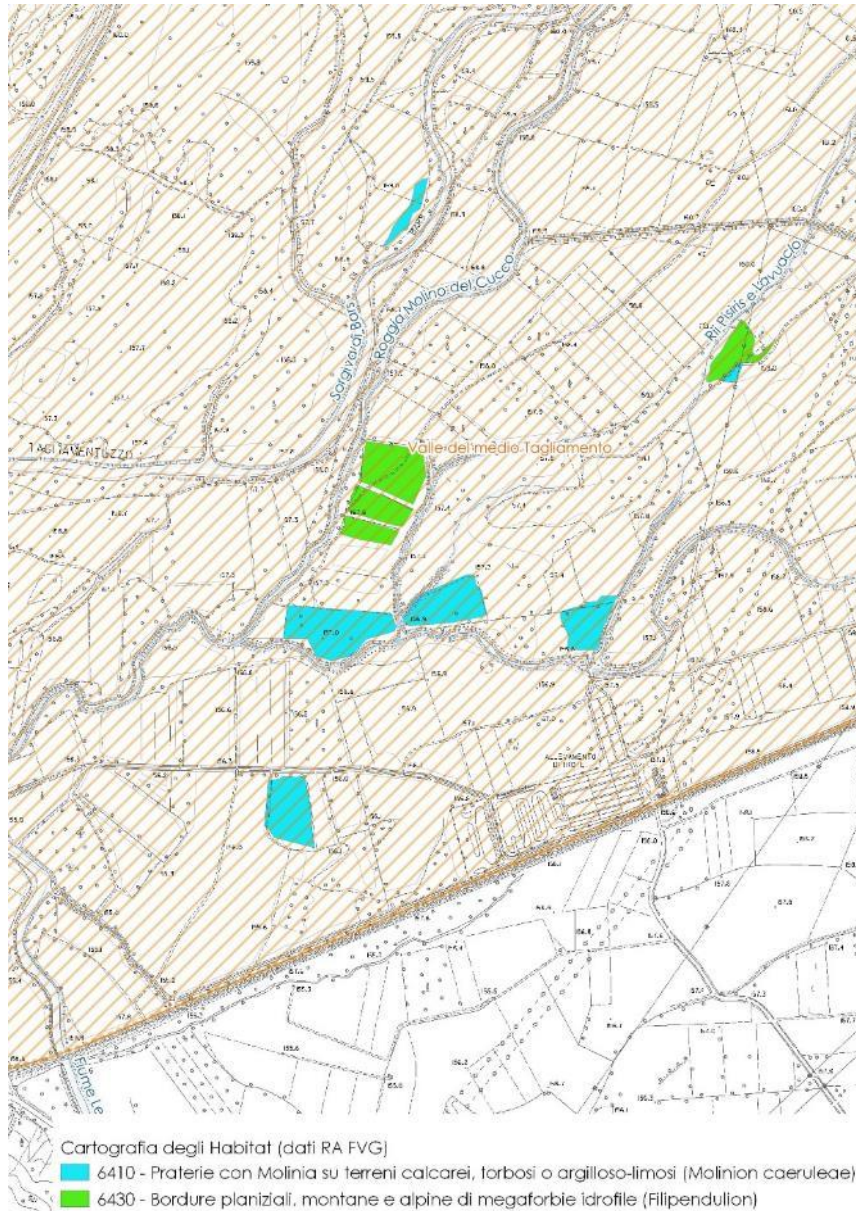


Figura 15: Area dei Bars in cui si evidenzia il reticolo idrico superficiale. In azzurro i molinieti (6410) in verde le aree indicate come Filipendulion (6430).

Nelle immagini che seguono (Fig. 16 e Fig. 17) viene presentato un inquadramento fotografico dell'area.



Figura 16: Tipico corso d'acqua di risorgiva dei Bars.



Figura 17: Prato umido circondato da siepe mesofila che rappresenta il tipico paesaggio a campi chiusi.

Tipizzazione del corpo idrico

La tipizzazione del Fiume Tagliamento, elaborata del Piano di Gestione delle Acque dal Distretto Idrografico delle Alpi Orientali (approvato dal DPCM con decreto del 27.10.2016) e ripresa nel PRTA, inquadra il corpo idrico nel tipo **02SS4T**, ovvero un corpo idrico ricadente nell'Idro Ecoregione (HER) 02 – Prealpi Dolomiti, a scorrimento superficiale (SS), di grandi dimensioni (distanza dalla sorgente tra i 75 ed i 150 km) e con trascurabile influenza del bacino di monte.

Nello specifico le stazioni interessano due tratti distinti del Fiume Tagliamento con i seguenti codici identificativi regionali e distrettuali (Tab. 6):

Tabella 6: Identificazione del corpo idrico per le stazioni oggetto di monitoraggio.

Stazione	Codice regionale	Codice distrettuale	Tratto	Assetto morfologico
<i>Rivoli Bianchi</i>	IT0602SS4T4	ITARW10TG00100070FR	Da Amaro (confl. Fella) a Ospedaletto (prelievo cons. irriguo)	Naturale
<i>Braulins</i>	IT0602SS4T5	ITARW10TG00100060FR	Da Ospedaletto (prelievo cons. irriguo) a Osoppo (confl. Leale)	Fortemente modificato
<i>Peonis</i>				

Di seguito si riportano (Fig. 18 e Fig. 19) le schede di sintesi per i corpi idrici considerati desunte dal PRTA FVG.

Schede di sintesi per la categoria di acque corpi idrici superficiali - fiumi (RW)

Dati identificativi del corpo idrico

Categoria: corpi idrici superficiali - fiumi (RW)
Codice regionale: IT0602SS4T4
Codice distrettuale: ITARW10TG00100070FR
Denominazione: Fiume Tagliamento

Stato di qualità

Stato ecologico: BUONO
Stato chimico: SCONOSCIUTO

Obiettivi del corpo idrico

Mantenimento dello stato ecologico buono
 Obiettivo non definito

Pressioni significative

Assenza di pressioni significative

Impatti significativi

Assenza di impatti significativi

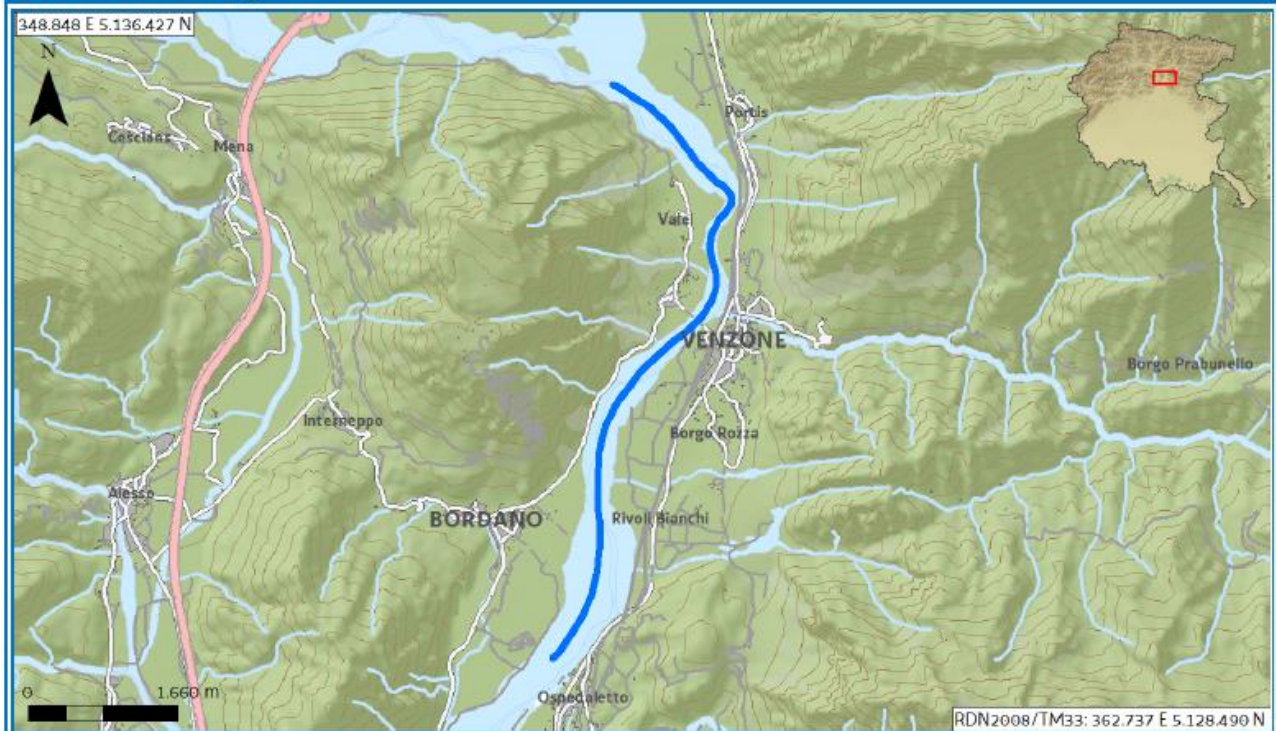
Localizzazione cartografica


Figura 18: Scheda di sintesi per il tratto del Fiume Tagliamento che interessa la stazione "Rivoli Bianchi".

Schede di sintesi per la categoria di acque corpi idrici superficiali - fiumi (RW)

Dati identificativi del corpo idrico		
Categoria:	corpi idrici superficiali - fiumi (RW)	
Codice regionale:	IT0602SS4T5	
Codice distrettuale:	ITARW10TG00100060FR	
Denominazione:	Fiume Tagliamento	
Stato di qualità	Obiettivi del corpo idrico	
Stato ecologico:	BUONO	Mantenimento dello stato ecologico buono
Stato chimico:	SCONOSCIUTO	Obiettivo non definito
Pressioni significative		
3.1 prelievi - agricoltura		
Impatti significativi		
HHYC - habitat alterati a seguito di alterazioni idrologiche		
Localizzazione cartografica		

Figura 19: Scheda di sintesi per il tratto del Fiume Tagliamento che interessa le stazioni "Braulins" e "Peonis".

Come si può osservare, il tratto del Fiume Tagliamento a valle della presa di Ospedaletto è identificato come "Fortemente modificato" a seguito dell'alterazione degli habitat dovuti alla presenza della presa ed alla conseguente riduzione della portata.

Dal PRTA si riporta quanto previsto dalla normativa vigente in merito a queste tipologie di corpi idrici.

*Una volta che un corpo idrico è stato individuato come fortemente modificato o come artificiale, esso non dovrà più raggiungere il buono stato ecologico bensì dovrà raggiungere il **buon potenziale ecologico**, determinato secondo una scala di classificazione che tiene conto degli effetti delle alterazioni antropiche sulla componente ecologica e perciò rappresenta uno standard ecologico più realistico anche se non necessariamente meno restrittivo.*

In sostanziale aderenza con quanto previsto dalla Direttiva acque, il D.Lgs. 152/2006 definisce i corpi idrici artificiali e fortemente modificati all'art. 74 comma 2 lettere f e g e consente di procedere alla designazione dei corpi idrici artificiali e dei corpi idrici fortemente modificati, in presenza delle condizioni enunciate nell'art. 77, comma 5 lett. a) e lett. b):

a) le modifiche delle caratteristiche idromorfologiche di tale corpo, necessarie al raggiungimento di un buono stato ecologico, abbiano conseguenze negative rilevanti:

- sull'ambiente in senso più ampio;*
- sulla navigazione, comprese le infrastrutture portuali, o il diporto;*
- sulle attività per le quali l'acqua è accumulata, quali la fornitura di acqua potabile, la produzione di energia o l'irrigazione;*
- sulla regolazione delle acque, la protezione dalle inondazioni o il drenaggio agricolo;*
- su altre attività sostenibili di sviluppo umano ugualmente importanti;*

b) i vantaggi cui sono finalizzate le caratteristiche artificiali o modificate del corpo idrico non possano, per motivi di fattibilità tecnica o a causa dei costi sproporzionati, essere raggiunti con altri mezzi i quali rappresentino un'opzione significativamente migliore sul piano ambientale.

Risultati di sintesi programma di monitoraggio – prima elaborazione

Portata e caratteristiche della sezione del corso d'acqua

Metodologia

Le misure di portata sono state eseguite in collaborazione con il Dr. Andrea Marin secondo le normative tecniche di riferimento (ISO/TS 24154/2005) per le misure condotte con profilatore acustico ad effetto Doppler (Stream PRO).

In allegato (Allegato 1) sono riportati i singoli report di misura elaborati per ciascuna stazione e data di campionamento. Per ciascun report sono anche riportati i principali dati e caratteristiche della sezione del corso d'acqua nel tratto considerato.

Per la descrizione dei mesohabitat, ovvero degli habitat a scala intermedia, si è fatto riferimento alla seguente terminologia:

- “SALTO”: punto in cui la superficie dell'acqua ha un brusco cambiamento di quota, tale da determinare la completa rottura della continuità e generare una forte turbolenza. Nella presente trattazione è stata considerata salto una discontinuità con differenza di quota del fondo fra monte e valle pari almeno a 0.4 m;
- “RIFFLE”: mesohabitat in cui la superficie dell'acqua viene rotta da increspature. In questo studio sono state distinte tre tipologie di riffle, in corrispondenza a pendenze del fondo e quindi velocità della corrente decrescenti;
- “RAPIDA”: tratto di corso d'acqua in cui la turbolenza è molto elevata, tanto da provocare differenze di livello nel pelo dell'acqua pari o superiori a metà dell'altezza del battente;
- “RASCHIO”: tratto di corso d'acqua in cui la turbolenza è tale da provocare differenze di livello del pelo dell'acqua inferiori a metà dell'altezza del battente;
- “LAMA” o “CORRENTINO”: tratto di corso d'acqua in cui, per la diminuzione della velocità della corrente, la continuità della superficie non è più evidentemente rotta da increspature, il fondo appare piuttosto regolare ed il flusso è poco turbolento (quasi laminare);
- “POZZA” o “BUCA”: tratti in cui la corrente è debole, la superficie dell'acqua appare piatta e la profondità massima è superiore a quella dei tratti immediatamente confinanti a monte ed a valle.

Risultati

Nella tabella (Tab. 7) e nel grafico seguente (Fig. 20) sono riassunti schematicamente i risultati delle misure delle portate effettuati nel corso del 2019 e del rilievo invernale 2020.

Tabella 7: Risultati misure di portata 2019 per le tre stazioni considerate.

Data	Sezione	Portata (m²/s)	Incertezza (m²/s)	Note
25/06/2019	Rivoli Bianchi	35,6	1,1	Diviso in 4 rami
25/06/2019	Braulins	14,2	0,2	Diviso in 2 rami
25/06/2019	Peonis	3,8	0,1	Ramo unico
10/07/2019	Rivoli Bianchi	33,1	0,9	Diviso in 2 rami
10/07/2019	Braulins	12	0,3	Diviso in 2 rami
10/07/2019	Peonis	6,6	0,2	Ramo unico
25/07/2019	Rivoli Bianchi	25,5	0,8	Diviso in 2 rami
25/07/2019	Braulins	4,7	0,1	Ramo unico
25/07/2019	Peonis	0,68	0,01	Ramo unico
07/08/2019	Rivoli Bianchi	27	0,8	Diviso in 2 rami
07/08/2019	Braulins	4,4	0,1	Ramo unico
07/08/2019	Peonis	1,2	0,04	Ramo unico
26/08/2019	Rivoli Bianchi	21,1	0,5	Diviso in 2 rami
26/08/2019	Braulins	2,9	0,1	Ramo unico
26/08/2019	Peonis	0,28	0,01	Ramo unico
16/09/2019	Rivoli Bianchi	19,4	0,6	Diviso in 2 rami
16/09/2019	Braulins	3,7	0,1	Ramo unico
16/09/2019	Peonis	0,44	0,01	Ramo unico
16/01/2020	Rivoli Bianchi	38,3	0,8	Diviso in 2 rami
16/01/2020	Braulins	20,1	0,6	Ramo unico
16/01/2020	Peonis	3,8	0,1	Ramo unico

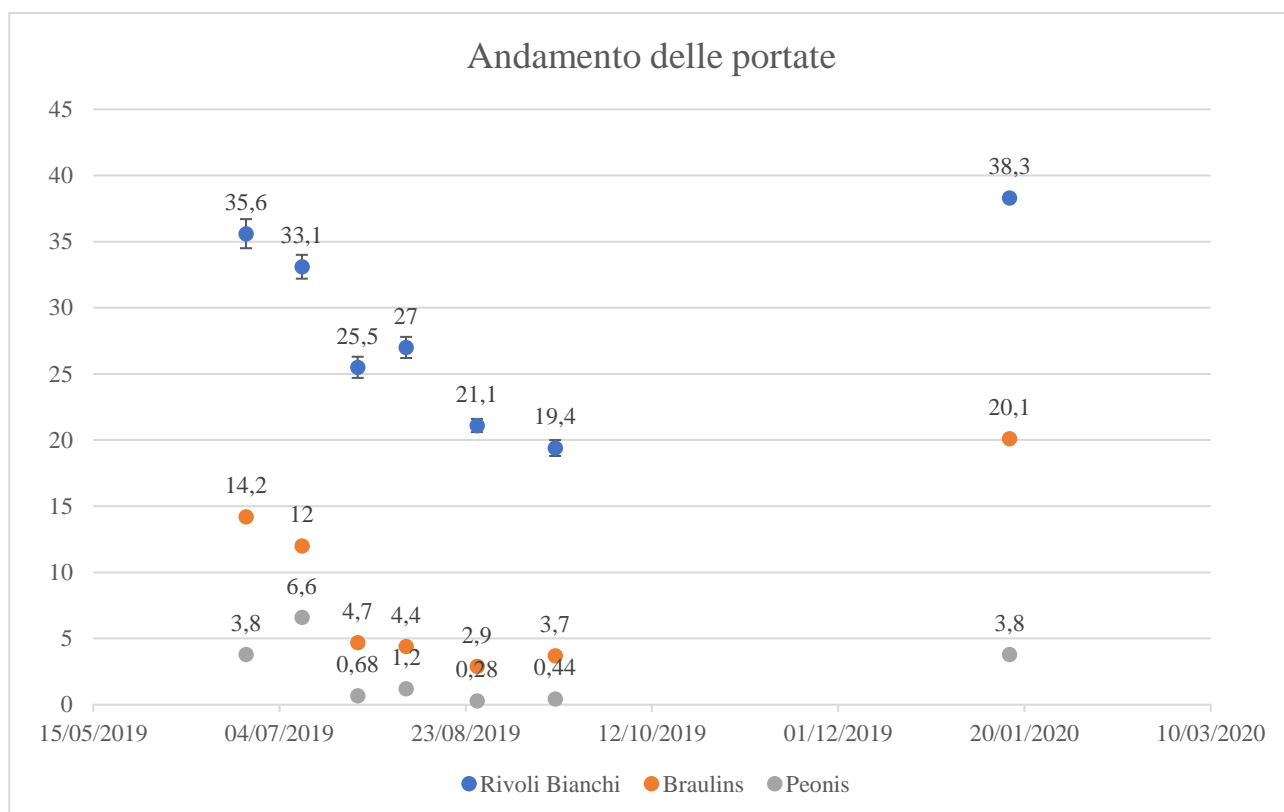


Figura 20: Andamento delle portate (m³/sec) nel periodo considerato (2019) per le tre stazioni indagate.

Come prevedibile, si osserva un calo delle portate da giugno verso settembre; non si registrano, per il 2019, periodi in cui le stazioni a valle della presa di Ospedaletto, in particolare “Peonis”, risultino privi di portata superficiale.

Si evidenziano valori non completamente correlati tra la stazione “Braulins” e “Peonis”, come ad esempio nel rilievo effettuato il 10/07/2019 ed in quello del 07/08/2019, dove si registra una lieve controtendenza. Tale differenza può essere ascritta al sistema drenante del Monte Prat, che, in virtù della probabile presenza di sorgenti sottostanti l’attuale livello di base, deriva direttamente nelle ghiaie del Tagliamento presso Peonis (studi condotti da UNIBO, CIRF e RNR “Lago di Cornino” nel 2008).

Il prelievo effettuato dalla presa di Ospedaletto, a cui si sommano le naturali dispersioni fino alla stazione “Braulins”, si attesta mediamente sui **20 m²/s** comportando una riduzione media del **76%**, con punte massime del **86%** (per la misura condotta il 26/08/2019).

Il rilievo eseguito nel gennaio 2020 mostra valori di portata simili a quelli tardo primaverili, coerentemente con l’andamento annuale delle precipitazioni che prevedono picchi di piena nel periodo primaverile ed autunnale e la conseguente diminuzione delle portate nei periodi intermedi.

Caratteristiche chimico-fisiche

Metodologia

A corredo delle misure di portata e dell'analisi degli elementi di qualità biologica sono state considerate anche le caratteristiche chimico-fisiche del corpo idrico. I parametri considerati sono:

- temperatura;
- pH;
- Ossigeno disciolto (in % e in ppm);
- Conducibilità (in $\mu\text{g/l}$ e in ppm);
- Nutrienti:
 - o Azoto ammoniacale;
 - o Azoto nitrico;
 - o Fosforo totale;

Il campionamento è stato in parte eseguito in campo mediante l'impiego di una sonda multi parametrica (Hanna HI 98129 per Temperatura, pH e conducibilità) e di un ossimetro (Hanna HI9146-10) adeguatamente tarati e calibrati. Per i nutrienti ci si è affidati a laboratorio esterno accreditato (ACCREDIA Lab. N. 1401 L – certificato pos. 561FVG7).

Risultati

Nella tabella seguente (Tab. 8) si riporta, in maniera schematica, il risultato dei singoli campionamenti per le tre diverse stazioni per il 2019 e per il rilievo gennaio 2020.

Tabella 8: Risultati del campionamento chimico-fisico per le tre stazioni monitorate

Parametro	udm	Rivoli Bianchi			Braulins			Peonis		
		25/06/2019	25/07/2019	16/09/2019	25/06/2019	25/07/2019	16/09/2019	25/06/2019	25/07/2019	16/09/2019
Temperatura	°C	14,9	17,1	12,9	17,9	17,9	16,2	22,9	26	23,6
pH		8,25	8,31	8,5	8,38	8,31	8,4	8,48	8,34	8,7
EC	($\mu\text{S/cm}$)	520	574	560	510	520	515	504	528	511
TDS	ppm	261	288	280	255	262	258	254	264	255
Ossigeno disciolto	%	83,3	95,2	98,2	71,5	96,3	91,8	90,1	98,1	94,2
	ppm	6,92	8,04	8,94	6,09	8,48	8,17	7,04	8,93	7,81
Azoto ammoniacale	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Azoto nitrico	mg/l	0,64	0,59	0,58	0,63	0,61	0,59	0,61	0,58	0,56
Fosforo	mg/l	0,016	< 0,010	0,015	0,023	< 0,010	0,011	0,012	< 0,010	0,014

Parametro	udm	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis
		16/01/2020	16/01/2020	16/01/2020
Temperatura	°C	9,1	9,6	9,8
pH		8,64	8,79	8,46
EC	(µS/cm)	460	502	493
TDS	ppm	230	251	247
Ossigeno disciolto	%	93,2	93,4	98,2
	ppm	8,76	8,82	8,95
Azoto ammoniacale	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Azoto nitrico	mg/l	0,65	0,65	0,64
Fosforo	mg/l	0,017	0,017	0,014

Il risultato delle varie campagne di monitoraggio di questa componente viene riassunto mediante l'indice LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) ai sensi del DM 260/2010 ed in particolare del paragrafo A.4.1.2 "Criteri tecnici per la classificazione sulla base degli elementi di qualità fisico – chimica a sostegno". Nella tabella seguente (Tab. 9) sono riportati i risultati del campionamento 2019 per ciascuna stazione indagata. Come evidenziato nel citato DM viene fatta la media dei vari punteggi attribuiti per ciascun parametro per ciascuna data di monitoraggio. *Tale calcolo viene fatto solamente per i dati 2019, mentre i dati di gennaio saranno utilizzati per il calcolo dei valori medi del 2020.*

Tabella 9: Indice LIMeco per le tre stazioni monitorate.

Parametro	Rivoli Bianchi				punteggio
	25/06/2019	25/07/2019	16/09/2019	media	
100-O ₂ %sat.	16,70	4,80	1,80	7,77	1,00
N-NH ₄ (mg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1,00
N-NO ₃ (mg/l)	0,64	0,59	0,58	0,603	0,50
Fosforo totale (µg/l)	16,00	<10	15,00	13,70	1,00
					0,88
					ELEVATO
Parametro	Braulins				punteggio
	25/06/2019	25/07/2019	16/09/2019	media	

100-O ₂ % sat.	28,50	3,70	8,20	13,47	0,50
N-NH ₄ (mg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1,00
N-NO ₃ (mg/l)	0,63	0,61	0,59	0,610	0,50
Fosforo totale (µg/l)	23,00	<10	11,00	14,70	1,00

0,75

ELEVATO

Peonis

Parametro	25/06/2019	25/07/2019	16/09/2019	<i>media</i>	punteggio
100-O ₂ % sat.	9,90	1,90	5,80	5,87	1,00
N-NH ₄ (mg/l)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	1,00
N-NO ₃ (mg/l)	0,61	0,58	0,56	0,583	1,00
Fosforo totale (µg/l)	12,00	<10	14,00	12,00	1,00

1,00

ELEVATO

Come si può osservare, l'indice LIMeco non evidenzia particolari criticità per quanto riguarda i valori di nutrienti e di ossigeno presenti.

Fauna ittica

Metodologia

I campionamenti ittici sono stati condotti da personale abilitato mediante utilizzo di elettrostorditori (elettrostorditore a motore ELT60 II GI pot 1300wtt. + impulsi 32Kw) a corrente continua o pulsata e voltaggio modulabile.

I campionamenti hanno interessato tratti di lunghezza variabile in funzione della stazione, considerando in modo particolare la larghezza dell'alveo bagnato, la morfologia e la presenza di canali principali e secondari. Al fine di calcolare la lunghezza del tratto da campionare si è fatto riferimento a Forneris et al. (2005) seguendo le indicazioni fornite dal grafico riportato in fig. 21 in cui $Pb\text{-med}$ (m) indica il perimetro bagnato medio, mentre L (m) indica la lunghezza interessata dal campionamento nella stazione per ottenere stime attendibili della numerosità delle popolazioni presenti.

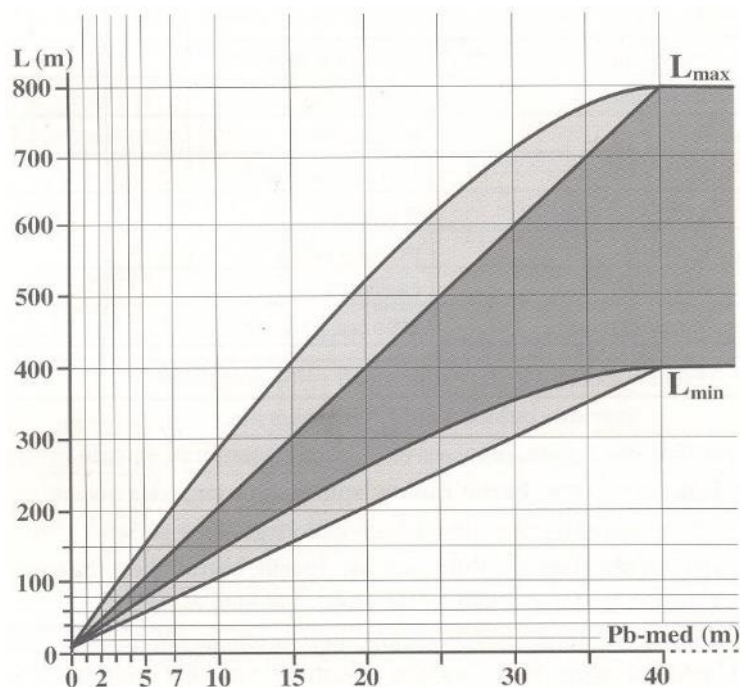


Figura 21: Estratto da Forneris et al. (2005) per il calcolo del tratto suggerito per il campionamento.

Le indagini effettuate hanno consentito di ottenere indicazioni qualitative e semiquantitative. Su tutti gli esemplari catturati in ciascuna stazione è stato rilevato, previa identificazione sistematica, il peso totale (g) e la lunghezza totale (cm). L'età di ciascun esemplare è stata ricavata utilizzando la lunghezza basandosi sulle curve di crescita calcolate per ciascuna specie riscontrate in bibliografia o riferite all'area di studio in altri lavori. Per ciascuna specie su un campione rappresentativo sono state prelevate alcune scaglie nella zona dorso laterale per calcolare l'età sulla base degli accrescimenti annuali. Infine, i pesci, mantenuti in marni di plastica opportunamente ossigenati durante le misurazioni, sono stati successivamente rilasciati nella medesima zona del prelievo, senza che le

operazioni svolte ne avessero compromesso la vitalità. Per quanto riguarda la nomenclatura e gli aspetti tassonomici si è fatto riferimento a Lorenzoni et al. (2018).

Nel corso del 2019 sono state effettuate due campagne di monitoraggio, una il 25 giugno 2019 ed una il 16 settembre 2019. Nel 2020 è stata effettuata una campagna in data 16 gennaio.

Risultati

Stagione tardo primaverile (25.06.2019)

RIVOLI BIANCHI

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento alla data del campionamento presentava un canale principale largo mediamente 30 metri con profondità a tratti superiori al metro e mezzo e corrente forte e rami secondari larghi mediamente 25 metri con profondità comprese tra i 30 ed i 70 centimetri. Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava un'alternanza di *glide* e *riffle*, che interessavano quasi il 90 % del tratto mentre nei canali secondari erano maggiormente rappresentati i tratti a *pool*. Nella tabella seguente (Tab. 10) si riportano i principali mesohabitat individuati per i diversi canali considerati e la rappresentanza relativa di ciascuna tipologia per ciascun tratto (calcolata in ambiente GIS con il software QGIS). Tutto il tratto era caratterizzato dalla totale assenza di zone di rifugio per la fauna ittica.

Tabella 10: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Rivoli bianchi		%
main	Pool	11,1
	Glide	46,5
	Riffle	42,4
sec 1	Pool	19,2
	Glide	76,9
	Riffle	3,8
sec 2	Pool	21,2
	Glide	42,8
	Riffle	36,0

Alcuni tratti del canale principale non erano facilmente guadabili (tirante di circa 0,7 m); in questi tratti è stato condotto ugualmente il campionamento in accordo alle linee guida ISPRA (Metodi biologici per le acque. Manuali e linee guida XX/2007). Tale documento infatti consente (in corsivo la citazione testuale), *nei tratti fluviali guadabili molto larghi (es. 20 m) di applicare "metodi di cattura parziali", cioè eseguire diverse catture (es. su entrambe le rive) in maniera da rappresentare al meglio i diversi mesohabitat presenti e coprire una superficie totale di almeno 1000 m².*

In ogni caso, per queste situazioni, è possibile una diversa efficacia del campionamento.

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata in giugno sono stati catturati unicamente 4 esemplari di *Salmo marmoratus x trutta*.

Abbondanza relativa

La composizione della comunità ittica era per la totalità formata da ibridi *Salmo marmoratus x trutta*. (Tab. 11).

Tabella 11: *Abbondanza relativa per la stazione Rivoli Bianchi.*

	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
Salmo marmoratus x S. trutta	4	100,0	4						

Struttura della popolazione delle specie presenti

L'analisi della struttura di popolazione di *Salmo marmoratus x trutta* è sicuramente condizionata dal campionamento che ha interessato i tratti guadabili e con minori profondità dove sono maggiormente presenti gli esemplari giovani. Risulta verosimile che le classi di età superiori siano presenti ma non siano state catturate durante le attività di monitoraggio per le ragioni sopra esposte (Fig. 22).

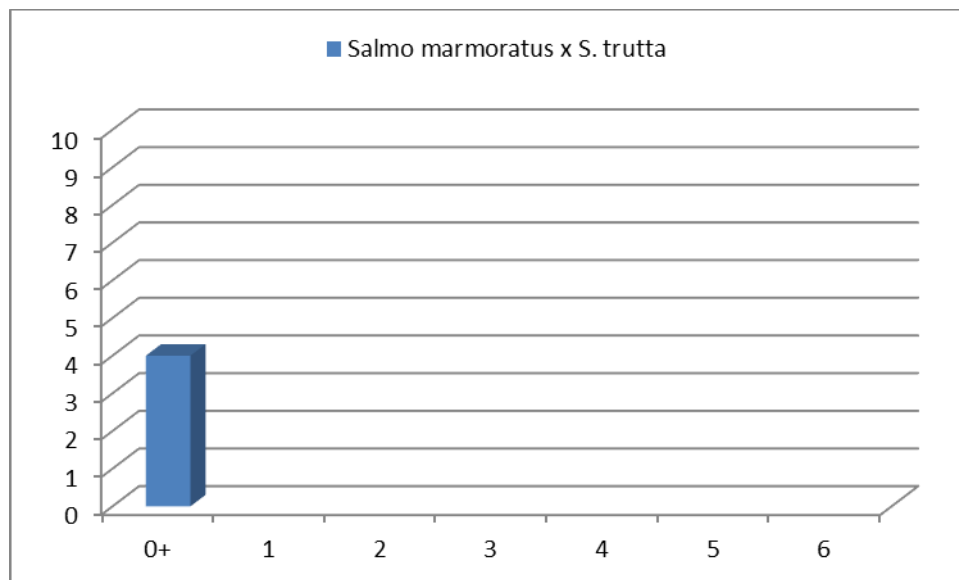


Figura 22: *Classi di età stazione Rivoli Bianchi.*

BRAULINS

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento alla data del campionamento presentava un canale principale largo mediamente 40 metri con profondità media di 40 cm e rami secondari larghi tra i 10 ed i 25 metri con profondità comprese tra i 30 ed i 50 centimetri. Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava una predominanza di *glide* e due pool che interessavano il 26% del tratto, mentre i *riffle* risultavano decisamente limitati. Nella tabella seguente (Tab. 12) si riportano i principali mesohabitat individuati per i diversi canali considerati e la rappresentanza relativa di ciascuna tipologia per ciascun tratto (calcolata in ambiente GIS con il software QGIS). Nei canali secondari erano maggiormente rappresentati i tratti a *riffle*. In alcuni tratti erano presenti zone di rifugio per la fauna ittica consistenti in radici di alberi e salici di greto riversi sulla superficie dell'acqua.

Tabella 12: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Braulins		%
main	Pool	26,1
	Glide	67,4
	Riffle	6,5
sec 1	Pool	0,0
	Glide	33,3
	Riffle	66,7
sec 2	Pool	53,3
	Glide	40,0
	Riffle	6,7

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata in giugno la composizione della comunità era costituita da 6 specie: *Salmo marmoratus* x *trutta*, *Barbus plebejus*, *Squalius squalius*, *Telestes souffia*, *Phoxinus lumaireul*, *Cottus gobio*.

Abbondanza relativa

La composizione della comunità ittica vede una netta prevalenza (75,7%) del vairone (*T. souffia*) associata a ciprindi reofili come la sanguinerola (*P. lumaireul*) ed il barbo (*B. plebejus*) ed ubiquitari come il cavedano (*S. squalius*). Presenti anche specie d'interesse conservazionistico come lo scazzone (*C. gobius*) (Tab. 13 e Fig. 23).

Tabella 13: Abbondanza relativa per la stazione Braulins.

	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
<i>Barbus plebejus</i>	9	12,2	2	4	1	1		1	
<i>Cottus gobio</i>	3	4,1				3			
<i>Phoxinus lumaireul</i>	1	1,4		1					
<i>Squalius squalius</i>	3	4,1			1	2			
<i>Salmo marmoratus x trutta</i>	2	2,7	1				1		
<i>Telestes souffia</i>	56	75,7	3	53	15	1			

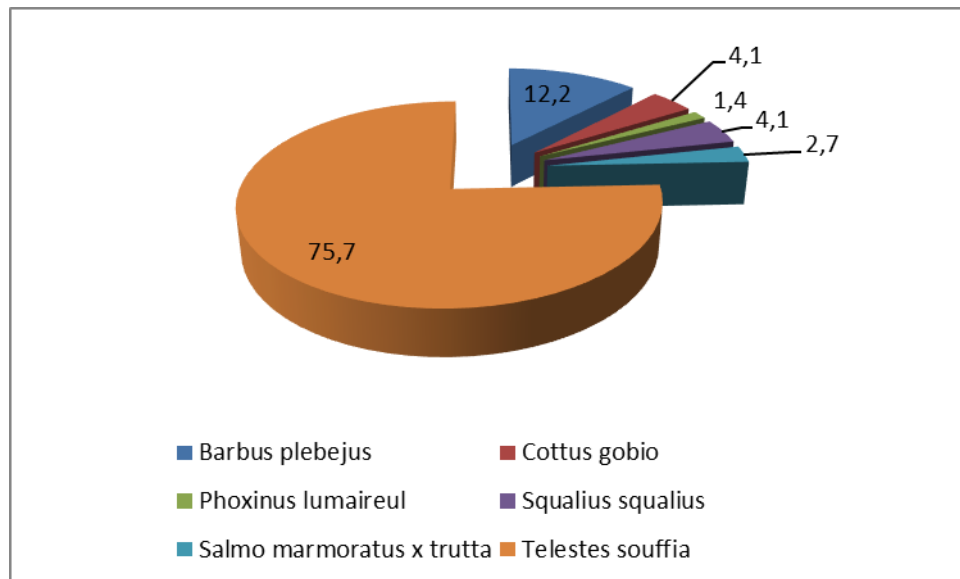


Figura 23: Abbondanza relativa per la stazione Braulins.

Struttura della popolazione delle specie presenti

L'analisi della struttura di popolazione è stata effettuata per quelle specie per le quali si è reso disponibile un adeguato numero d'individui, specificatamente *B. plebejus* e *T. souffia* (Fig. 24).



Figura 24: Esemplare di *Telestes souffia* catturato durante il campionamento.

Entrambe queste specie risultano presenti in questo tratto del Tagliamento con popolazioni ben strutturate, caratterizzate da individui appartenenti a differenti classi di età con una prevalenza di classi giovanili, ad indicare un buon successo riproduttivo ed una popolazione in potenziale crescita (Fig. 25 e Fig. 26).

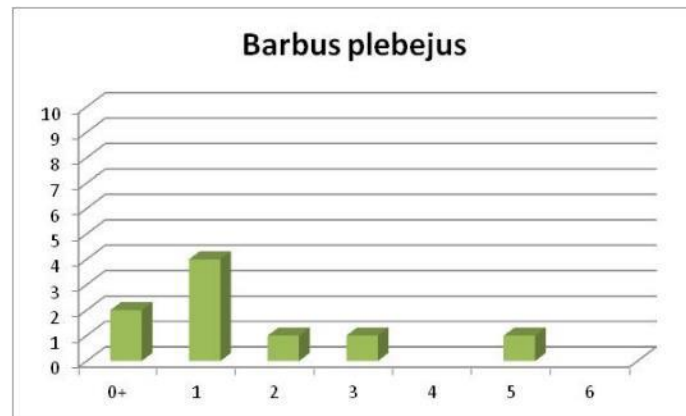


Figura 25: Classi di età stazione Braulins per *Barbus plebejus*.



Figura 26: Classi di età stazione Braulins per *Telestes souffia*.

Per le altre entità apparentemente le popolazioni risultano poco strutturate e rappresentate da un basso numero di individui. Le classi giovanili risultano inoltre scarsamente rappresentate.

PEONIS

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento alla data del campionamento presentava un canale principale largo mediamente 6 metri con profondità media di 20 cm e rami secondari larghi tra i 10 ed i 25 metri con profondità comprese tra i 10 ed i 50 centimetri. Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava una predominanza di *riffle* e *glide* che interessava il 26% del tratto. Nella tabella seguente (Tab. 14) si riportano i principali mesohabitat individuati per i diversi canali considerati e la rappresentanza relativa di ciascuna tipologia per ciascun tratto (calcolata in ambiente GIS con il software QGIS). Nell'unico canale secondario erano maggiormente rappresentati i tratti a *glide*. Non erano presenti zone di rifugio per la fauna ittica in quanto tutti i canali scorrevano su ghiaie e ciottoli in mezzo al greto.

Tabella 14: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Peonis		%
main	Pool	0,0
	Glide	26,7
	Riffle	73,3
sec 1	Pool	19,4
	Glide	64,5
	Riffle	16,1

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata in giugno la composizione della comunità era costituita da 4 specie: *Barbus plebejus*, *Squalius squalius*, *Telestes souffia*, *Phoxinus lumaireul*. Rispetto alle altre stazioni, in questo sito scompaiono i salmonidi e lo scazzone (*C. gobio*).

Abbondanza relativa

Anche in questo caso la composizione della comunità ittica vede una netta prevalenza (65,7%) del vairone (*T. souffia*) associata a ciprindi reofili come la sanguinerola (*P. lumaireul*) ed il barbo (*B. plebejus*) ed ubiquitari come il cavedano (*S. squalius*). Non sono presenti anche specie d'interesse conservazionistico come lo scazzone (*C. gobius*) o la trota marmorata (*S. marmoratus*) (Tab. 15 e Fig. 27).

Tabella 15: Abbondanza relativa per la stazione Peonis.

	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
<i>Barbus plebejus</i>	6	17,1	4	2					
<i>Phoxinus lumaireul</i>	3	8,6		1	2				
<i>Squalius squalius</i>	3	8,6	2	1					
<i>Telestes souffia</i>	23	65,7	1	10	9	3			

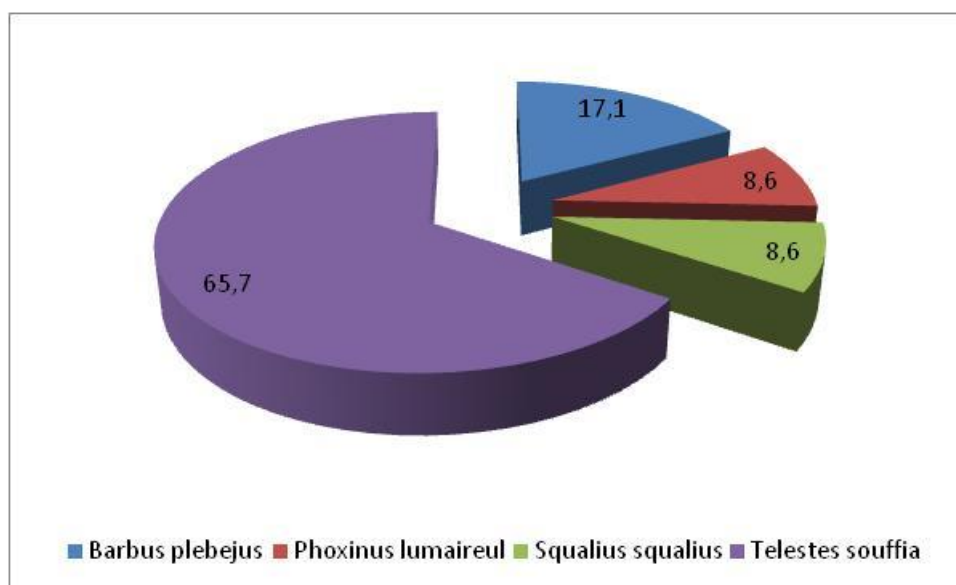


Figura 27: Abbondanza relativa per la stazione Peonis.

Struttura della popolazione delle specie presenti

Dall'analisi della struttura di popolazione effettuata, risulta evidente come in questo tratto ci sia una netta prevalenza delle classi giovanili rispetto alla stazione di Braulins. Questa situazione è verosimilmente legata alle caratteristiche del corpo idrico (limitate portate ed elevate e temperature) ed all'assenza di specie ittiche predatrici, aspetti questi che rendono questo tratto particolarmente idoneo alle fasi giovanili delle specie ciprinicole maggiormente rappresentate.

Per quanto riguarda *B. plebejus* in questo tratto del Tagliamento la struttura della popolazione è sbilanciata verso le classi giovani; da un lato questo aspetto evidenzia indicare un buon successo riproduttivo ed una popolazione in potenziale crescita a livello di asta fluviale, dall'altro mette in luce la scarsa idoneità del tratto monitorato per gli esemplari appartenenti alle classi superiori (Fig. 28).

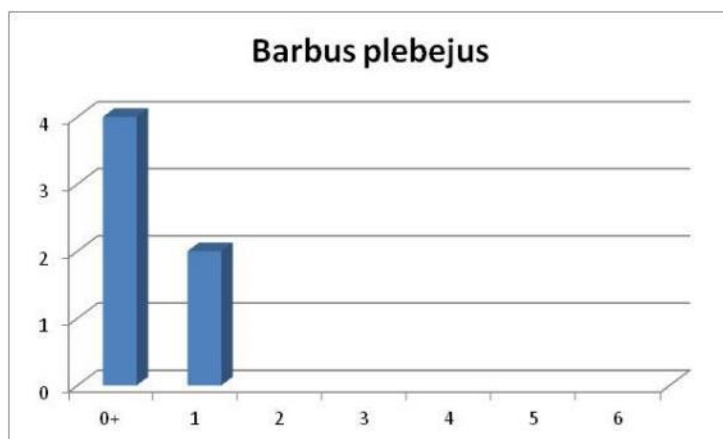


Figura 28: Classi di età stazione Peonis per *Barbus plebejus*.

Anche in questo tratto del Tagliamento il vairone (*T. souffia*) è presente con popolazioni ben strutturate, caratterizzate da individui appartenenti a differenti classi di età con una prevalenza di classi giovanili ad indicare un buon successo riproduttivo ed una popolazione in potenziale crescita (Fig. 29).

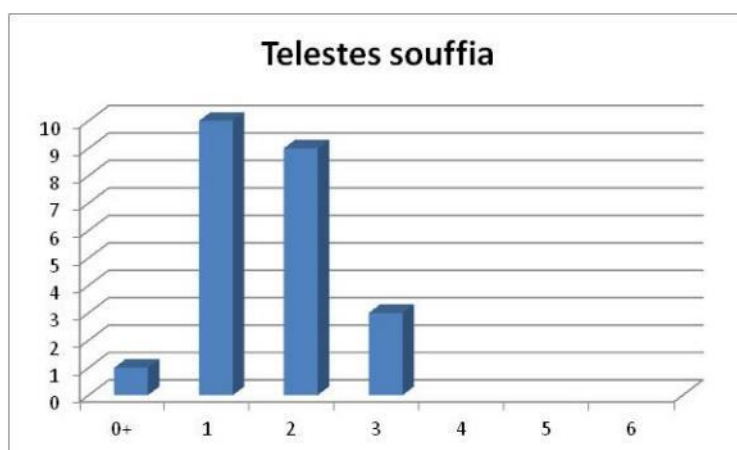


Figura 29: Classi di età stazione Peonis per *Telestes souffia*.

Per le altre entità le popolazioni risultano apparentemente poco strutturate e rappresentate da un basso numero di individui. Le classi giovanili risultano le maggiormente rappresentate ad indicare come anche per queste specie questo tratto è poco idoneo agli esemplari adulti.

Stagione tardo estiva (16.09.2019)

RIVOLI BIANCHI

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico non si osservano variazioni rispetto a quanto osservato nel rilievo tardo primaverile (giugno 2019). Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava un'alternanza di *glide* e *riffle*, che interessavano quasi il 90 % del tratto mentre nei canali secondari erano maggiormente rappresentati i tratti a *pool*. Nella tabella seguente (Tab. 16) si riportano i principali mesohabitat individuati per i diversi canali considerati e la rappresentanza relativa di ciascuna tipologia per ciascun tratto (calcolata in ambiente GIS con il software QGIS). Tutto il tratto era caratterizzato dalla totale assenza di zone di rifugio per la fauna ittica.

Tabella 16: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Rivoli bianchi		%
main	Pool	11,1
	Glide	46,5
	Riffle	42,4
sec 1	Pool	19,2
	Glide	76,9
	Riffle	3,8
sec 2	Pool	21,2
	Glide	42,8
	Riffle	36,0

Alcuni tratti del canale principale non erano facilmente guadabili (tirante di circa 0,7 m) ed, in questi tratti, è stato condotto ugualmente il campionamento in accordo alle linee guida ISPRA (Metodi biologici per le acque. Manuali e linee guida XX/2007). Tale documento infatti consente (in corsivo la citazione testuale), *nei tratti fluviali guadabili molto larghi (es. 20 m) di applicare "metodi di cattura parziali", cioè eseguire diverse catture (es. su entrambe le rive) in maniera da rappresentare al meglio i diversi mesohabitat presenti e coprire una superficie totale di almeno 1000 m².*

In ogni caso, per queste situazioni, è possibile una diversa efficacia del campionamento.

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata in settembre sono stati catturate 4 differenti specie: *Salmo marmoratus x trutta*, *Barbus plebejus*, *Telestes souffia*, *Cottus gobio* (Fig. 30).



Figura 30: Esemplare di *Cottus gobio* catturato.

Abbondanza relativa

Pur considerando il numero esiguo di catture, nella sessione di settembre la composizione della comunità ittica è apparsa più articolata e rispondente alle caratteristiche del corso d'acqua. La specie prevalente in termini di abbondanza relativa è risultata essere il vairone (*T. souffia*), con una buona presenza di specie reofile come ibrido di trota marmorata (*S. marmoratus x trutta*) e scazzone (*C. gobio*) (Tab. 17 e Fig. 31).

Tabella 17: Abbondanza relativa per la stazione Rivoli Bianchi.

	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
<i>Salmo marmoratus x S. trutta</i>	1	12,5		1					
<i>Cottus gobio</i>	2	25,0					2		
<i>Barbus plebejus</i>	2	25,0	1	1					
<i>Telestes souffia</i>	3	37,5		1	2				

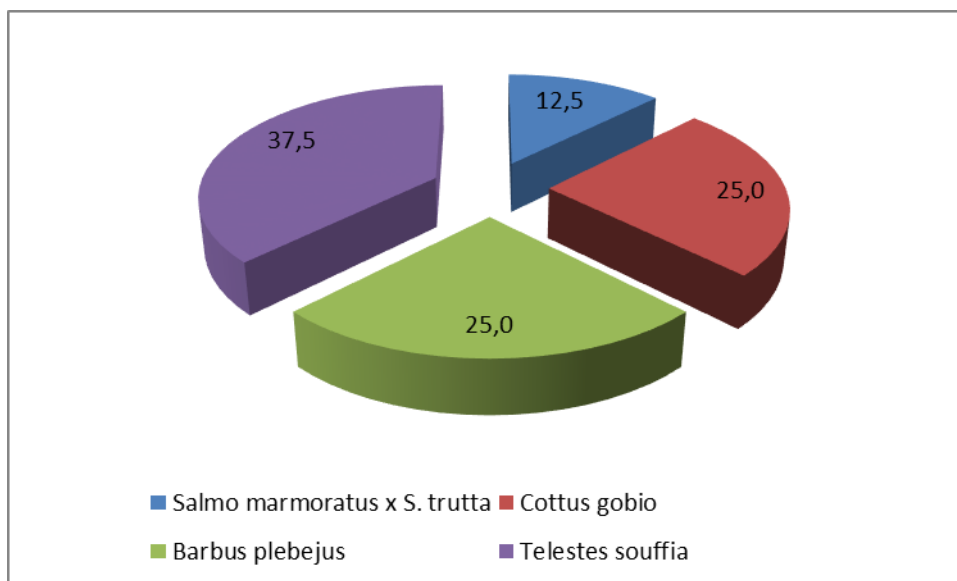


Figura 31: Abbondanza relativa per la stazione Rivoli Bianchi.

Struttura della popolazione delle specie presenti

L'analisi della struttura di popolazione delle specie riscontrate è sicuramente condizionata dal campionamento che ha interessato i tratti guadabili e con minori profondità dove sono maggiormente presenti gli esemplari giovani. Risulta verosimile che le classi di età superiori siano presenti ma non siano state catturate durante le attività di monitoraggio per le ragioni esposte in premessa.

BRAULINS

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento alla data del campionamento presentava delle modifiche rispetto al campionamento effettuato in giugno. A seguito di lavori effettuati in alveo uno dei canali secondari era stato completamente rettificato ed incanalato tra due cordoni di ghiaie di riporto; tale tratto non è stato quindi considerato. Il canale principale risultava analogo a quanto riscontrato in giugno, largo mediamente 40 metri con profondità media di 30 cm ed un ramo secondario largo mediamente 20 metri con profondità comprese tra i 30 ed i 50 centimetri. Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava una predominanza di *glide* e due pool che interessavano il 26% del tratto, mentre i *riffle* risultavano decisamente limitati (Tab. x). Nel canale secondario erano maggiormente rappresentati i tratti a *riffle*. Nella tabella seguente (Tab. 18) si riportano i principali mesohabitat individuati per i diversi canali considerati e la rappresentanza relativa di ciascuna tipologia per ciascun tratto (calcolata in ambiente GIS con il software QGIS). In alcuni tratti erano presenti zone di rifugio per la fauna ittica consistenti in radici di alberi e salici di greto riversi sulla superficie dell'acqua.

Tabella 18: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Braulins		%
main	Pool	26,1
	Glide	67,4
	Riffle	6,5
sec 1	Pool	0,0
	Glide	33,3
	Riffle	66,7

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata in giugno la composizione della comunità era costituita da 6 specie: *Salmo marmoratus* (Fig. 32), *Salmo marmoratus x trutta*, *Barbus plebejus*, *Squalius squalius*, *Telestes souffia*, *Phoxinus lumaireul*.



Figura 32: Esemplare di *Salmo marmoratus* catturato.

Abbondanza relativa

La composizione della comunità ittica vede una prevalenza (40,0%) del vairone (*T. souffia*) associata a ciprinidi reofili come la sanguinerola (*P. lumaireul*) ed il barbo (*B. plebejus*) ed ubiquitari come il cavedano (*S. squalius*). Queste due specie risultano presenti in percentuale decisamente superiore rispetto alla campagna di giugno (31,1% e 20% rispettivamente). Presenti anche specie d'interesse conservazionistico come lo scazzone (*C. gobius*) e la trota marmorata (*S. marmoratus*) (Tab. 19 e Fig. 33).

Tabella 19: Abbondanza relativa per la stazione Braulins.

	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
<i>Barbus plebejus</i>	14	31,1	3	10	1				
<i>Phoxinus lumaireul</i>	2	4,4			2				
<i>Squalius squalius</i>	9	20,0		8	1				
<i>Salmo marmoratus</i> x <i>S. trutta</i>	1	2,2					1		
<i>Telestes souffia</i>	18	40,0		6	16				
<i>Salmo marmoratus</i>	1	2,2							1

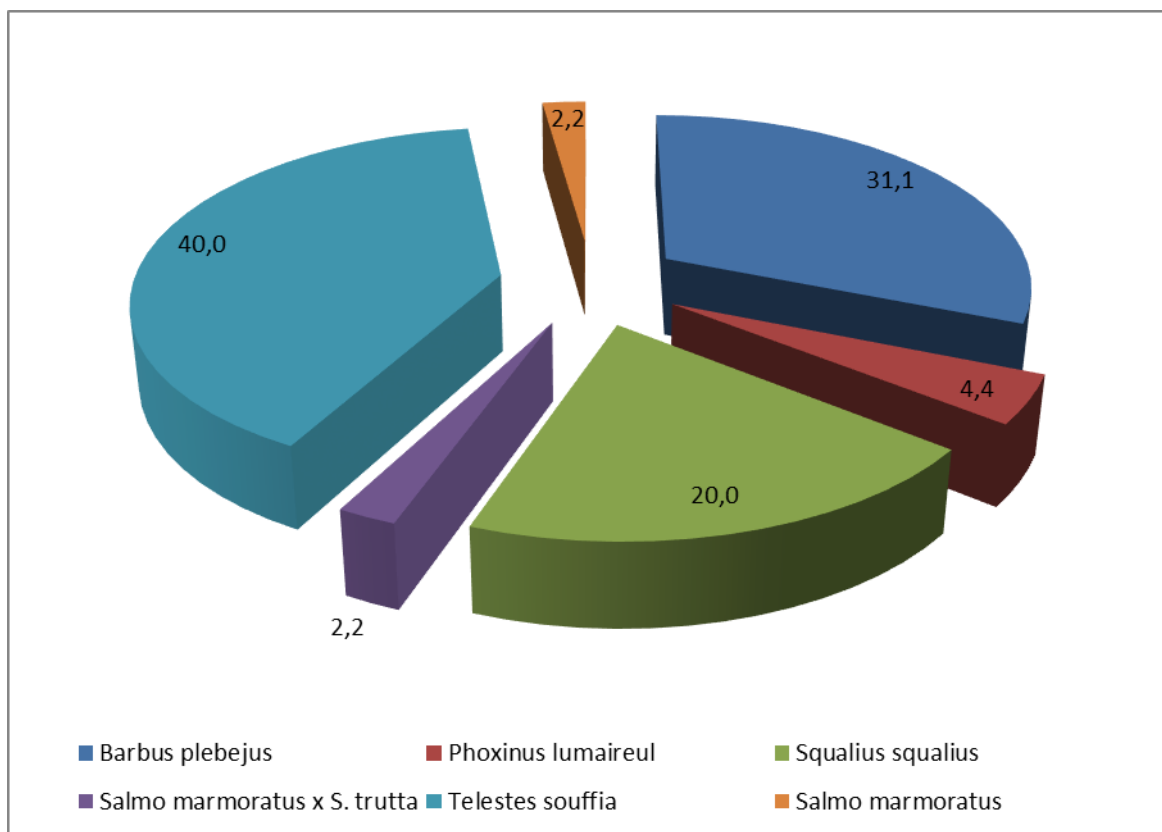


Figura 33: Abbondanza relativa per la stazione Braulins.

Struttura della popolazione delle specie presenti

L'analisi della struttura di popolazione è stata effettuata per quelle specie per le quali si è reso disponibile un adeguato numero d'individui, specificatamente *B. plebejus*, *S. squalius* e *T. souffia*.

Per quanto riguarda *B. plebejus* in questa sessione di monitoraggio la struttura della popolazione è risultata sbilanciata verso le classi giovanili rispetto a quanto riscontrato in giugno; verosimilmente conseguentemente alla riduzione della portata ed all'aumento delle temperature dell'acqua gli individui di taglia maggiore si sono portati in tratti del fiume caratterizzato da acqua più profonde (Fig. 34).

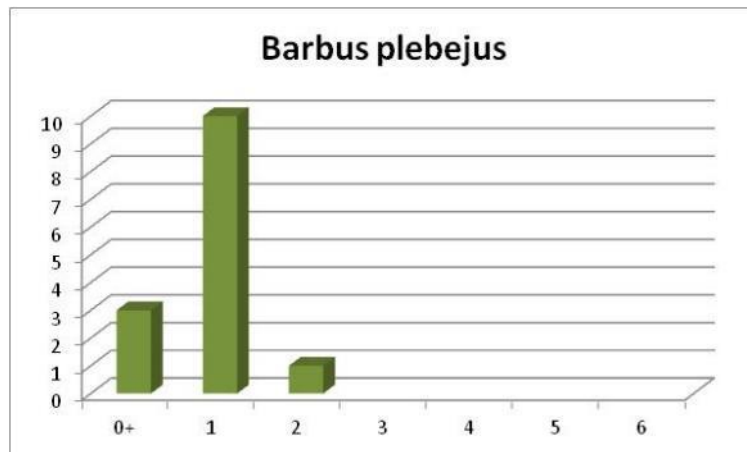


Figura 34: Classi di età stazione Braulins per *Barbus plebejus*.

Per quanto concerne *S. squalius* in questa sessione di monitoraggio sono stati catturati un numero maggiore di individui rispetto a giugno; la struttura della popolazione è risultata anche in questo caso sbilanciata verso le classi giovanili (Fig. 35).

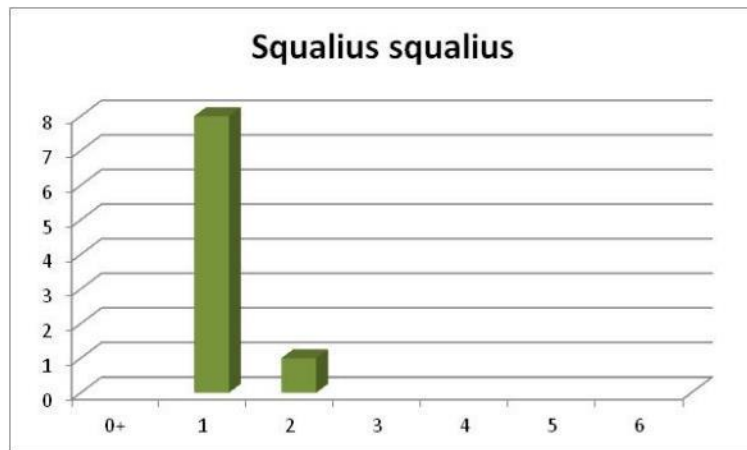


Figura 35: Classi di età stazione Braulins per *Squalius squalius*.

Anche in questo campionamento il vairone (*T. souffia*) è risultato presente con popolazioni ben strutturate, caratterizzate da individui appartenenti a differenti classi di età (Fig. 36).

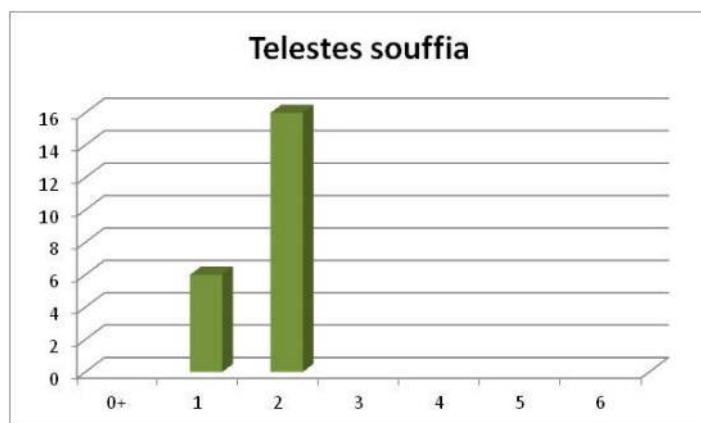


Figura 36: Classi di età stazione Braulins per *Telestes souffia*.

Per le altre entità apparentemente le popolazioni risultano poco strutturate e rappresentate da un basso numero di individui. Le classi giovanili risultano inoltre scarsamente rappresentate.

PEONIS

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento alla data del campionamento presentava solo un canale principale largo mediamente 5 metri con profondità media di 10 cm mentre il ramo secondario risultava asciutto. Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava una predominanza di *riffle* e *glide* che interessava il 26% del tratto, (Tab. 20). Non erano presenti zone di rifugio per la fauna ittica in quanto il canale scorreva su ghiaie e ciottoli in mezzo al greto.

Tabella 20: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Peonis		%
main	Pool	0,0
	Glide	26,7
	Riffle	73,3

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata in giugno la composizione della comunità era costituita da 5 specie: *Barbus plebejus*, *Squalius squalius*, *Telestes souffia*, *Phoxinus lumaireul* e *Cottus gobio*.

Abbondanza relativa

Anche in questo caso la composizione della comunità ittica vede una prevalenza (54,1%) del vairone (*T. souffia*) associata a ciprindi reofili come la sanguinerola (*P. lumaireul*) ed il barbo (*B. plebejus*) ed ubiquitari come il cavedano (*S. squalius*). Rispetto al campionamento di giugno è stato catturato anche un esemplare di scazzone (*C. gobius*) (Tab. 21 e Fig. 37).

Tabella 21: Abbondanza relativa per la stazione Peonis.

	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
<i>Barbus plebejus</i>	7	18,9	3	4					
<i>Phoxinus lumaireul</i>	1	2,7	1						
<i>Squalius squalius</i>	8	21,6	3	5					
<i>Telestes souffia</i>	20	54,1	1	10	8	1			
<i>Cottus gobio</i>	1	2,7			1				

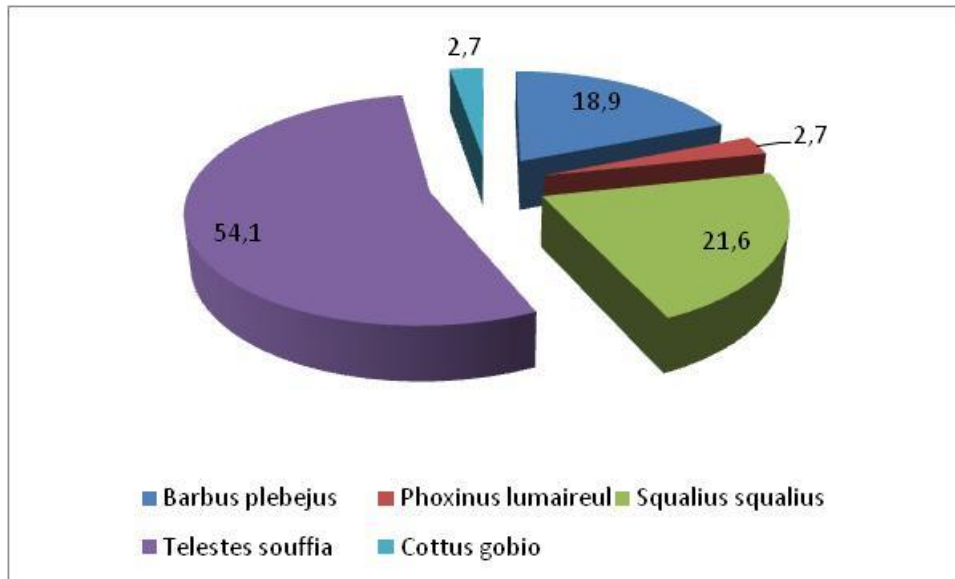


Figura 37: Abbondanza relativa per la stazione Peonis.

Struttura della popolazione delle specie presenti

Dall'analisi della struttura di popolazione effettuata, risulta evidente come in questo tratto ci sia, anche nel mese di settembre, una netta prevalenza delle classi giovanili rispetto alla stazione di Braulins. Questa situazione è verosimilmente legata alle caratteristiche del corpo idrico (limitate portate ed elevate temperature) ed all'assenza di specie ittiche predatrici, aspetti questi che rendono questo tratto particolarmente idoneo alle fasi giovanili delle specie ciprinicole maggiormente rappresentate.

Per quanto riguarda *B. plebejus* in questo tratto del Tagliamento la struttura della popolazione è sbilanciata verso le classi giovanili, analogamente a quanto riscontrato in giugno (Fig. 38).

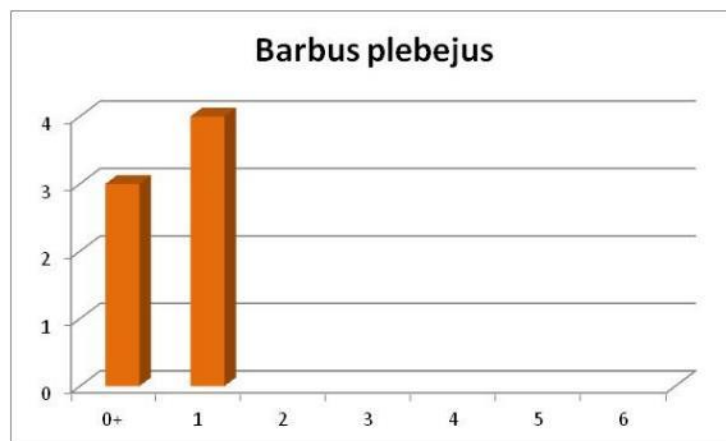


Figura 38: Classi di età stazione Peonis per *Barbus plebejus*.

Il cavedano *S. squalius* presente in questa stazione una struttura della popolazione analoga a quelle riscontrata nel barbo, con rappresentate unicamente le classi giovanili (Fig. 39).

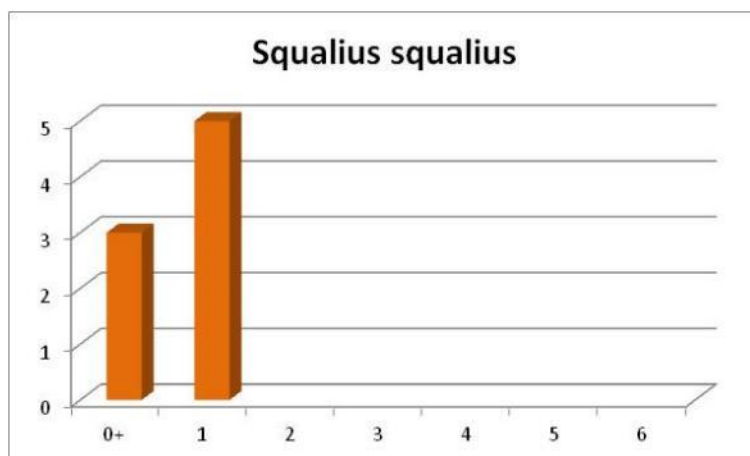


Figura 39: Classi di età stazione Peonis per *Squalius squalius*.

Anche in questo campionamento, in questo settore del fiume il vairone (*T. souffia*) è risultato essere presente con popolazioni ben strutturate, caratterizzate da individui appartenenti a differenti classi di età con una prevalenza di classi giovanili ad indicare un buon successo riproduttivo ed una popolazione in potenziale crescita (Fig. 40).

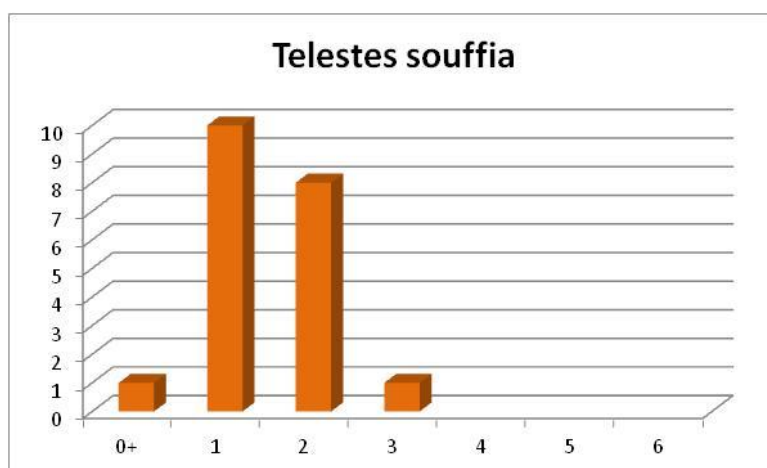


Figura 40: Classi di età stazione Peonis per *Telestes souffia*.

Per le altre entità apparentemente le popolazioni risultano poco strutturate e rappresentate da un basso numero di individui. Le classi giovanili risultano le maggiormente rappresentate ad indicare come anche per queste specie questo tratto è poco idoneo agli esemplari adulti.

Stagione invernale (16.01.2020)

RIVOLI BIANCHI

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento si presentava in parte modificato a seguito delle piene del novembre 2019. Alla data del campionamento presentava un canale principale largo mediamente 35 metri con profondità a tratti superiori al metro e mezzo e corrente forte e rami secondari larghi mediamente 35 metri con profondità comprese tra i 30 ed i 100 centimetri. Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava un'alternanza di *glide* e *riffle*, che interessavano quasi il 90% del tratto, con una percentuale di tratti a *riffle* superiore rispetto ai campionamenti precedenti (Tab. 22). Anche nei canali secondari in questo campionamento presentavano percentuali superiori di tratti a corrente. Tutto il tratto era caratterizzato dalla totale assenza di zone di rifugio per la fauna ittica, elemento che sembra essere decisamente determinante, nei mesi invernali, per la presenza di fauna ittica.

Tabella 22: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Rivoli bianchi		%
main	Pool	11,1
	Glide	36,4
	Riffle	53,5
sec 1	Pool	19,2
	Glide	42,3
	Riffle	38,5
sec 2	Pool	6,8
	Glide	60,8
	Riffle	36,0

Alcuni tratti del canale principale non erano facilmente guadabili (tirante di circa 0,7 m); in questi tratti è stato condotto ugualmente il campionamento in accordo alle linee guida ISPRA (Metodi biologici per le acque. Manuali e linee guida XX/2007). Tale documento infatti consente (in corsivo la citazione testuale), *nei tratti fluviali guadabili molto larghi (es. 20 m) di applicare "metodi di cattura parziali", cioè eseguire diverse catture (es. su entrambe le rive) in maniera da rappresentare al meglio i diversi mesohabitat presenti e coprire una superficie totale di almeno 1000 m².*

In ogni caso, per queste situazioni, è possibile una diversa efficacia del campionamento.

Analisi comunità ittica

Nel campionamento effettuato non sono stati catturati pesci.

BRAULINS

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento alla data del campionamento presentava delle modifiche rispetto al campionamento effettuati nel 2019. Il tratto canalizzato artificialmente risultava modificato a seguito degli eventi di piena, il canale principale risultava molto più ampio e gli altri canali secondari erano scomparsi. Il canale principale presentava una larghezza media di 50 metri con profondità media di 30 cm. Il ramo secondario era largo mediamente 15 metri con profondità comprese tra i 30 ed i 50 centimetri. Da un punto di vista dei mesohabitat il ramo principale presentava una predominanza di *glide* e due *pool* che interessavano rispettivamente il 76% ed il 26% del tratto, mentre i *riffle* risultavano decisamente limitati (Tab. 23). Nel canale secondario erano maggiormente rappresentati i tratti a *riffle*. In alcuni tratti erano presenti zone di rifugio per la fauna ittica consistenti in alberi trasportati dalla piena.

Tabella 23: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Braulins		%
main	Pool	26,1
	Glide	76,1
	Riffle	8,7
sec 1	Pool	26,7
	Glide	50,0
	Riffle	33,3

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata nel gennaio 2020 la composizione della comunità era costituita da 5 specie: *Salmo marmoratus*, *Salmo marmoratus x trutta*, *S. trutta*, *Squalius squalus*, *Telestes souffia*, *Cottus gobio*.

Abbondanza relativa

La composizione della comunità ittica vede una prevalenza (53,0%) di Salmonidi, seguiti dal vairone (*T. souffia*) che rappresenta il 33% della comunità. Rispetto ai campionamenti effettuati nei mesi estivi ed autunnali del 2019 si osserva, oltre all'aumento dei salmonidi, la scomparsa di *B. plebejus* e la riduzione percentuale di *S. squalus*. (Tab. 24 e Fig.41).

Tabella 24: Abbondanza relativa per la stazione Braulins.

Specie	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
<i>Cottus gobio</i>	1	4,2				1			
<i>Squalius squalus</i>	2	8,3		2					
<i>Salmo trutta</i>	1	4,2		1					
<i>Salmo marmoratus x S.trutta</i>	8	33,3		1	5		1	1	
<i>Telestes souffia</i>	8	33,3		1	5	2			
<i>Salmo marmoratus</i>	4	16,7				1	1	1	1

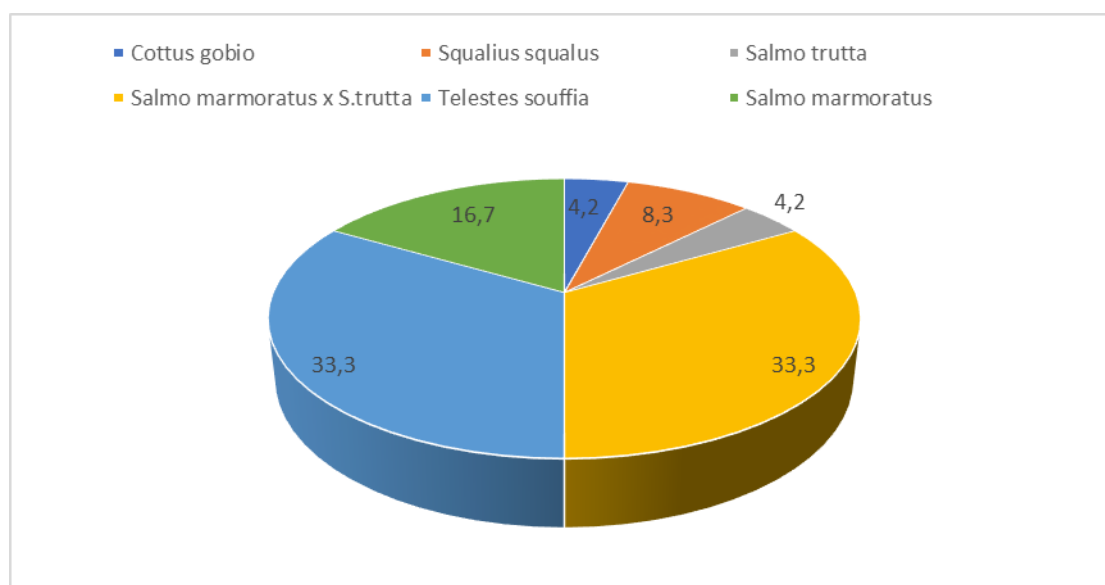


Figura 41: Abbondanza relativa per la stazione Braulins.

Struttura della popolazione delle specie presenti

L'analisi della struttura di popolazione è stata effettuata per quelle specie per le quali si è reso disponibile un adeguato numero d'individui, specificatamente *S. marmoratus* ed ibridi e *T. souffia*.

Per quanto riguarda *S. marmoratus* e *S.marmoratus x trutta* in questa sessione di monitoraggio la struttura della popolazione appare bilanciata con buona presenza delle classi giovanili. Rispetto ai campionamenti effettuati nel 2019 il numero di individui appartenenti a questa specie è decisamente incrementato. Tutte le catture sono state effettuate in prossimità di rifugi quali alberi arenati o infrastrutture in calcestruzzo e massi legati al ponte (Fig.42).

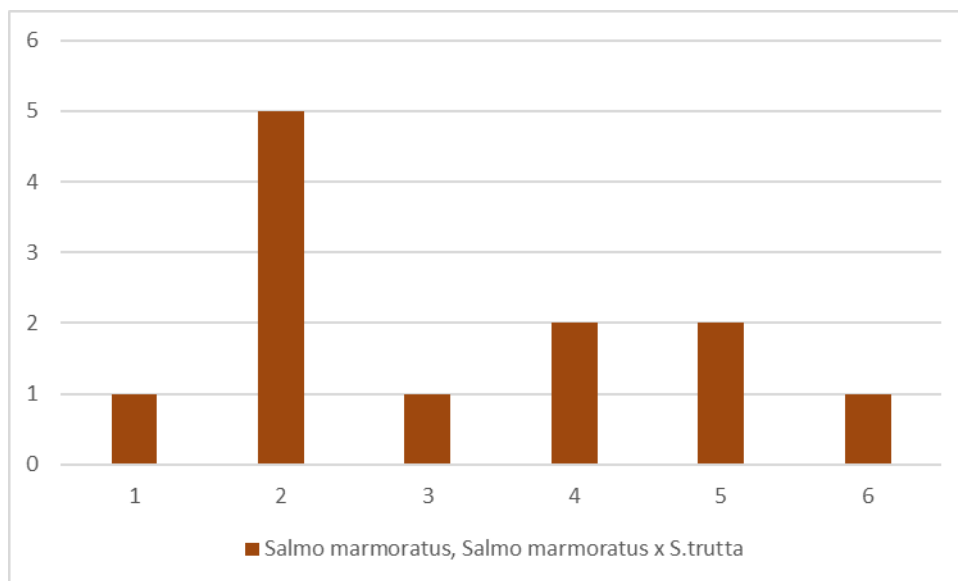


Figura 42: Classi di età stazione Braulins per *Salmo marmoratus* e *S. marmoratus* x *S. trutta*.

Anche in questo campionamento il vairone (*T. souffia*) è risultato presente con popolazioni ben strutturate, caratterizzate da individui appartenenti a differenti classi di età, anche se rappresentato da un numero di individui inferiore rispetto ai campionamenti precedenti. Anche per quest'entità tutte le catture sono state effettuate in prossimità di rifugi quali alberi arenati o infrastrutture in calcestruzzo e massi legati al ponte (Fig.43).

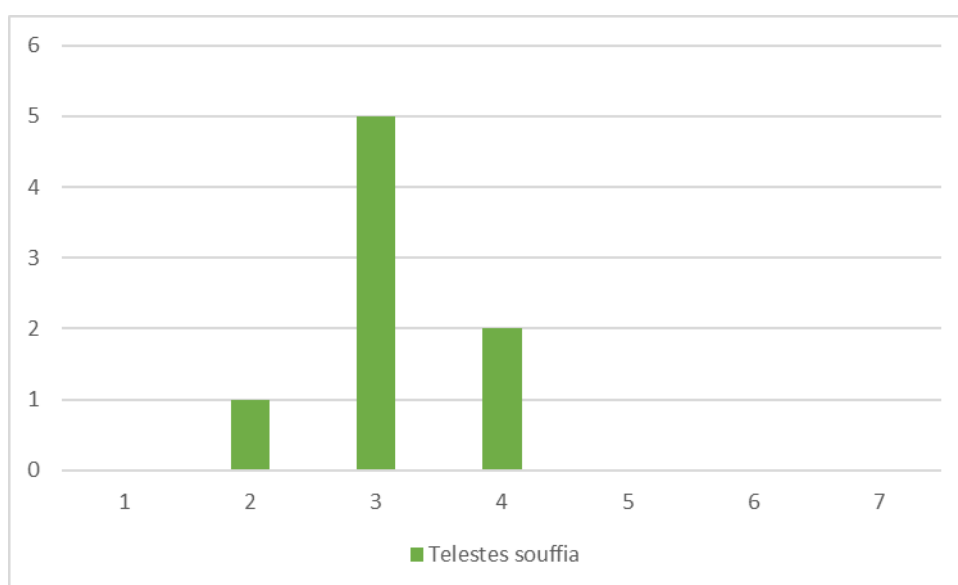


Figura 43: Classi di età stazione Braulins per *Telestes souffia*.

Per le altre entità apparentemente le popolazioni risultano poco strutturate e rappresentate da un basso numero di individui.

PEONIS

L'ubicazione e le principali caratteristiche stazionali sono state riportate in premessa; da un punto di vista morfologico questo tratto del Tagliamento alla data del campionamento si presentava drasticamente modificato rispetto ai campionamenti precedenti, (Tab. 25). Il canale principale si presentava ampio (larghezza media 40 metri) con profondità limitate (mediamente 30 centimetri) e con prevalenza di tratti a *glide*. Tutto il tratto era caratterizzato dalla presenza di zone di rifugio per la fauna ittica consistenti in alberi fluitati durante la piena ed arenatisi nel letto fluviale. Tutte le catture sono state effettuate nei pressi di questi rifugi.

Tabella 25: Mesohabitat presenti per i diversi canali considerati.

Pioverno		%
main	Pool	11,4
	Glide	79,5
	Riffle	9,1
sec 1	Pool	20,4
	Glide	40,8
	Riffle	38,8

Analisi comunità ittica

Composizione in specie

Nella campagna di monitoraggio effettuata in gennaio la composizione della comunità era costituita da 5 specie: *S. trutta*, *S. marmoratus x trutta*, *Telestes souffia*, *Phoxinus lumaireul* e *Cottus gobio*. Rispetto ai campionamenti precedenti scompaiono *B. plebejus* e *S. squalus*, mentre si riscontra la presenza di Salmonidi (4 individui) che non erano mai stati osservati.

Abbondanza relativa

Anche in questo caso la composizione della comunità ittica vede una netta prevalenza (84,6 %) del vairone (*T. souffia*) associata a ciprindi reofili come la sanguinerola (*P. lumaireul*) e dei salmonidi (10%). Presenti anche 2 esemplari di scazzone (*C. gobius*) (Tab. 26 e Fig.44).

Tabella 26: Abbondanza relativa per la stazione Peonis.

Specie	n	%	Classi di età						
			0+	1	2	3	4	5	6
<i>Cottus gobio</i>	2	5,1		1			1		
<i>Phoxinus lumaireul</i>	3	7,7		1	2				
<i>Salmo trutta</i>	1	2,6			1				
<i>Salmo marmoratus x S.trutta</i>	3	7,7					1	1	
<i>Telestes souffia</i>	33	84,6		10	21	3			

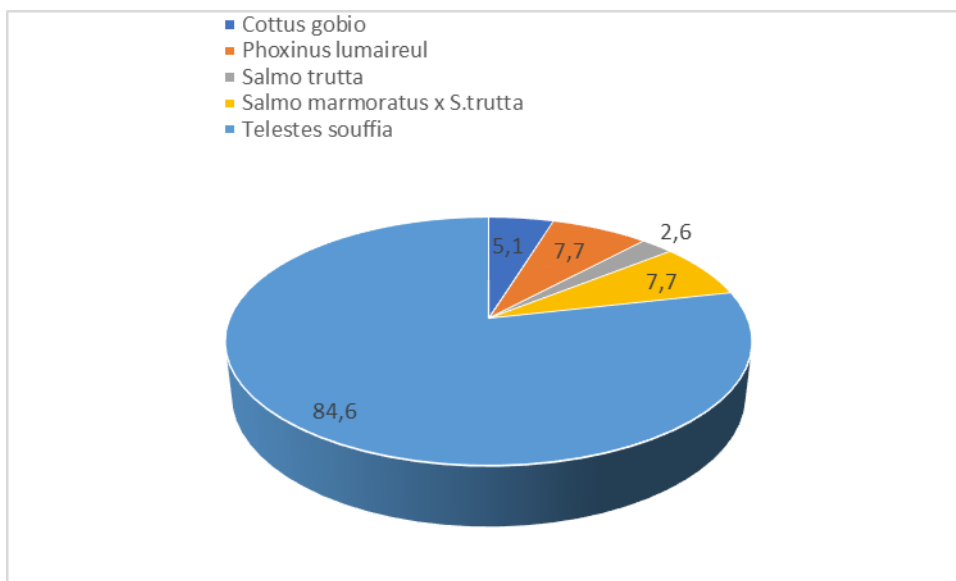


Figura 44: Abbondanza relativa per la stazione Peonis.

Struttura della popolazione delle specie presenti

In questo campionamento è stato possibile ottenere solo per *T. souffia* un numero di individui sufficiente per analizzare la struttura della popolazione. Questa specie risulta presente, come evidenziato anche nelle altre campagne di monitoraggio, con una popolazione ben strutturata.

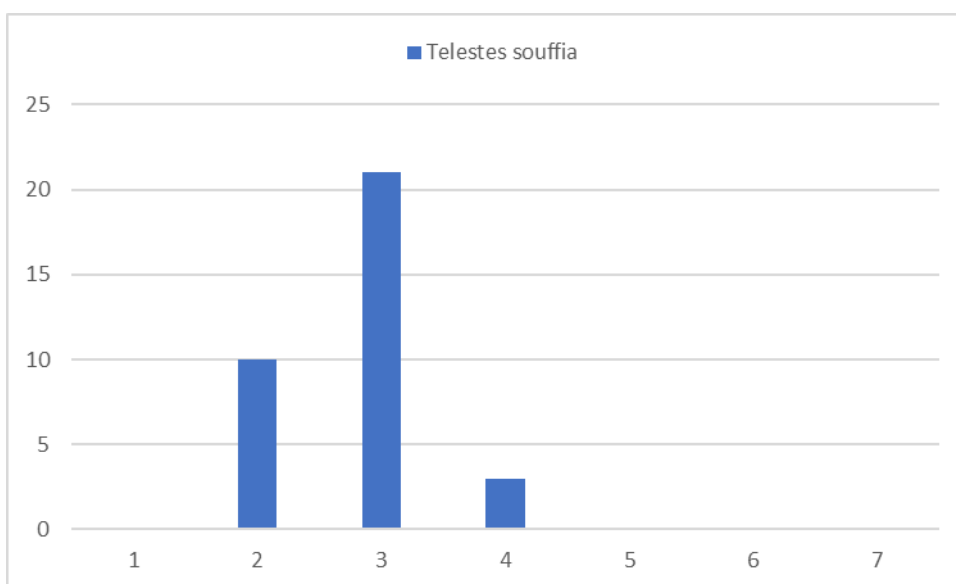


Figura 45: Classi di età stazione Peonis per *Telestes souffia*.

Per le altre entità apparentemente le popolazioni risultano poco strutturate e rappresentate da un basso numero di individui. Va tuttavia segnalata la presenza dei salmonidi che non erano stati rilevati nelle sessioni estive ed autunnali.

Considerazioni conclusive

Analizzando complessivamente il quadro conoscitivo relativo alla composizione delle comunità ittiche delle tre stazioni considerate, risulta evidente come, procedendo da monte a valle, ci sia una diminuzione della percentuale di presenza delle specie più esigenti in termini di temperatura ed ossigeno come i salmonidi e lo scazzone (*C. gobio*); come si può osservare dalla figura seguente (Fig. 46), che riporta i valori di temperatura dell'acqua registrate in concomitanza delle analisi chimico-fisiche, la temperatura alla stazione di "Peonis" è sensibilmente superiore rispetto alle stazioni poste a monte: rispetto alla media fra i tre campionamenti la temperatura registrata a "Peonis" risulta superiore del 28% rispetto a "Braulins" e del 38% rispetto a "Rivoli Bianchi". Infatti, in particolare i salmonidi scompaiono del tutto nella stazione posta più a valle (Peonis).

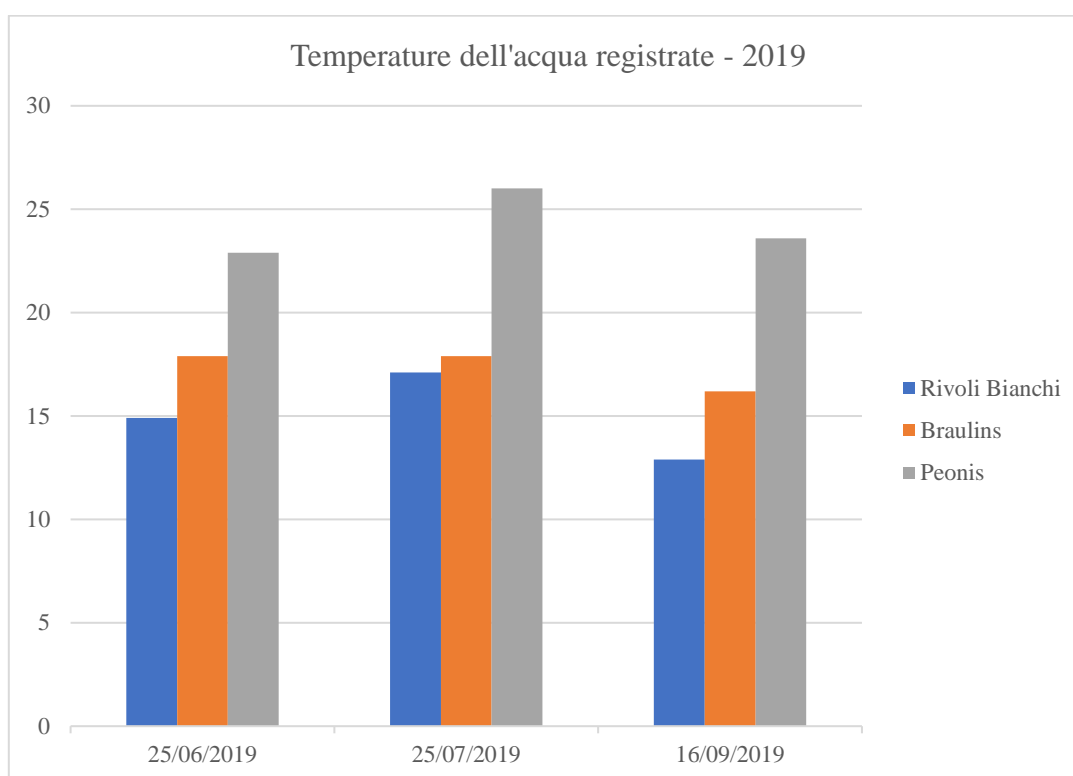


Figura 46: Temperature registrate per le tre stazioni nel corso del 2019.

Per quanto concerne la struttura delle popolazioni delle specie presenti, appare evidente come il vairone (*T. souffia*) oltre ad essere la specie prevalente, risulta presente con le popolazioni meglio strutturate.

Nella stazione posta più a valle (Peonis), caratterizzata da portate molto ridotte e da temperature dell'acqua decisamente superiori rispetto alle due stazioni poste più a monte, si è osservata per quasi tutte le specie la presenza di individui appartenenti alle classi giovanili.

Rispetto a studi pregressi (Pizzul 2006), nelle due stazioni confrontabili (Rivoli Bianchi e Braulins) non è stata riscontrata la presenza di *Salmo trutta*, verosimilmente in conseguenza delle politiche gestionali messe in atto per favorire la trota marmorata ed in linea generale nella composizione delle comunità ittiche si è assistito ad un significativo aumento del vairone (*T. souffia*) a scapito della sanguinerola (*P. lumaireul*).

I campionamenti svolti nel primo anno d'indagine hanno permesso di confermare, per le due stazioni a monte (Rivoli Bianchi e Braulins), l'importanza del Tagliamento per la conservazione di specie di rilievo conservazionistico come *S. marmoratus* e *C. gobius*, ed hanno parallelamente messo in evidenza come la riduzione della portata con conseguente aumento delle temperature delle acque comporta a scala locale uno squilibrio ecologico significativo, traducibile nella scomparsa dei salmonidi e degli individui maturi della maggior parte delle specie che compongono la comunità ittica del tratto posto a monte della confluenza con il torrente Leale.

I campionamenti effettuati nel gennaio del 2020 permettono di aggiungere ulteriori considerazioni. Il 100% delle catture è stato effettuato in prossimità di rifugi naturali per la fauna ittica (alberi fluitati, radici, infrastrutture antropiche), mentre nei tratti di canali aperti (con differenti mesohabitat e portate) non è stato catturato alcuna esemplare. Quest'aspetto può essere legato alla presenza di predatori ittiofagi, potenzialmente numerosi nel periodo invernale (*Phalacrocorax carbo*, *Ardea cinerea*). Un'ulteriore considerazione è legata alla resilienza del sistema che riesce a rispondere agli impatti di scala locale (composizione comunità ittica della stazione di Pioverno nei mesi di giugno - settembre condizionata dalle basse portate ed alte temperature) in tempi brevi; il campionamento effettuato in gennaio ha infatti evidenziato una composizione della comunità ittica tipica di questo tratto del Tagliamento. Un'altra evidenza di tipo ecologico è la scomparsa nel campionamento di gennaio della specie *B. plebejus*, che evidentemente in questa fase dell'anno migra alla ricerca di acqua più profonde e tranquille dove svernare. Infine, *T. souffia* sembra essere la specie maggiormente adattata a sistemi fluviali dinamici per ragioni naturali ed antropiche, e non sembra risentire degli effetti conseguenti alla diminuzione delle portate nel periodo estivo.

Macroinvertebrati

Metodologia

Le operazioni di raccolta del macrozoobenthos sono state effettuate durante le due campagne di monitoraggio, 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 D.M. 260/2010. È stato pertanto applicato il metodo di campionamento multihabitat proporzionale, eseguendo un monitoraggio di tipo operativo.

Poiché le stazioni in oggetto al presente studio ricadono nell’Idroecoregione 02 (HER 02 – Prealpi e Dolomiti), per la raccolta dei campioni di macrozoobenthos è stato utilizzato un retino Surber che delimita un’area pari a 0,1 m² (dimensioni del telaio che delimita l’area pari a 0,32 × 0,32 m) e sono state raccolte 10 repliche al fine di coprire un’area complessivamente pari a 1 m². Le attività di raccolta sono state condotte nei rami principali del corso d’acqua (ritenuti rappresentativi dei tratti fluviali monitorati) in un mesohabitat di *riffle*, in quanto in ciascun tratto è stato possibile individuare una sequenza *riffle/pool*. La composizione dei substrati rappresentativi osservati nei tre siti campionamento durante le due campagne di monitoraggio è riportata nella Tabella 27.

Tabella 27: Frequenze percentuali dei substrati rappresentativi osservati nelle stazioni di campionamento durante le due campagne di monitoraggio.

		Macrolithal 20 – 40 cm	Mesolithal 6 – 20 cm	Microlithal 2 – 6 cm	Ghiaia 0,2 2 cm
Giugno 2019	Rivoli Bianchi	30%	30%	30%	10%
	Braulins	10%	40%	40%	10%
	Peonis		50%	30%	20%
Settembre 2019	Rivoli Bianchi	30%	40%	20%	10%
	Braulins	10%	50%	30%	10%
	Peonis		60%	20%	20%
Gennaio 2020	Rivoli Bianchi	20%	60%	20%	
	Braulins	10%	60%	30%	
	Peonis		60%	30%	10%

Le unità di campionamento (repliche) sono pertanto state allocate nei tratti monitorati proporzionalmente alle frequenze percentuali dei substrati rappresentativi, ove ad una frequenza del 10% corrisponde una singola unità di campionamento.

Le operazioni di smistamento, riconoscimento tassonomico e stima delle abbondanze numeriche degli organismi raccolti, per quanto possibile, sono state effettuate sul campo, in vivo. Tuttavia, un certo numero di esemplari è stato posto in barattoli di plastica contenenti alcool al 70% e portato in

laboratorio, per confermare l'identificazione effettuata in campo e procedere alla determinazione dei taxa i cui individui presentavano dimensioni ridotte o per il cui riconoscimento si è reso necessario l'impiego di strumentazione non disponibile sul campo. Per tale scopo è stato utilizzato un microscopio stereoscopico (Biotek, serie Tekno NB50B, ingrandimenti variabili da 6,4x a 50x). I manuali di riferimento per il riconoscimento tassonomico sono stati i seguenti: Consiglio (1980), Belfiore (1983), Sansoni (1988), Campaioli et al. (1994) e Campaioli et al. (1999).

Con i dati raccolti è stato calcolato il valore dell'Indice STAR_ICMi (Buffagni & Erba, 2014), mediante utilizzo dello specifico software MacrOper.ICM (Buffagni & Belfiore, 2013), utilizzando per il calcolo i valori di riferimento relativi alla tipologia fluviale 02SS4T.

Risultati

Le operazioni di campionamento a carico della comunità macrozoobentonica nei tre siti in esame hanno permesso l'identificazione di 2563 individui (di cui 1155 raccolti in giugno, 1122 in settembre e 286 in gennaio), appartenenti complessivamente a 22 famiglie. La bassa numerosità osservata nel mese di gennaio 2020 è verosimilmente legata a fattori stagionali. In tutte le stazioni le comunità erano costituite prevalentemente da Insetti appartenenti agli ordini *Ephemeroptera*, *Diptera* e *Plecoptera* (Fig. 47). Da rilevare la presenza di crostacei (*Malacostraca*) appartenenti alla famiglia *Gammaridae* in tutte le stazioni nel mese di settembre, in particolare nel sito di Braulins, ove a densità era maggiore rispetto agli altri siti. Il taxon è stato osservato anche nel gennaio 2020 presso il sito di Rivoli Bianchi.

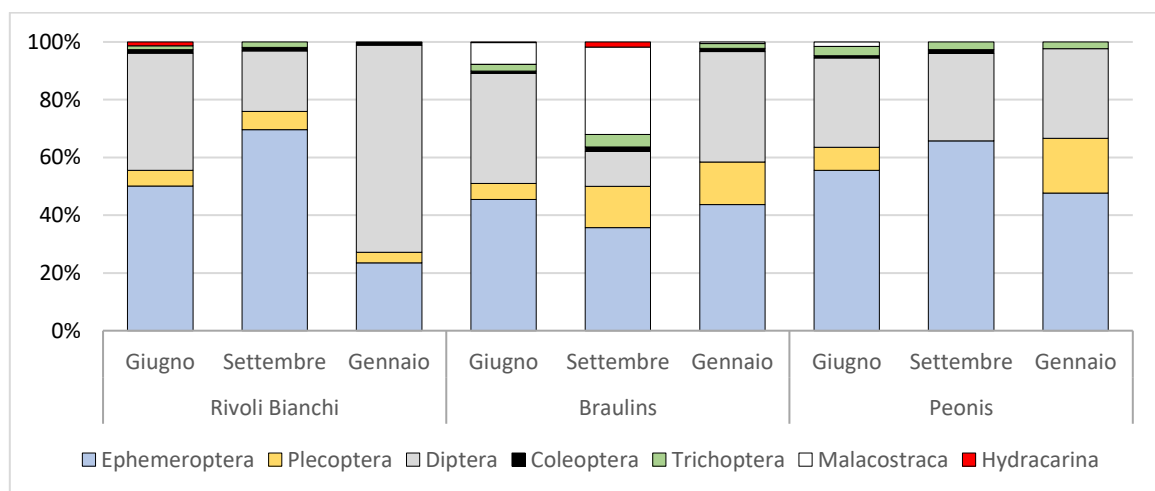


Figura 47: Frequenza percentuali dei principali taxa di macroinvertebrati rinvenuti nel corso del monitoraggio.

Tra gli *Ephemeroptera*, la famiglia *Baetidae* ha denunciato generalmente densità più elevate in giugno, mentre gli *Heptageniidae* erano generalmente più abbondanti in settembre. Entrambe le famiglie sono risultate meno numerose nel mese di gennaio rispetto ai mesi precedenti. I *Diptera* sono l'ordine di Insetti che con il maggior numero di famiglie rinvenute in quasi tutte le campagne di

monitoraggio: tra queste, le densità maggiori sono state generalmente osservate a carico dei *Simuliidae* mentre i *Chironomidae* hanno mostrato valori confrontabili con i *Simuliidae* solo nel mese di giugno, e un decremento delle densità in settembre, verosimilmente legato ai cicli vitali degli organismi. In gennaio il numero di Ditteri Chironomidi era invece superiore a quello dei *Simuliidae* in tutte le stazioni ad eccezione del sito di Peonis.

Per quanto attiene ai *Plecoptera*, in giugno e settembre sono state osservate le famiglie Perlodidae, *Nemouridae* e *Leuctridae*, tra le quali quest'ultima era la più abbondante. Nel mese di gennaio 2020 sono stati rinvenuti esemplari appartenenti alle famiglie *Taeniopterygidae* (sito di Rivoli Bianchi) e *Chloroperlidae* (Rivoli Bianchi e Peonis). In Generale, tutti gli esemplari appartenenti all'ordine dei Plecotteri erano caratterizzati da taglie piuttosto ridotte.

Fra i taxa sensibili, oltre a quelli già citati (in particolare *Heptageniidae*, *Leuctridae* e *Perlodidae*) sono stati rinvenuti esemplari di *Trichoptera* appartenenti alla famiglia *Rhyacophilidae*, che sono state osservate in tutte le stazioni di campionamento durante tutti e tre i mesi di monitoraggio, sebbene con numerosità piuttosto basse (Tab. 28).

Tabella 28: Lista e densità osservate (ind m-2) dei macroinvertebrati rinvenuti nel corso del monitoraggio.

Classe/Ordine	Famiglia	Giugno 2019			Settembre 2019			Gennaio 2020		
		Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis
Ephemeroptera	Baetidae	178	200	30	104	10	25	30	20	15
	Ephemerellidae	2	15	3	3	5	2			
	Heptageniidae	50	80	31	110	150	53	40	30	25
Plecoptera	Leuctridae	15	20	4	22	51	25	3		10
	Nemouridae	5	4	3	3	5		1		
	Chloroperlidae							1		6
	Taeniopterygidae							3		
	Perlodidae	5	3	3	1	10	2	2		
Diptera	Anthomyiidae					2				
	Blephariceridae	11	3	1	7	3	1			
	Chironomidae	79	60	4	5	8	5	23	14	7
	Empididae	3			1	3				
	Limoniidae	7	3		2	10	1	2	2	3
	Simuliidae	85	23	190	167	25	63	13	5	16

Classe/Ordine	Famiglia	Giugno 2019			Settembre 2019			Gennaio 2020		
		Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis
	Tabanidae					5				
	Tipulidae	1						1	2	
Coleoptera	Dytiscidae	4	2		1	3	2			
	Elmidae	2	3	2	3	4		1	1	
Trichoptera	Hydropsychidae	2	3		5	17		1		1
	Limnephilidae									
	Rhyacophilidae	4	5	1	6	3	3	3	2	1
Malacostraca	Gammaridae				36	140	1	2		
	Hydracarina	6			1	8				
	Totale individui:	459	424	272	477	462	183	126	76	84

L'applicazione dell'indice STAR_ICMi ha portato ad ottenere, in tutti i mesi di monitoraggio, un giudizio Buono per la stazione di Rivoli Bianchi; il sito di Braulins ha denunciato uno stato buono nel mese di giugno e settembre e sufficiente nel mese di gennaio; nella stazione di Peonis, infine, l'applicazione dell'indice ha sempre portato ad un giudizio sufficiente (Tab. 29).

Tabella 29: Risultati dell'applicazione del MacrOper nelle tre stazioni indagate.

	Giugno 2019			Settembre 2019			Gennaio 2020			
	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	
ASPT	6,759	6,538	7,000	6,500	6,500	6,727	6,857	6,500	6,444	
Numero totale di Famiglie	26	17	11	17	19	12	15	11	9	
Numero di famiglie EPT	13	8	7	8	8	6	9	6	6	
1-GOLD	0,838	0,595	0,790	0,618	0,879	0,617	0,695	0,716	0,6790	
Indice di Shannon	2,451	1,844	1,663	1,092	1,758	1,981	1,669	1,943	1,858	
log(SeIPTD+1)P	2,950	1,771	1,929	1,544	2,201	1,732	1,623	1,519	1,415	
Numero famiglie BMW		13	13	10	14	14	11	14	10	9

		Giugno 2019			Settembre 2019			Gennaio 2020		
		Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis	Rivoli Bianchi	Braulins	Peonis
STAR_ICMi	1,015	0,737	0,742	0,655	0,759	0,813	0,699	0,751	0,668	0,644
Giudizio		Buono	Buono	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Sufficiente

Il giudizio Buono osservato per le stazioni di Rivoli Bianchi e Braulins è legato alla presenza di diversi taxa sensibili alle alterazioni (in particolare gli Ephemeroptera Heptageniidae), che contribuiscono ad elevare il valore dell'indice. Inoltre, in queste stazioni le comunità appaiono discretamente diversificate, nonostante il numero di famiglie sia sempre al di sotto dell'atteso. La diversità osservata denuncia un decremento nella stazione di Peonis, in cui il numero di famiglie rinvenute diminuisce in tutte le stagioni rispetto alle stazioni a monte, condizionando il valore dell'indice e portando il giudizio a Sufficiente in tutti e tre i mesi di monitoraggio.

Si rileva che il valore medio dell'Indice STAR_ICMi per la stazione di Braulins calcolato sui tre mesi di monitoraggio (pari a 0,75), rilevato sulla base dei campionamenti sinora effettuati, è in linea con quello riportato da ARPA FVG (pari a 0,77) per il medesimo tratto relativamente all'anno 2014 (<http://www.arpaweb.fvg.it>). Inoltre, il valore medio osservato per il sito di Braulins è pari a 0.74, che sebbene di poco supera il valore soglia che separa le classi Buono e Sufficiente. Il valore medio calcolato per il sito di Peonis, infine, è pari a 0,666, al di sotto del suddetto valore soglia. L'ascrizione della stazione di Peonis ad uno stato ecologico sufficiente, sulla base dell'analisi della componente macrozoobentonica qui presentata, può essere relazionata alla presenza di substrati più omogenei e a una minor diversificazione dei microhabitat.

Diatomee

Metodologia

Le diatomee sono una componente importante degli ecosistemi acquatici e costituiscono uno strumento per il monitoraggio della qualità dell'acqua sia nei casi in cui l'obiettivo principale è la misura dello stato qualitativo generale sia quando l'obiettivo è la misura di specifici impatti (e.g. eutrofizzazione, acidificazione). L'utilizzo di questa comunità biologica per il monitoraggio dei corpi idrici è in linea con le richieste della Direttiva 2000/60/CE. Il monitoraggio di questo EQB trova il suo riferimento nelle norme:

- UNI EN 13946:2005. Qualità dell'acqua – Norma guida per il campionamento di routine ed il pretrattamento di diatomee bentoniche da fiumi;
- UNI EN 14407:2004. Qualità dell'acqua – Linea guida per l'identificazione, il conteggio e la classificazione di campioni di diatomee bentoniche da acque correnti;
- UNI EN 14996:2006. Qualità dell'acqua – Linea guida per assicurare la qualità delle valutazioni biologiche ed ecologiche nell'ambiente acquatico.

La metodologia di campionamento segue quanto indicato nelle linee guida ISPRA 111/2014 “Metodi Biologici per le acque superficiali interne”, ed in particolare al capitolo 2020 “Protocollo di campionamento e analisi delle diatomee bentoniche nei corsi d'acqua”.

In allegato (Allegato 2), si riportano i report elaborati dal Dr. Andrea Marin per le tre stazioni e le due stagioni considerate.

Risultati

Stagione tardo primaverile (25.06.2019)

Stazione	Rivoli Bianchi
Ora	10:30
Substrato	ciottoli
Torbidità	nulla
Ombreggiamento	10%

COD	Specie	Abbondanza (n° valve)
ACLI	<i>Achnanthydium lineare</i> W.Smith	4
ADMI	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	106
ADPY	<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	15
ARPY	<i>Achnanthydium rostopyrenaicum</i> Jüttner & Cox	6
ADSU	<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	3
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	5
CEUG	<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	124



CLNT	<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	4
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	6
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	10
COPL	<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	6
CAEX	<i>Cymbella excisa</i> Kützing	2
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	2
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) Williams ssp. <i>moniliformis</i>	2
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	1
ENVE	<i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	5
FRCP	<i>Fragilaria recapitellata</i> Lange-Bertalot & Metzeltin	1
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum</i> Reichardt & Lange-Bertalot in Hofmann & al.	7
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	3
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	5
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt & al.	51
NRCH	<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	1
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Möller	4
RSIN	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	33
SBRE	<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	1
		TOT 407

IPS oss.	REF IPS	RQE IPS
16,4	18,4	0,89
TI oss.	REF TI	RQE TI
1,97	1,7	0,88

ICMi	CLASSE DI QUALITA'
0,89	Elevata

Stazione	Braulins
Ora	14:00
Substrato	ciottoli
Torbidità	nulla
Ombreggiamento	15%

COD	Specie	Abbondanza (n° valve)
ACLI	<i>Achnanthydium lineare</i> W.Smith	1
ADMI	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	250



ADPY	<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	7
ARPY	<i>Achnanthydium rostopryrenaicum</i> Jüttner & Cox	6
ADSU	<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	4
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	2
CEUG	<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	78
CLNT	<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	2
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	6
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	6
CAEX	<i>Cymbella excisa</i> Kützing	2
CEXF	<i>Cymbella excisiformis</i> Krammer	1
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	3
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) Williams ssp. <i>moniliformis</i>	1
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	2
ENVE	<i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	1
FRCP	<i>Fragilaria recapitellata</i> Lange-Bertalot & Metzeltin	1
FVAU	<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kützing) Petersen	1
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum</i> Reichardt & Lange-Bertalot in Hofmann & al.	1
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	1
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	1
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt & al.	11
NANT	<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	1
NCRY	<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	2
NMOK	<i>Navicula moskalii</i> Metzeltin, Witkowski & Lange-Bertalot	1
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Möller	4
RSIN	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	25
UACU	<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	1
TOT		422

IPS oss.	REF IPS	RQE IPS
17,9	18,4	0,97
TI oss.	REF TI	RQE TI
1,73	1,7	0,99

ICMi	CLASSE DI QUALITA'
0,98	Elevata

Stazione	Peonis
Ora	16:00



Substrato	ciotoli
Torbidità	nulla
Ombreggiamento	5%

COD	Specie	Abbondanza (n° valve)
ADMI	<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	146
ADPY	<i>Achnantheidium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	5
ARPY	<i>Achnantheidium rostrumpyrenaicum</i> Jüttner & Cox	1
ADSU	<i>Achnantheidium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	2
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	2
CEUG	<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	142
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	3
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	2
CRBU	<i>Craticula buderii</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1
CAEX	<i>Cymbella excisa</i> Kützing	1
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	1
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) Williams ssp. <i>moniliformis</i>	7
DVUL	<i>Diatoma vulgare</i> Bory	1
ENVE	<i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	1
FRUM	<i>Fragilaria rumpens</i> (Kütz.) G.W.F. Carlson	1
GELG	<i>Gomphonema elegantissimum</i> Reichardt & Lange-Bertalot in Hofmann & al.	11
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Hornemann) Brébisson	2
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	11
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt & al.	34
HARC	<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) R.M. Patrick in Patrick et Reimer	1
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Möller	6
RSIN	<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	25
UACU	<i>Ulnaria acus</i> (Kützing) Aboal	1
TOT		407

IPS oss.	REF IPS	RQE IPS
16,5	18,4	0,90
TI oss.	REF TI	RQE TI
1,89	1,7	0,92

ICMi	CLASSE DI QUALITA'
0,91	Elevata



Commento rilievo tardo primaverile

Le comunità campionate sono piuttosto simili tra loro e infatti lo stato ecologico risulta elevato per tutte e tre. Le differenze principali dipendono soprattutto dall'abbondanza relativa delle due specie dominanti in tutte e tre le stazioni. *Achnanthydium minutissimum* è una specie ubiquitaria e presente a tutti i livelli trofici, che predilige comunque acque di buona qualità, è una specie pioniera e opportunista che resiste al disturbo fisico e alle variazioni di portata; *Cocconeis euglypta* è considerata una specie eutrafentica ed è presente anche in acque eutrofiche e tollera gradi elevati di inquinamento organico, ma che risulta spesso abbondante anche in acque oligotrofiche.

Dove la seconda è più abbondante (Rivoli Bianchi e Peonis) il valore dell'indice è più basso e a Rivoli Bianchi è di appena 0,2 punti superiore al limite inferiore della categoria elevato. Dove invece la prima è più abbondante (Braulins) l'indice si avvicina molto a 1 e quindi alle condizioni di riferimento. A Braulins l'intera comunità appare anche lievemente più diversificata rispetto alle altre due.

Stagione tardo estiva (16.09.2019)

Stazione	Rivoli Bianchi
Ora	11:00
Substrato	ciottoli
Torbidità	nulla
Ombreggiamento	10%

Specie	Abbondanza (n° valve)
<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	2
<i>Achnanthydium lineare</i> W. Smith	6
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	84
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	7
<i>Achnanthydium rostrumpyrenaicum</i> Jüttner & Cox	6
<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	4
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	240
<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	20
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	17
<i>Cocconeis pseudolineata</i> (Geitler) Lange-Bertalot	8
<i>Cymbella compacta</i> Østrup	1
<i>Cymbella excisa</i> Kützing	1
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	2
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) Williams ssp. <i>moniliformis</i>	1
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	2

<i>Encyonema ventricosum</i> (Agardh) Grunow in Schmidt & al.	1
<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenhorst) Krammer	2
<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer & Reichardt	2
<i>Fragilaria austriaca</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	1
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith var. <i>debilis</i> (Kützing)Grunow in Cleve & Grunow	4
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	2
TOT	414

IPS oss.	REF IPS	RQE IPS
15,6	18,4	0,85
TI oss.	REF TI	RQE TI
2,12	1,7	0,82

ICMi	CLASSE DI QUALITA'
0,83	Buona

Stazione	Braulins
Ora	12:00
Substrato	ciottoli
Torbidità	nulla
Ombreggiamento	10%

Specie	Abbondanza (n° valve)
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	39
<i>Achnanthydium pyrenaicum</i> (Hustedt) Kobayasi	3
<i>Achnanthydium rosenstockii</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot	2
<i>Achnanthydium rostrumpyrenaicum</i> Jüttner & Cox	4
<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	2
<i>Amphora pediculus</i> (Kützing) Grunow	2
<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	304
<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg	24
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	6
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	6
<i>Denticula tenuis</i> Kützing	1
<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) Williams ssp. <i>moniliformis</i>	1
<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	1



<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenhorst) Krammer	1
<i>Fragilaria austriaca</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1
<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	1
<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt & al.	5
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	1
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	1
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith var. <i>debilis</i> (Kützing)Grunow in Cleve & Grunow	4
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero & Ferrario	3
TOT	412

IPS oss.	REF IPS	RQE IPS
14,5	18,4	0,79
TI oss.	REF TI	RQE TI
2,21	1,7	0,78

ICMi	CLASSE DI QUALITA'
0,78	Sufficiente

Stazione	Peonis
Ora	13:30
Substrato	ciottoli
Torbidità	nulla
Ombreggiamento	10%

COD	Specie	Abbondanza (n° valve)
ADEU	<i>Achnanthydium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	26
ACLI	<i>Achnanthydium lineare</i> W.Smith	18
ADMI	<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	319
ADSU	<i>Achnanthydium subatomus</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	2
BNEO	<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot	1
CEUG	<i>Cocconeis euglypta</i> Ehrenberg	12
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	1
CRBU	<i>Craticula buderi</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1
CBFQ	<i>Cymbopleura frequens</i> Krammer	1
DMON	<i>Diatoma moniliformis</i> (Kützing) Williams ssp. <i>moniliformis</i>	1
ECES	<i>Encyonopsis cesatii</i> (Rabenhorst) Krammer	1
ENCM	<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer	1



ESUM	<i>Encyonopsis subminuta</i> Krammer & Reichardt	3
FRCP	<i>Fragilaria recapitellata</i> Lange-Bertalot & Metzeltin	2
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	1
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow in Van Heurck) Schmidt in Schmidt & al.	2
HARC	<i>Hannaea arcus</i> (Ehr.) R.M. Patrick in Patrick et Reimer	1
NANT	<i>Navicula antonii</i> Lange-Bertalot	1
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Möller	2
NINT	<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch ex Cleve & Grunow	1
NPAD	<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith var. <i>debilis</i> (Kützing)Grunow in Cleve & Grunow	2
RUNI	<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero & Ferrario	4
		TOT 403

IPS oss.	REF IPS	RQE IPS
18,7	18,4	1,02
TI oss.	REF TI	RQE TI
1,32	1,7	1,17

ICMi	CLASSE DI QUALITA'
1,09	Elevata

Commento rilievo tardo estivo

Come per la stagione primaverile risulta chiara anche in estate la dominanza delle specie *Achnanthydium minutissimum* e *Cocconeis euglypta*, la differente abbondanza relativa fa però mutare in maniera sensibile la risposta dell'indice. A Rivoli Bianchi e Braulins, dove *Cocconeis euglypta* risulta dominante, calano il valore dell'ICMi e la classe di qualità si abbassa a buona a Rivoli Bianchi ed addirittura a sufficiente a Braulins. A Peonis invece la nettissima abbondanza di *Achnanthydium minutissimum*, pur in una comunità nettamente più semplificata, fa incrementare il valore dell'indice rispetto a primavera e mantenere la classe elevata.

Una spiegazione a questo andamento è probabilmente da ricercarsi nelle caratteristiche ecologiche di *Achnanthydium minutissimum*, specie opportunistica e particolarmente resistente al disturbo fisico e alle variazioni di portata. La stazione di Peonis è infatti quella che maggiormente risente della riduzione delle portate nel periodo estivo. Data comunque la predilezione per acque di buona qualità e condizioni oligotrofiche che evidentemente permangono anche nella stagione estiva viene a spiegarsi il comportamento dell'indice che viene influenzato dall'elevato numero relativo della specie e non tiene conto della scarsa diversità della comunità nel suo complesso.

Considerazioni conclusive

In valore assoluto la stazione in cui varia in maniera minore l'indice ICMi è quella di Rivoli Bianchi (di 0,06 punti), pur comportando questa variazione un abbassamento della classe di qualità. La stazione di Rivoli Bianchi è infatti quella che risente solo delle variazioni stagionali di portata e non



dei cali dovuti ai prelievi (i prelievi esistenti del bacino montano influenzano infatti in maniera uguale tutte e tre le stazioni). Braulins e Peonis variano invece il valore dell'indice dell'ordine di 0,20 punti e avvenendo questa variazione in maniera opposta per le possibili ragioni esposte sopra, la classe di qualità risponde in maniera molto diversa per quel che riguarda l'indice basato sulle diatomee.

Nella tabella seguente (Tab. 30) sono riassunti i valori ottenuti dal monitoraggio 2019.

Tabella 30: Riassunto dei risultati del monitoraggio diatomee e calcolo indice ICMi per l'anno 2019.

Stazioni	Primavera				Estate			
	RQE IPS	RQE TI	ICMi	Classe	RQE IPS	RQE TI	ICMi	Classe
Rivoli Bianchi	0,89	0,88	0,89	Elevata	0,85	0,82	0,83	Buona
Braulins	0,97	0,99	0,98	Elevata	0,79	0,78	0,78	Sufficiente
Peonis	0,90	0,92	0,91	Elevata	1,02	1,17	1,09	Elevata

Macrofite

Metodologia

Secondo la Direttiva 2000/60/CE; D.Lgs. 152/06 e succ. agg., le macrofite sono considerate come uno degli elementi biologici che concorrono alla classificazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua. In quanto tali devono essere prese in considerazione come parte fondamentale all'interno di un monitoraggio finalizzato a descrivere lo stato di qualità di un corpo idrico, attraverso dei giudizi che valutino la composizione tassonomica e l'abbondanza della comunità macrofittica nel tratto di fiume in esame.

Il monitoraggio delle macrofite tramite rilevamento in campo viene eseguito due volte all'anno in corrispondenza dell'inizio (tarda primavera) e del massimo sviluppo vegetativo (tarda estate) ed in corrispondenza di una stabilizzazione climatica utile alla ricomposizione della copertura e della struttura vegetale; il rilevamento viene eseguito in linea con quanto suggerito dal protocollo ISPRA (2014). Il presente monitoraggio e la relativa reportistica (riportata in allegato alla presente relazione) segue le Linee guida per la predisposizione dei piani di monitoraggio ai sensi dell'Art. 14 comma 2 lett. K e dell'Art. 36 Commi 2 e 4 della L.R. 11/2015.

Il monitoraggio ha riguardato la componente prettamente acquatica, ovvero le comunità sommerse, mentre il sistema sopra acquatico viene sinteticamente descritto esclusivamente in relazione così come indicato dalle Linee guida regionali.

Si è fatto riferimento altresì alla recente Decisione della Commissione Europea 2018/229 del 12 Febbraio 2018 che istituisce i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la Decisione 2013/480/UE della Commissione.

La nomenclatura floristica delle fanerogame rilevate segue Bartolucci et al. (2018), per le alghe si fa riferimento a Bellinger & Sigeo (2015) e John & Whitton (2005) mentre per i muschi Aleffi et al. (2008).

I dati relativi alle piante vascolari individuate sono stati confrontati con quelle riportate nell'Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia (Poldini, 2002) mentre per la flora muscinale è stata seguita la Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy (Aleffi et al., 2008) e la Check-list delle briofite del Friuli Venezia Giulia (Sguazzin, 2010).

Le comunità vegetali riscontrate sono state inoltre rilevate seguendo il protocollo ISPRA (2014) "Metodi Biologici per le acque superficiali interne" per il calcolo del Rapporto della Qualità Ecologica relativamente all'indice biotico macrofittico "Indice Biologique Macrophytique en Rivière" (RQE_IBMR), previsto dal D.M. 260/2010 e s.m.i.. Il Rapporto di Qualità Ecologica è calcolato a partire dall'applicazione dell'indice IBMR (Indice Biologique Macrophytique en Rivière) (AFNOR, 2003; Haury et al., 2006). Tale indice è ritenuto il più adatto alla valutazione dello stato trofico delle acque fondandosi su di un grande numero di taxa indicatori ampiamente rinvenibili nel territorio del nostro paese anche in ragione della simile biogeografia che accomuna Francia e Italia.



N.B. Tuttavia, il DM 260/2010 non prevede un macrotipo fluviale consono al confronto con il tratto del Fiume Tagliamento indagato, in quanto il corpo idrico è tipizzato come facente parte della Idro Ecoregione alpina e, al contempo, di grandi dimensioni, mentre la tabella 4.1/b del citato DM indica solo i valori per i corpi idrici “Molto piccoli” e “Piccoli”. Per quanto espresso, si riportano i valori di IBMR ottenuti e viene riportata una valutazione qualitativa dello stato trofico.

Infine, va sottolineato che, per le caratteristiche del corpo idrico nel tratto indagato, si è reso necessario, al fine di ottenere una “fotografia” quanto mai più completa e vicina alla realtà, effettuare le analisi della componente macrofitica separatamente su tutti i canali (canale principale e canali secondari o laterali) presenti, anche laddove non sia esplicita la continuità idrologica con il canale principale in morbida, in particolare nell’area indagata ove i sedimenti presentano forte eterogeneità nella permeabilità. Tale approccio è altresì suggerito anche dalla metodologia ISPRA (111/2014) che testualmente cita: *Nel caso in cui il campionamento comporti il rilievo di porzioni acquatiche poste in discontinuità spaziale (ad esempio canale principale e ramo secondario) e/o in discontinuità spaziale ed idrologica la momento del rilievo (ad esempio canale principale e porzioni temporaneamente lentiche) è consigliabile effettuare rilievi separati per una più efficace attribuzione della percentuali di coperture; le diverse cenosi rilevate devono contribuire alla caratterizzazione della stazione proporzionalmente rispetto alla rappresentatività spaziale delle porzioni acquatiche in cui si insediano. Si ricorda che la scelta della stazione, dovendo rispondere a criteri di rappresentatività rispetto al corpo idrico, conduce comunque a rilevare stazioni in cui le porzioni acquatiche presenti sono proporzionalmente rappresentative rispetto al complesso del corpo idrico considerato.*

Per questo per ciascun punto di campionamento sono state individuate le principali tipologie di aspetti/canali presenti e su ognuna di queste è stato condotto, separatamente, il rilievo utile al calcolo IBMR.

Di seguito si riportano i dati sintetizzati per schede (una per ciascuna tipologia di aspetto/canale monitorato) per ogni punto di campionamento così organizzati:

- data – luogo e punto GPS in WGS84 (EPSG: 4326);
- fotografia della stazione;
- copertura macrofitica complessiva in ambiente acquatico ed in ambiente supra-acquatico;
- lista entità rilevate in ambiente acquatico;
- calcolo IBMR ed indicazione qualitativa RQE_IBMR.

In allegato (Allegato 3) si riportano, ai sensi della LR 15/2011 le schede di campo.

Risultati

Sono di seguito riportati i risultati del rilievo delle macrofite acquatiche eseguiti per la stagione tardo-primaverile (data del rilievo 25/06/2019) e per quella tardo-estiva (data del rilievo 16/09/2019) per le singole stazioni di campionamento; alla fine di ogni stagione di rilevamento sono riportati, in forma schematica e tabellare, i risultati del calcolo dell'indice.

Stagione tardo primaverile (25.06.2019)

RIVOLI BIANCHI

Per la stazione "Rivoli Bianchi" sono stati individuati un canale principale ed un canale secondario (Fig. 48); a questi si aggiungono, a livello puramente informativo, alcune pozze temporanee localizzate in concomitanza della presenza di sedimento fine all'interno delle barre.



Figura 48: suddivisione in canale principale (freccia arancio) e canale secondario (freccia azzurra) per la stazione "Rivoli Bianchi".

Il rapporto tra corpo idrico secondario e principale, ai fini del calcolo dell'indice IBMR complessivo, è di circa 2 a 10 (**20%**).

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
25 giugno 2019	RIVOLI BIANCHI CANALE PRINCIPALE	46.31092N – 13.12022E



Figura 49: fotografia del canale principale della stazione "Rivoli Bianchi".

Copertura macrofitica acquatica	5
Copertura macrofitica supra-acquatica	< 5

Nel tratto indagato è stata riscontrata una bassa copertura macrofitica ai fini del calcolo dell'indice IBMR. La vegetazione acquatica, composta interamente dall'alga filamentosa afferente al genere *Cladophora*, è limitata alla fascia di circa un metro in sponda sinistra che si protrae per l'intera lunghezza del tratto campionato. Il valore di copertura registrato non considera gli organismi in evidente stato di degradazione e, di conseguenza, non più funzionali/vitali. Dal punto di vista tassonomico la presenza massiccia di *Cladophora*, denota un elevato carico trofico, probabilmente ascrivibile agli scarichi (anche industriali) di Tolmezzo.

Di seguito (Tab. 31) vengono riportate in elenco le specie riscontrate in zona acquatica, unitamente alla copertura (riportata alla comunità totale e relativa); quelle sottolineate risultano bioindicatrici e quindi utilizzate per il calcolo dell'indice.

Nell'elenco sono omesse le sottospecie nominali; per le alghe la determinazione tassonomica è riferita in maggior parte al genere.

Tabella 31: Elenco delle specie individuate in zona acquatica.

SPECIE ACQUATICHE	COPERTURA (%)	Cop. RELATIVA
Alghe		
<u>Cladophora sp.</u>	100	5

Calcolo dell'indice IBMR

Il risultato dell'applicazione dell'indice conferma che il tratto rilevato presenta una pessima qualità ecologica sotto il profilo macrofitico, attestandosi ad un valore IBMR al di sotto del limite di classe tra livello trofico alto e molto alto:

IBMR	Livello trofico
6	Molto alto

Applicazione RQE_IBMR

La tipizzazione del corpo idrico nel tratto indagato non consente un confronto con un macrotipo fluviale di riferimento, ai sensi del DM 260/2010, in quanto classificato come afferente alla regione alpina ma, al contempo, di grandi dimensioni (distanza dalla sorgente tra i 75 e i 150 km).

Secondo la valutazione qualitativa, basata sul giudizio esperto, il valore trofico riscontrato risente sicuramente dalla esigua copertura macrofitica complessiva riscontrata ma denota, vista la presenza di un unico gruppo tassonomico particolarmente legato a condizioni eutrofiche, una condizione non particolarmente favorevole ed uno stato ecologico, per la componente macrofitica, non certo buono.

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
25 giugno 2019	RIVOLI BIANCHI CANALE SECONDARIO	46.31071N – 13.12358E



Figura 50: fotografia del canale secondario della stazione "Rivoli Bianchi".

Copertura macrofita acquatica	< 5
Copertura macrofita supra-acquatica	< 5

In questo tratto non è stata riscontrata una copertura sufficiente al calcolo dell'indice IBMR; la componente vegetale risulta infatti relegata a sparuti individui afferenti al genere *Cladophora*.

BRAULINS

Per la stazione “Braulins” sono stati individuati un canale principale ed un canale secondario rappresentato da un ampio raschio (Fig. 51).



Figura 51: suddivisione in canale principale (freccia arancio) e canale secondario (freccia azzurra) per la stazione "Braulins".

In questo caso il raschio (canale secondario) rappresenta il **40%** del corpo idrico nel tratto indagato.

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
25 giugno 2019	BRAULINS CANALE PRINCIPALE	46.28379N – 13.09628E



Figura 52: fotografia del canale principale della stazione "Braulins".

Copertura macrofita acquatica	< 5
Copertura macrofita supra-acquatica	0

In questo tratto non è stata riscontrata una copertura sufficiente al calcolo dell'indice IBMR; la componente vegetale risulta infatti relegata a sparuti individui afferenti al genere *Cladophora*.

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
25 giugno 2019	BRAULINS CANALE SECONDARIO	46.28352N – 13.09381E



Figura 53: fotografia del canale secondario della stazione "Braulins".

Copertura macrofita acquatica	45
Copertura macrofita supra-acquatica	< 5

Nel tratto indagato è stata riscontrata una buona copertura macrofita ai fini del calcolo dell'indice IBMR. Il valore di copertura registrato non considera gli organismi in evidente stato di degradazione e, di conseguenza, non più funzionali/vitali. Dal punto di vista tassonomico si segnala la presenza massiccia di *Cladophora*, organismo particolarmente adatto a situazioni eutrofiche; in questo caso, però, la sua presenza può essere imputabile anche alla morfologia dell'alveo: un raschio particolarmente esteso con tirante idraulico molto contenuto. Questo comporta situazioni puntuali di elevate temperature che favoriscono questa specie a parità di carico trofico. Ciò è confermato dalla compresenza (anche se con valori di copertura sensibilmente inferiori) di organismi più sensibili alla trofia come *Phormidium* sp.

Di seguito (Tab. 32) vengono riportate in elenco le specie riscontrate in zona acquatica, unitamente alla copertura (riportata alla comunità totale e relativa); quelle sottolineate risultano bioindicatrici e quindi utilizzate per il calcolo dell'indice.

Nell'elenco sono omesse le sottospecie nominali; per le alghe la determinazione tassonomica è riferita in maggior parte al genere.

Tabella 32: Elenco delle specie individuate in zona acquatica.

SPECIE ACQUATICHE	COPERTURA (%)	Cop. RELATIVA
Alghe		
<i>Cladophora sp.</i>	95	42.75
<i>Phormidium sp.</i>	5	2.25

Calcolo dell'indice IBMR

Il risultato dell'applicazione dell'indice indica che il tratto rilevato presenta una media qualità ecologica sotto il profilo macrofitico, attestandosi ad un valore IBMR appena al di sopra del limite di classe 3 "Medio":

IBMR	Livello trofico
10.2	Medio

Applicazione RQE_IBMR

La tipizzazione del corpo idrico nel tratto indagato non consente un confronto con un macrotipo fluviale di riferimento, ai sensi del DM 260/2010, in quanto classificato come afferente alla regione alpina ma, al contempo, di grandi dimensioni (distanza dalla sorgente tra i 75 e i 150 km).

In questo caso la presenza di organismi più sensibili alla trofia evidenzia condizioni locali di minor carico trofico; inoltre, il valore trofico riscontrato è coerente con il corpo idrico nel tratto indagato; infatti, il valore di riferimento di livello trofico per corpi idrici analoghi ma presenti nella regione centrale (e non alpina) è 10.5.

PEONIS

Per la stazione “Peonis” è stato considerato il canale unico a valle della confluenza di due canali (Fig. 54).



Figura 54: Canale considerato per il monitoraggio IBMR (freccia arancio) per la stazione "Peonis".

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
25 giugno 2019	PEONIS	46.25573N – 13.05287E



Figura 55: fotografia della stazione "Peonis".

Copertura macrofitica acquatica	< 5
Copertura macrofitica supra-acquatica	0

In questo tratto non è stata riscontrata una copertura sufficiente al calcolo dell'indice IBMR; la componente vegetale risulta infatti relegata a sparuti individui afferenti al genere *Cladophora* ed al genere *Ulothrix*.

RIASSUNTO DEI RISULTATI STAGIONE TARDO PRIMAVERILE

Si riporta nella tabella seguente (Tab. 33) riassunto dei risultati del monitoraggio delle macrofite per la stagione tardo primaverile. Nella tabella sono riportati i diversi aspetti rilevati per ciascuna stazione e il giudizio complessivo che risultante.

Tabella 33: Riassunto monitoraggio macrofite e calcolo IBMR per i diversi canali monitorati nella stagione tardo primaverile.

Stazione	Aspetto/canale	IBMR – livello trofico
RIVOLI BIANCHI	Canale principale (80%)	MOLTO ALTO
	Canale secondario (20%)	n.a.
	Giudizio complessivo	MOLTO ALTO
BRAULINS	Canale principale (60%)	n.a.
	Canale secondario (40%)	MEDIO
	Giudizio complessivo	MEDIO
PEONIS	Giudizio complessivo	n.a.

Stagione tardo estiva (16.09.2019)

RIVOLI BIANCHI

Per la stazione “Rivoli Bianchi” sono stati individuati un canale principale ed un canale secondario (Fig. 56).



Figura 56: suddivisione in canale principale (freccia arancio) e canale secondario (freccia azzurra) per la stazione "Rivoli Bianchi".

Il rapporto tra corpo idrico secondario e principale, ai fini del calcolo dell'indice IBMR complessivo, è di circa 4 a 10 (**40%**).

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
16 settembre 2019	RIVOLI BIANCHI CANALE PRINCIPALE	46.31092N – 13.12022E



Figura 57: fotografia del canale principale della stazione "Rivoli Bianchi".

Copertura macrofita acquatica	5
Copertura macrofita supra-acquatica	< 5

Nel tratto indagato è stata riscontrata una copertura macrofita ai limiti di applicabilità dell'indice IBMR. La vegetazione acquatica è dominata dall'alga filamentosa afferente al genere *Cladophora* ed è, similmente al rilievo tardo primaverile, limitata alla fascia di circa un metro in sponda sinistra che si protrae per l'intera lunghezza del tratto campionato.

Di seguito (Tab. 34) vengono riportate in elenco le specie riscontrate in zona acquatica, unitamente alla copertura (riportata alla comunità totale e relativa); quelle sottolineate risultano bioindicatori e quindi utilizzate per il calcolo dell'indice.

Nell'elenco sono omesse le sottospecie nominali; per le alghe la determinazione tassonomica è riferita in maggior parte al genere.

Tabella 34: Elenco delle specie individuate in zona acquatica.

SPECIE ACQUATICHE	COPERTURA (%)	Cop. RELATIVA
<u>Alge</u>		
<u><i>Cladophora sp.</i></u>	90	4.5

SPECIE ACQUATICHE	COPERTURA (%)	Cop. RELATIVA
<i>Spirogyra sp.</i>	5	0.25
Muschi		
<i>Fontinalis antipyretica</i>	+	
Fanerogame		
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	5	0.25
<i>Populus nigra (pl.)</i>	+	
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	

Calcolo dell'indice IBMR

Il risultato dell'applicazione dell'indice conferma che il tratto rilevato presenta una cattiva qualità ecologica sotto il profilo macrofitico, attestandosi ad un valore IBMR intermedio nella classe "Alto":

IBMR	Livello trofico
9.27	Alto

Applicazione RQE_IBMR

La tipizzazione del corpo idrico nel tratto indagato non consente un confronto con un macrotipo fluviale di riferimento, ai sensi del DM 260/2010, in quanto classificato come afferente alla regione alpina ma, al contempo, di grandi dimensioni (distanza dalla sorgente tra i 75 e i 150 km).

Secondo la valutazione qualitativa, basata sul giudizio esperto, il valore trofico riscontrato risente sicuramente dalla esigua copertura macrofitica complessiva riscontrata ma denota una condizione non particolarmente favorevole ed uno stato ecologico, per la componente macrofitica, similmente a quanto emerso nella stagione tardo primaverile.

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
16 settembre 2019	RIVOLI BIANCHI CANALE SECONDARIO	46.31071N – 13.12358E



Figura 58: fotografia del canale secondario della stazione "Rivoli Bianchi".

Copertura macrofita acquatica	10
Copertura macrofita supra-acquatica	< 5

In questo tratto è stata rinvenuta una copertura macrofita sufficiente ai fini di applicazione dell'indice IBMR. Le macrofite sono dominate dalla componente algale, seguita dalle fanerogame mentre risultano assenti le briofite. Dal punto di vista tassonomico la comunità risulta dominata ancora da *Cladophora* sp., indicando quindi ancora (se pur empiricamente) condizioni di elevato carico trofico.

Di seguito (Tab. 35) vengono riportate in elenco le specie riscontrate in zona acquatica, unitamente alla copertura (riportata alla comunità totale e relativa); quelle sottolineate risultano bioindicatrici e quindi utilizzate per il calcolo dell'indice.

Nell'elenco sono omesse le sottospecie nominali; per le alghe la determinazione tassonomica è riferita in maggior parte al genere.

Tabella 35: Elenco delle specie individuate in zona acquatica.

SPECIE ACQUATICHE	COPERTURA (%)	Cop. RELATIVA
<u>Alghe</u>		
<u><i>Cladophora</i> sp.</u>	90	9

SPECIE ACQUATICHE	COPERTURA (%)	Cop. RELATIVA
<u>Spirogyra sp.</u>	5	0.5
<u>Phormidium sp.</u>	+	
Fanerogame		
<u>Veronica anagallis-aquatica</u>	5	0.5
<u>Nasturtium officinale</u>	+	

Calcolo dell'indice IBMR

Il risultato dell'applicazione dell'indice conferma che il tratto rilevato presenta una discreta qualità ecologica sotto il profilo macrofitico, attestandosi ad un valore IBMR al limite superiore della classe "medio":

IBMR	Livello trofico
10.7	Medio

Applicazione RQE_IBMR

La tipizzazione del corpo idrico nel tratto indagato non consente un confronto con un macrotipo fluviale di riferimento, ai sensi del DM 260/2010, in quanto classificato come afferente alla regione alpina ma, al contempo, di grandi dimensioni (distanza dalla sorgente tra i 75 e i 150 km).

Secondo la valutazione qualitativa, basata sul giudizio esperto, il valore trofico riscontrato è coerente con il corpo idrico nel tratto indagato; infatti, il valore di riferimento di livello trofico per corpi idrici analoghi ma presenti nella regione centrale (e non alpina) è 10.5.

BRAULINS

Per la stazione “Braulins” sono stati individuati un canale principale ed un canale secondario totalmente rimaneggiato e per questo non preso in considerazione ai fini del calcolo dell’indice IBMR (Fig. 59).



Figura 59: suddivisione in canale principale (freccia arancio) e canale secondario (freccia azzurra) per la stazione "Braulins".

Si segnala la presenza di *back water* in cui sono presenti comunità a *Chara* e *Zannichellia palustris* caratteristiche delle acque lentiche (Fig. 60); tali formazioni sono state considerate all’interno del calcolo dell’indice IBRM.



Figura 60: Backwater e formazioni a *Chara* sp e *Zannichellia palustris*. nella stazione "Braulins".

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
16 settembre 2019	BRAULINS CANALE PRINCIPALE	46.28379N – 13.09628E



Figura 61: fotografia del canale principale della stazione "Braulins".

Copertura macrofita acquatica	10
Copertura macrofita supra-acquatica	0

Nel tratto indagato è stata riscontrata una copertura macrofita sufficiente ai fini del calcolo dell'indice IBMR. Il valore di copertura registrato non considera gli organismi in evidente stato di degradazione e, di conseguenza, non più funzionali/vitali. Dal punto di vista tassonomico si segnala la presenza massiccia di *Cladophora*, organismo particolarmente adatto a situazioni eutrofiche; in questo caso, però, la sua presenza può essere imputabile anche alla morfologia dell'alveo: un raschio particolarmente esteso con tirante idraulico molto contenuto. Questo comporta situazioni puntuali di elevate temperature che favoriscono questa specie a parità di carico trofico. Ciò è confermato dalla compresenza (anche se con valori di copertura sensibilmente inferiori) di organismi più sensibili alla trofia come *Phormidium* sp.

Di seguito (Tab. 36) vengono riportate in elenco le specie riscontrate in zona acquatica, unitamente alla copertura (riportata alla comunità totale e relativa); quelle sottolineate risultano bioindicatrici e quindi utilizzate per il calcolo dell'indice.

Nell'elenco sono omesse le sottospecie nominali; per le alghe la determinazione tassonomica è riferita in maggior parte al genere.

Tabella 36: Elenco delle specie individuate in zona acquatica.

SPECIE ACQUATICHE	COPERTURA (%)	Cop. RELATIVA
Alghe		
<i>Cladophora sp.</i>	55	5.5
<i>Spirogyra sp.</i>	30	3
<i>Chara vulgaris</i>	+	
Fanerogame		
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	10	1
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	
<i>Nasturtium officinale</i>	+	
<i>Zannichellia palustris</i>	5	0.5

Calcolo dell'indice IBMR

Il risultato dell'applicazione dell'indice indica che il tratto rilevato presenta una scarsa qualità ecologica sotto il profilo macrofitico:

IBMR	Livello trofico
9.29	Alto

Applicazione RQE_IBMR

La tipizzazione del corpo idrico nel tratto indagato non consente un confronto con un macrotipo fluviale di riferimento, ai sensi del DM 260/2010, in quanto classificato come afferente alla regione alpina ma, al contempo, di grandi dimensioni (distanza dalla sorgente tra i 75 e i 150 km).

Nonostante il livello trofico risulti "alto", l'elevata biodiversità evidenzia una situazione ecologica non del tutto inadeguata.

PEONIS

Per la stazione “Peonis” è stato considerato il canale unico a valle della confluenza di due canali (Fig. 62).



Figura 62: Canale considerato per il monitoraggio IBMR (freccia arancio) per la stazione "Peonis".

DATA	STAZIONE	COORDINATE LAT/LONG
16 settembre 2019	PEONIS	46.25573N – 13.05287E



Figura 63: fotografia della stazione "Peonis".

Copertura macrofita acquatica	< 5
Copertura macrofita supra-acquatica	0

In questo tratto non è stata riscontrata una copertura sufficiente al calcolo dell'indice IBMR; la componente vegetale risulta infatti relegata a sparuti individui afferenti al genere *Cladophora*.

RIASSUNTO DEI RISULTATI STAGIONE TARDO ESTIVO

Si riporta nella tabella seguente (Tab. 37) riassunto dei risultati del monitoraggio delle macrofite per la stagione tardo primaverile. Nella tabella sono riportati i diversi aspetti rilevati per ciascuna stazione e il giudizio complessivo che risultante.

Tabella 37: Riassunto monitoraggio macrofite e calcolo IBMR per i diversi canali monitorati nella stagione tardo estivo.

Stazione	Aspetto/canale	IBMR – livello trofico
RIVOLI BIANCHI	Canale principale (60%)	ALTO
	Canele secondario (40%)	MEDIO
	Giudizio complessivo	ALTO

Stazione	Aspetto/canale	IBMR – livello trofico
BRAULINS	Giudizio complessivo	ALTO
PEONIS	Giudizio complessivo	n.a.

Giudizio complessivo

Si riporta (Tab. 38) la sintesi dei giudizi per le tre stazioni nelle due stagioni rilevate.

Tabella 38: Riassunto monitoraggio macrofite e calcolo IBMR 2019.

STAZIONE	IBMR – livello trofico	
	PRIMAVERA	ESTATE
RIVOLI BIANCHI	MOLTO ALTO	ALTO
BRAULINS	MEDIO	ALTO
PEONIS	N.A.	N.A.

Come si può osservare, confrontando le due stagioni, si registra un miglioramento per la stazione di “Rivoli Bianchi” ed un peggioramento per quella di “Braulins”; mentre permane al di sotto del valore di applicabilità dell’indice IBMR la copertura macrofite a “Peonis”.

È necessario sottolineare come nella stazione più a monte (“Rivoli Bianchi”) le coperture siano sempre state molto contratte (5%) comportando una minor efficacia dell’indice. Il peggioramento registrato a “Braulins” invece è ascrivibile alle minori portate stagionali, esacerbate dal prelievo e dalla deroga al DMV della presa di Ospedaletto, che comportano un minor effetto diluizione dei nutrienti e, conseguentemente, un maggiore carico trofico.

Molto probabilmente la non applicabilità dell’indice IBMR, ovvero l’assenza di una copertura sufficiente di macrofite, per la stazione di “Peonis” è ascrivibile alla forte riduzione delle portate a monte, con il conseguente minor apporto di nutrienti, minor disponibilità di habitat idonei e maggiori temperature.

Rilievo vegetazionale e floristico

Metodologia

Sono stati effettuati rilievi con metodo fitosociologico classico ovvero rilevando la lista delle specie vegetali presenti e attribuendo la copertura attraverso la scala di valori Braun Blanquet modificata da Pignatti et al., 1962 (r, +, 1, 2, 3, 4 e 5). I rilievi sono stati effettuati due volte e precisamente in giugno 25 luglio (con completamento il 2 luglio) e il 2 settembre. La data del primo rilevamento è dipendente all'inizio dell'incarico e non è stata ottimale, soprattutto per i prati umidi, poiché la stagione vegetativa specialmente per i prati umidi era piuttosto avanzata. Per lo stesso motivo non è stato possibile osservare le specie di orchidee presenti negli stessi.

Due rilevamenti durante la stagione vegetativa sono essenziali nei tipi di habitat considerati che presentano due fasi stagionali molto accentuate (ad eccezione della vegetazione delle acque correnti). Infatti, nelle vegetazioni dei greti a fine estate si sviluppano tutte le specie ruderali serotine, che in alcuni casi hanno colonizzato aree che a primavera erano quasi prive di specie. Nel caso dei molinieti invece sono comparse le specie tardive ed inoltre è stato possibile completare i rilievi di giugno (effettuati poco dopo il taglio di questi prati). In ogni caso, rispetto ad altri parametri raccolti durante il servizio, nel caso della vegetazione la stagionalità serve prevalentemente a completare il rilievo stesso e osservare eventuali normali differenze fenologiche.

Per ogni rilievo è stata raccolta almeno una fotografia che illustrasse lo stato della copertura vegetale.

I rilievi sono stati effettuate in 4 aree diverse. Infatti, rispetto agli altri campionamenti (**RIVOLI BIANCHI**, **BRAULINS** e **PEONIS**), è stata considerata anche l'area delle **RISORGIVE DI BARS**.

La nomenclatura delle specie vegetali superiori segue la recente check-list italiana, suddivisa in due pubblicazioni per le specie autoctone e per quelle aliene (Bartolucci et al., 2018 e Galasso et al., 2018).

La nomenclatura delle briofite segue Aleffi et al., 2008

La nomenclatura sintassonomica si basa sul sito di riferimento italiano <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/> o su altri lavori specifici riportati in bibliografia.

La denominazione e le caratteristiche degli habitat N2000 e la loro relazione con i diversi tipi di vegetazione sono desunti da <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp>.

Risultati

Sono stati indagati 6 habitat di interesse comunitario distribuiti nelle diverse stazioni considerate, sia all'interno che all'esterno della rete N2000. Si tratta di 3 habitat legati ai greti fluviali e alle aree di sponda, ad un habitat delle acque correnti di risorgiva e a due tipi di praterie umide. Di seguito vengono brevemente descritti questi 6 habitat. Fra parentesi sono riportate le stazioni in cui sono stati rilevati)

3220 Fiumi alpini con vegetazione riparia erbacea (RIVOLI BIANCHI, BRAULINS, PEONIS)

Si tratta della vegetazione erbacea spesso arricchita da semenzali di salici e pioppi che colonizza le ghiaie consolidate oppure i depositi limoso fangosi presenti in alcune modeste depressioni create dall'idrodinamica.

La vegetazione erbacea dei fiumi risente notevolmente del contesto attraversato dal fiume e si arricchisce di specie ruderali man mano che si spinge verso la foce (Poldini e Martini, 1990 e 1993). Quando queste specie diventano preponderanti, si passa all'associazione *Epilobio-Scrophularietum caninae* W. Koch et Br.-Bl. in Br.-Bl. 1949 che non è più riferibile a questo habitat. Nelle tre aree l'habitat è stato rilevato nella sua forma tipica o in variante sempre riferibili all'associazione *Leontodonto berinii-Chondrilleto* T. Wraber 1965. Presso Rivoli Bianchi in settembre è stato aggiunto un rilievo di vegetazione di greto più mesofila, sviluppatasi su depositi sottili limosi che è forma di transizione verso l'alleanza *Bidention tripartitae* Nordhagen 1940 em. Tüxen in Poli & J. Tüxen 1960 (habitat N2000 3270).

3230 Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Myricaria germanica (RIVOLI BIANCHI)

Myricaria germanica è piuttosto diffusa nel sistema idrico friulano, con massima concentrazione nei torrenti alpini quali il But e il Chiarsò. Scende anche lungo il Tagliamento, anche se le stazioni più a valle (Spilimbergo) non sono state confermate di recente (Oriolo e Poldini, 2002; Oriolo et al., 2012). Nell'area indagata, lungo la sponda sinistra presso Rivoli Bianchi questa specie presenta una popolazione ben sviluppata e mostra segni di disseminazione in varie parte del greto. L'associazione di riferimento è *Salici-Myricarietum germanicae* Moor 1958.

3240 Fiumi alpini con vegetazione riparia legnosa a Salix eleagnos (RIVOLI BIANCHI, BRAULINS, PEONIS)

I saliceti arbustivi di greto sono molto diffusi lungo i sistemi fluviali e torrentizi del Friuli Venezia Giulia e si articolano sulla base della quota (aspetti montani, collinari e planiziali) e del tipo di substrato. Nelle vallate alpine si presenta la forma tipica montana che nelle aree indagate raggiunge uno dei punti più a valle (Oriolo e Poldini, 2002; Oriolo et al., 2012). Essa è caratterizzata dalla presenza del montano *Salix daphnoides*, di *Alnus incana* e dall'assenza di elementi termofili. Sono diffusi diversi stadi più o meno strutturati ed evoluti di saliceti che si pongono sia sulle sponde che su eventuali isole golenali. Essi possono poi trasformarsi in pioppeti a pioppo nero e salice (come nell'area di indagine), in saliceti a salice bianco (nella fascia planiziale) oppure ad ontanete ad ontano grigio nei corsi d'acqua montani.

L'associazione di riferimento è *Salicetum incano-purpureae* Sillinger 1933.

3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del Ranunculion fluitantis e Callitriche-Batrachion (BARS)

La vegetazione delle acque correnti fresche e ben ossigenata si sviluppa nella parte iniziale dei corsi d'acqua di risorgiva e si spinge, in forme impoverite, fino al loro corso medio. Sulla base della velocità dell'acqua, delle sue caratteristiche chimico fisiche, delle profondità e larghezza dell'alveo si sviluppano diverse associazioni vegetali incluse nell'alleanza *Ranunculion fluitantis* (Sburlino et al., 2008). I rilievi effettuati si possono riferire all'associazione *Ranunculo trichophylli-Sietum submersi* Müller 1962, anche se uno dei due è piuttosto impoverito e segna una transizione verso *Beruletum submersae* Roll 1939.

6410 Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (*Molinion caeruleae*) (BARS)

I molinieti sono prati da sfalcio molto umidi che si sviluppano su suoli sia torbosi che minerali e si sviluppano dal piano montano a quello planiziale. Si tratta di un habitat strettamente legato alla gestione antropica. Nelle aree di risorgiva un tempo erano ben diffusi mentre oggi sono stati dissodati oppure abbandonati e quindi incespugliati (Marchiori e Sburlino, 1982). Ad oggi si tratta di uno degli habitat più rari del territorio regionale. Nell'area delle risorgive di Bars ne sono presenti lembi residui: purtroppo alcuni sono stati concimati e quindi trasformati in prati mesofili e altri sono in abbandono e soggetti ad incespugliamento (entrambe queste situazioni sono state rilevate). L'associazione di riferimento è *Plantagini altissimae-Molinietum caeruleae* (Pignatti 1953) Marchiori et Sburlino 1982.

6430 Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile (BARS)

Si tratta di un habitat con ecologia molto ampia e spesso presente in modo lineare e puntiforme. Include infatti numerosi tipi di vegetazione, che si sviluppano lungo i corsi dei grandi fiumi, in aree umide e in aree subalpine. Nell'area di indagine sono stati rilevati lembi di praterie umide con alte erbe. Questo tipo di vegetazione è presente presso le risorgive di Bars ed è caratterizzato da alte erbe igrofile, alcune anche di notevole interesse conservazionistico (ad esempio *Jacobea paludosa*). Mancano studi specifici che ne permettano l'attribuzione ad una specifica associazione vegetale e quindi si fa riferimento all'alleanza *Filipendulion* Segal 1966.

La tabella seguente (Tab. 39) riporta il numero di rilievi raccolti per ogni habitat nei diversi siti di indagine. I rilievi sono in totale 15.

Tabella 39: Rilievi eseguiti per ciascun habitat Natura2000 indagato.

	3220	3230	3240	3260	Ex 6410 (concimato)	6410 incespugliato	6410	Ex 6430	6430
<i>Rivoli B.</i>	1	1	2						
<i>Braulins</i>	1		1						
<i>Peonis</i>	1		1						
<i>Bars</i>				2	1	1	1	1	1

Nelle mappe che seguono (Fig. 64, Fig. 65, Fig. 66 e Fig. 67) viene riportata la localizzazione dei rilievi effettuati nelle 4 aree di indagine.

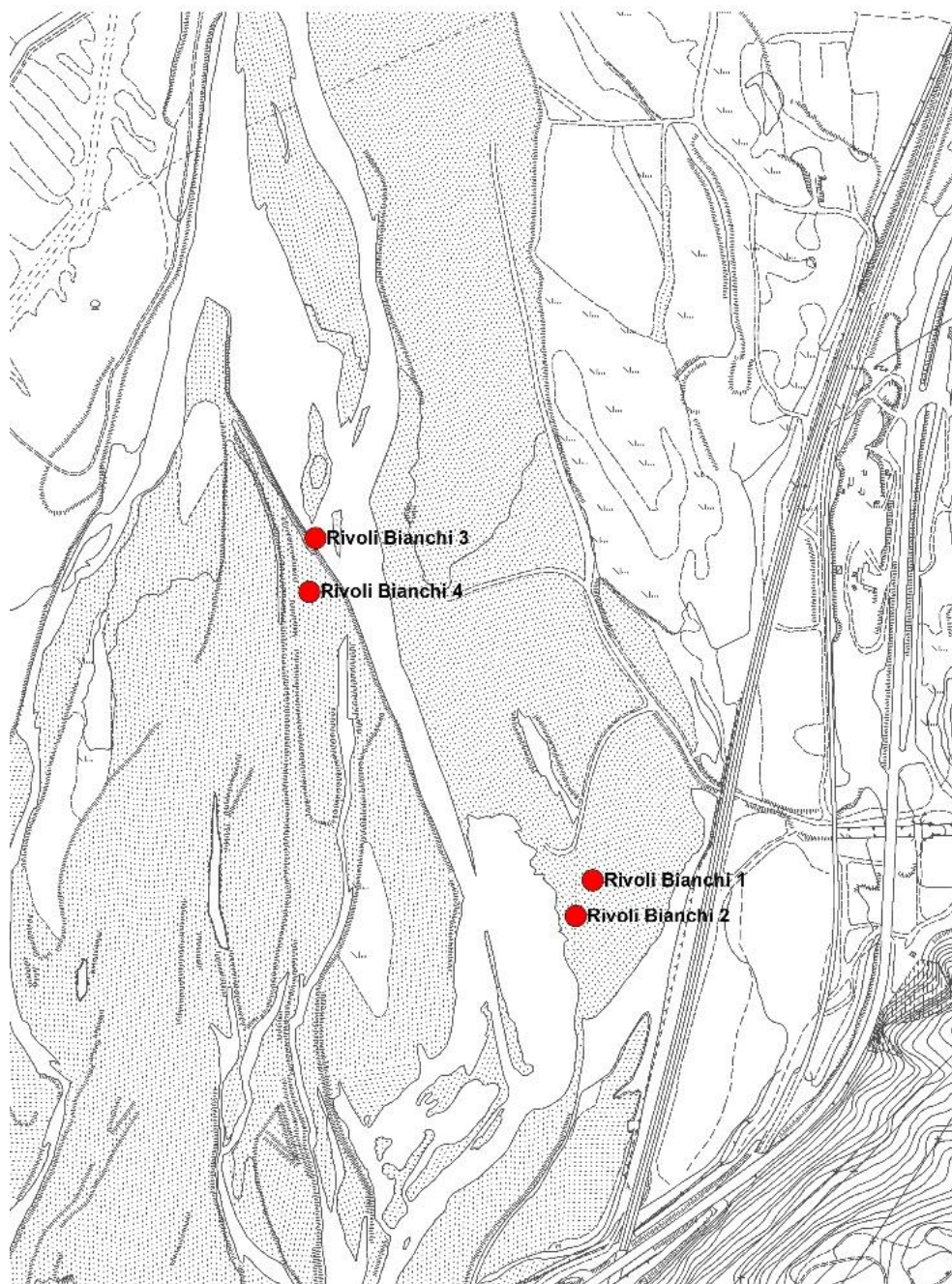


Figura 64: Localizzazione rilievi vegetazionali per l'area Rivoli Bianchi.



Figura 65: Localizzazione rilievi vegetazionali per l'area Braulins.

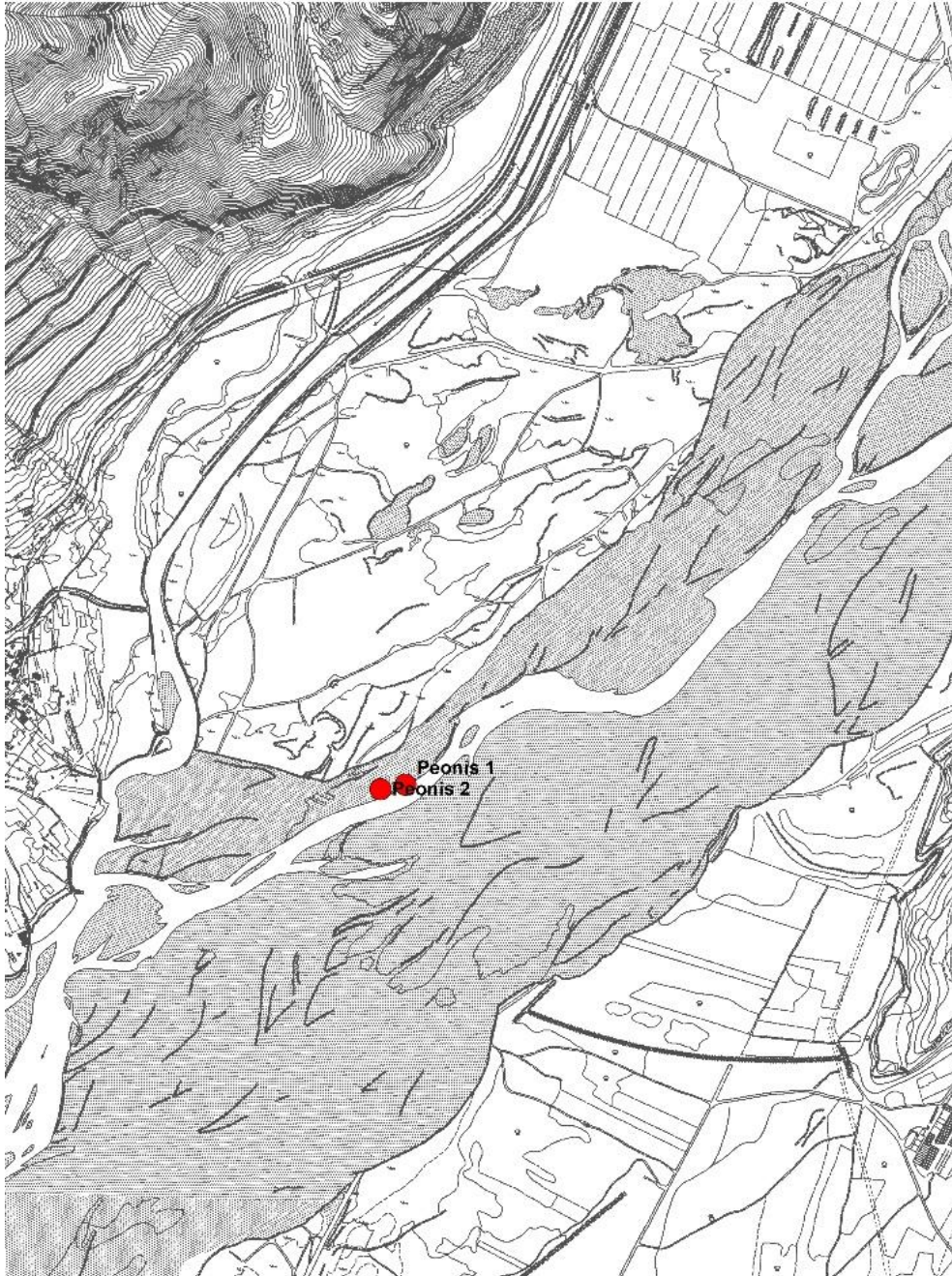


Figura 66: Localizzazione rilievi vegetazionali per l'area Peonis.

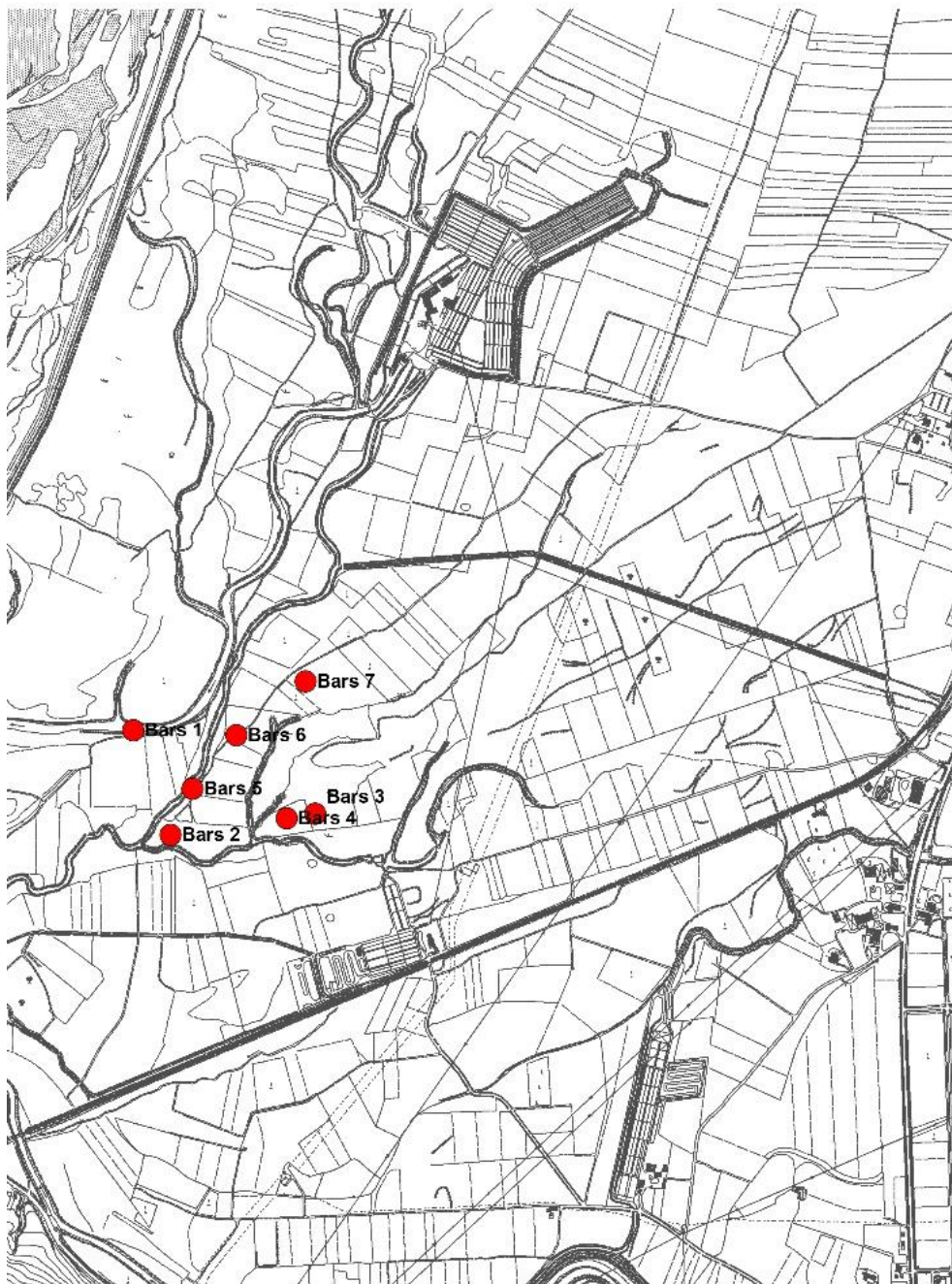


Figura 67: Localizzazione rilievi vegetazionali per l'area Bars.

Per alcuni rilievi presso Bars sono stati considerati i poligoni di habitat presenti nella carta ufficiale degli habitat dei siti della rete N2000 regionale e per questo alcuni sono indicati come ex (non corrispondono al tipo indicato in tale documento).

In apposito allegato (Allegato 4) sono riportate le schede dei rilievi della vegetazione: ognuna di esse include la località, il numero progressivo, due foto (a sinistra quella del rilievo primaverile a destra quella del rilievo tardo-estivo), il rilievo ed un breve commento.

Rilievo floristico

Durante le indagini sono state raccolte anche informazioni relative ad alcune specie floristiche di pregio fra cui *Gladiolus palustris* (specie di interesse comunitario) e numerose orchidee. Purtroppo, il molinetto in cui è segnalata la loro presenza era già stato tagliato a fine giugno; nel rilievo di *Filipendulion* non sono state osservate orchidee (Regattin, 2010).

Per quanto riguarda *Gladiolus palustris* sono stati osservati (il 25 giugno 2019) 3 individui (Fig. 68) lungo la sponda della roggia a valle dei rilievi Bars 3 e Bars 4. Nelle altre aree visitate invece tale specie non è stata osservata.



Figura 68: Individui di *Gladiolus palustris* osservati e relativa localizzazione.

Di seguito (Tab. 35) si riportano le coordinate baricentriche della popolazione osservata.

Tabella 40: Coordinate baricentriche della popolazione di *Gladiolus palustris* osservata.

Taxon	Lat. WGS84 (EPSG: 4326)	Long. WGS84 (EPSG: 4326)	Lat. RDN2008 (EPSG: 6708)	Long. RDN2008 (EPSG: 6708)
<i>Gladiolus palustris</i>	46.21236	13.04822	5119494	349449



Elenco degli allegati

ALLEGATO 1 – REPORT MISURE DI PORTATA

ALLEGATO 2 – REPORT DIATOMEE

ALLEGATO 3 – SCHEDE DI CAMPO MACROFITE

ALLEGATO 4 – RILIEVI VEGETAZIONE



Bibliografia

ALEFFI M., TACCHI R. & CORTINI PEDROTTI C., 2008. Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Bocconea* 22: 1-256

BARTOLUCCI F, PERUZZI L, GALASSO G, ALBANO A, ALESSANDRINI A, ARDENGHI NMG, ASTUTI G, BACCHETTA G, BALLELLI S, BANFI E, BARBERIS G, BERNARDO L, BOUVET D, BOVIO M, CECCHI L, DI PIETRO R, DOMINA G, FASCETTI S, FENU G, FESTI F, FOGGI B, GALLO L, GOTTSCHLICH G, GUBELLINI L, IAMONICO D, IBERITE M, JIMÉNEZ-MEJÍAS P, LATTANZI E, MARCHETTI D, MARTINETTO E, MASIN RR, MEDAGLI P, PASSALACQUA NG, PECCENINI S, PENNESI R, PIERINI B, POLDINI L, PROSSER F, RAIMONDO FM, ROMA-MARZIO F, ROSATI L, SANTANGELO A, SCOPPOLA A, SCORTEGAGNA S, SELVAGGI A, SELVI F, SOLDANO A, STINCA A, WAGENSOMMER RP, WILHALM T & CONTI F (2018). *An updated checklist of the vascular flora native to Italy*. *Plant Biosystems* 152(2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.

BELLINGER W.G. & SIGEE D.C., 2010. *Freshwater algae – identification and use as bioindicators*. John Willey and sons LTD.

FORNERIS G., MERATTI F., PASCALE M., PEROSINO G.C., 2005. Materiali e metodi per i campionamenti e monitoraggi dell'ittiofauna. Determinazione della qualità delle comunità ittiche: l'indice ittico nel bacino occidentale del Po. http://www.crestsnc.it/natura/media/manuale_c.pdf.

GALASSO G., CONTI F., PERUZZI L., ARDENGHI N. M. G., BANFI E., CELESTI-GRAPPO L., ALBANO A., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANDINI MAZZANTI M., BARBERIS G., BERNARDO L., BLASI C., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DEL GUACCHIO E., DOMINA G., FASCETTI S., GALLO L., GUBELLINI L., GUIGGI A., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R. R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N. G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., PODDA L., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F. M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R. P., WILHALM T. & BARTOLUCCI F. 2018. *An updated checklist of the vascular flora alien to Italy*. *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*, 152:3, 556-592. DOI: 10.1080/11263504.2018.1441197.

JOHN D.M. & WHITTON B.A., 2005. *The Freshwater Algal Flora of the British Isles. An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae*.

LORENZONI M., BORGHESAN F., CAROSI A., CIUFFARDI L., DE CURTIS O., DELMASTRO G.B., DI TIZIO L., FRANZOI P., MAIO G., MOJETTA A., NONNIS MARZANO F., PIZZUL E., ROSSI G. SCALICI M., TANCIONI L., ZANETTI M., 2018. Check-list dell'ittiofauna delle acque dolci italiane. Vers. 2.0.1. Electronic resource.

MARCHIORI S., SBURLINO G., 1982. I prati umidi dell'anfiteatro morenico del Tagliamento (Friuli - Italia nord-orientale). *Doc. phytosoc. N.S.*, VII: 199 - 222. Università di Camerino.



ORIOLO G. & POLDINI L., 2002. *Willow gravel bank thickets* (Salicion eleagni-daphnoides (Moor 1958) Grass 1993) in Friuli Venezia Giulia (NE Italy) Hacquetia I/2:141-156.

ORIOLO G., DEL FAVERO R., SIARDI E., DREOSSI G. & VANONE G., 2012. *Tipologia dei boschi ripariali e palustri in Friuli Venezia Giulia*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

PIGNATTI S. & F. MENGARDA, 1962 – Un nuovo procedimento per l'elaborazione delle tabelle fitosociologiche. Acc. Naz. dei Lincei, Rend. cl. Sc. fis. mat. nat., s. VIII 32: 215-222.

PIZZUL E. 2006 in Accordo fra Amministrazioni del 30/12/2002 stipulato tra l'allora servizio Idraulica e l'Autorità di Bacino per l'esecuzione di campagne di misura e di monitoraggio delle portate dei corsi d'acqua, dei livelli di falda e della biocenosi acquatica nell'ambito del bacino montano del f. Tagliamento. Relazione finale.

POLDINI L., MARTINI F., 1990. Variazione delle caratteristiche vegetazionali degli a/rei del fiume Fella e dei suoi affluenti principali. Comunità Montana Canal del Ferro-Valcanale, Pontebba.

POLDINI L., 2002. Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. delle Foreste, Dipartimento di Biologia, Università di Trieste, pp. 529, Udine.

POLDINI L., MARTINI F., 1993 "La vegetazione delle vaillette nivali su calcare, dei conoidi e delle alluvioni nel Friuli" in: "Studia Geobotanica. An international journal, Vol. 13 (1993)", EUT Edizioni Università di Trieste, Trieste, 1993, pp. 141-214.

REGATTIN L., 2010. Le orchidee spontanee di Osoppo. Rosso Studio grafico & stampa, con il contributo del Comune di Osoppo (UD).

SBURLINO G., TOMASELLA M., ORIOLO G., POLDINI L., BRACCO F., 2008. *La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia nord-orientale. 2 – La classe Potametea Klika in Klika et V. Novák 1941*. Fitosociologia 45(2):3-40.

SGUAZZIN F., 2011 - Check-list delle briofite del Friuli Venezia Giulia (NE Italia). Gortania, 32 (2010): 17- 114.

STEFANINI S., 1991. Il bilancio idrologico del F. Ledra e della falda freatica del Campo di Osoppo-Gemona (Provincia di Udine). Quaderni ETP, Rivista di Limnologia, 19: 52 pp.

