

ANALISI AMBIENTALI POST OPERAM SUL CANALE DEL MOLINO E SUL RIO ROSPARD A SEGUITO DELLA REALIZZAZIONE DI UNA DERIVAZIONE IDROELETTRICA **MONITORAGGIO IN FASE DI CANTIERE**

<u>Esecutore:</u>	<u>Incarico:</u>	<u>Committente:</u>
FLUME sc <i>Loc Alpe Ronc 1 11020 Gignod (AO)</i> P. IVA 01180000075 Tel. 338 6739490	Monitoraggio post-operam della qualità biologica e chimico-fisica delle acque del Canale del Molino e del Rio Rospard nel comune di Villar Pellice	Acquachiara srl

Gignod, 02/02/2022

Alla presente indagine hanno collaborato: Dr. Michele Spairani, Dr. Alessandro Balestrieri.

Indice

Introduzione.....	2
1 Materiali e metodi.....	2
1.1 Piano di monitoraggio.....	2
1.2 Stazioni di campionamento	3
1.2.1 Scelta delle stazioni.....	3
1.2.2 Descrizione delle stazioni.....	4
1.3 Elementi chimico – fisici. Analisi macrodescrittori e calcolo del LIMeco	7
1.4 Elementi biologici. Macroinvertebrati: applicazione del MacOper (STAR-ICMi).....	8
1.5 Elementi biologici. Fauna ittica	9
2 Risultati.....	11
2.1 Elementi chimico – fisici. Analisi macrodescrittori e calcolo del LIMeco	11
2.2 Elementi biologici. Macroinvertebrati. Analisi MacOper (STAR ICMi)	13
2.3 Analisi Ittiofaunistica	15
2.3.1 Stazione di campionamento nel Canale del Molino.....	15
2.3.2 Stazione di campionamento Rio Rospard sotteso.....	18
2.3.3 Stazione di campionamento Rio Rospard valle restituzione.....	21
3 Conclusioni generali e impatto dei lavori in alveo sull'ecosistema fluviale	24
4 Bibliografia utilizzata.....	25

Introduzione

La presente relazione, interessa un tratto del Canale “Bealera Comunale del Molino” in comune di Villar Pellice (TO) per cui la società Acquachiara Srl ha ottenuto l'autorizzazione alla costruzione di una derivazione d'acqua ad uso energetico.

Il presente lavoro risponde a quanto indicato dal disciplinare di concessione che prevede la realizzazione di un monitoraggio post operam.

La presente nota sintetica si riferisce al monitoraggio effettuato in fase di cantiere tra ottobre 2020 e dicembre 2021, considerando le indicazioni prescritte nel contributo tecnico scientifico di ARPA (F06_2017_01124_001) allegato al verbale della Conferenza dei Servizi finale del procedimento di rilascio della Concessione idroelettrica in oggetto.

1 Materiali e metodi

1.1 Piano di monitoraggio

Il Piano di monitoraggio in fase di cantiere, in linea con quanto prescritto nel disciplinare di concessione e nel Piano di Monitoraggio post-operam approvato, ha visto il monitoraggio delle tre stazioni di campionamento in tre periodi stagionali e idrologici differenti (primavera, estate ed inverno) nell'anno 2020-2021. In coerenza con queste finalità sono stati realizzati i seguenti rilievi:

Tabella 1. Tabella riassuntiva del piano di monitoraggio previsto

	Metodo	Punti di campionamento	Frequenza
Elementi chimico - fisici	LIMeco (D.M. 260/2010)	3 stazioni: - Stazione “Canale del Molino” - Stazione “Rospard monte” - Stazione “Rospard valle”	4 campionamenti: - Autunno 2020 - Inverno 2021 - Primavera 2021 - Estate 2021
Elementi biologici	Macroinvertebrati: MacrOper (STAR-ICMi) (D.M. 260/2010)	3 stazioni: - Stazione “Canale del Molino” - Stazione “Rospard monte” - Stazione “Rospard valle”	3 campionamenti: - Autunno 2020 - Inverno 2021 - Estate 2021
	Fauna ittica	3 stazioni: - Stazione “Canale del Molino” - Stazione “Rospard monte” - Stazione “Rospard valle”	1 campionamento: Appena terminata la fase di cantiere in alveo (marzo 2021)

1.2 Stazioni di campionamento

1.2.1 Scelta delle stazioni

La derivazione idroelettrica in oggetto sottende un breve tratto del Canale del Molino e del Rio Rospar nel comune di Villar Pellice (TO) e pertanto come effettuato nel primo anno di monitoraggio ante operam, sono state monitorate le tre stazioni già indagate secondo il seguente schema:

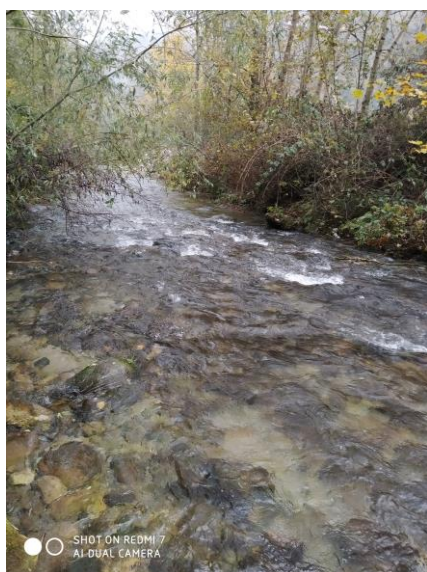
- Una stazione sul Canale del Molino a valle dello scarico del depuratore e nel tratto sotteso.
- Una stazione sul Rio Rospard appena a valle della confluenza con il Canal del Molino e prima della restituzione della centrale.
- Una stazione sul Rio Rospard appena a valle della restituzione della centrale

Come concordato non si è previsto di indagare una stazione a monte dell'opera di presa da utilizzare come bianco in quanto la presenza dello scarico del depuratore subito a valle dell'opera di presa andrebbe ad inficiare qualsiasi confronto dei dati raccolti.

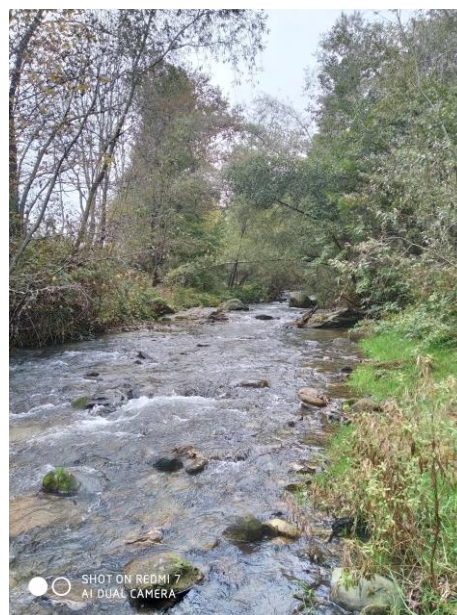
Tutte le stazioni sono state posizionate in tratti idromorfologicamente rappresentativi e idoneo per l'analisi dello stato di qualità biologico e chimico-fisico come previsto dalle metodiche indicate dal DM 260/2010 per la determinazione dello stato ecologico dei corpi idrici.

La figura 2 seguente evidenzia la localizzazione delle due stazioni di monitoraggio.

Figura 1. Stazioni di campionamento



Stazione Canale del Molino



Stazione Rio Rospard di monte (valle confluenza)



Stazione Rio Rospard di valle (restituzione centrale)



Figura 2. Stazioni di campionamento (immagine da Google Earth)

1.2.2 Descrizione delle stazioni

Di seguito si riporta la descrizione delle stazioni di monitoraggio già effettuata nel monitoraggio ante-operam. Stazioni che hanno mantenuto le stesse caratteristiche idromorfologiche in quanto non soggette ad interventi in alveo diretti.

Stazione Canale del Molino

Questa stazione (Figura 3) sul canale del Molino è ubicata nel tratto immediatamente a valle del depuratore dell'abitato di Villar Pellice. Il campionamento macrobentonico (MacrOper e IBE) è stato effettuato in un tratto rappresentativo delle tipologie ambientali presenti, poco a monte della confluenza con il Rio. In questo tratto il canale presenta una fascia di vegetazione riparia ben diversificata e con notevole ampiezza e

continuità. La tipologia ambientale maggiormente rappresentata è il riffle alternato con ampie aree a flusso laminare e velocità ridotta dell'acqua (run).

Il substrato è costituito in gran parte da sassi e ciottoli (70 %); la bassa pendenza del corpo idrico in questa sezione permette il deposito di una considerevole quantità di materiale di granulometria più fine, ghiaia (10%), sabbia (10%) e limo (5%) localizzate nelle aree a minor velocità di corrente o sul fondo delle buche. Frequenti aree con materiale organico (detriti legnosi) caratterizzano l'alveo rendendolo discretamente eterogeneo.

In condizioni idrauliche di magra, compatibilmente con l'artificiosità dei deflussi in virtù del prelievo dal torrente Pellice, la profondità media di questo tratto di torrente è di circa 50 cm, mentre nelle buche vengono raggiunti anche gli 80 cm; l'alveo bagnato ha una larghezza media di circa 5 m. In questa sezione sono presenti anche canali laterali che rendono il tratto estremamente eterogeneo con la presenza sia di porzioni a velocità media di corrente e localmente turbolenta che di tratti con limitata turbolenza e velocità lenta.

La componente vegetale in alveo è costituita da un discreto feltro di *periphyton*, la vegetazione riparia come già specificato è continua e ben strutturata e favorisce una completa ombreggiatura del corpo idrico.



Figura 3. Stazione di campionamento macrobentonico sul Canale de Molino.

Stazione Rospard monte

Questa stazione è localizzata a valle della confluenza con il Canale del Molino, in un'area dove il Rio aumenta la propria ampiezza e attraversa un'area caratterizzata in riva destra dal greto del fiume Pellice e in sinistra da aree agricole adibite a prati stabili.

La maggior ampiezza unitamente alla maggior portata in alveo e alle basse pendenze dell'alveo, ha contribuito all'instaurarsi di un tratto caratterizzato da substrato a granulometria media (sassi, 40%) con una buona percentuale di materiale di minor dimensione (ciottoli 20%, ghiaia 10%) e con anche la presenza di massi 5%. Il materiale fine come sabbia e limo risultano, a differenza della stazione precedente, meno rappresentati e limitati alle aree a minor velocità di corrente (pool).

Il tratto è rappresentativo delle principali tipologie ambientali presenti. La tipologia ambientale dominante di questo tratto è il riffle alternato da occasionali buche di discreta profondità e da brevi rapide e vari salti e saltelli (Fig. 6). La larghezza dell'alveo bagnato è di circa 6 m; di norma la corrente ha una velocità media e a tratti caratterizzata da limitata turbolenza. La presenza di grossi massi permette l'instaurarsi di una morfologia discretamente eterogenea.

La profondità media è di circa 30 cm ma nelle buche la profondità può superare anche i 70 cm. La componente vegetale in alveo è costituita esclusivamente da un feltro perfitico che talvolta risulta ben sviluppato; la vegetazione riparia risulta strutturata in riva destra con specie arbustive ed arboree mentre in riva sinistra risulta di limitata ampiezza in virtù dei terreni agricoli adiacenti all'alveo (prato stabile).

L'area nel complesso presenta in entrambe le stazioni un basso grado di antropizzazione con la conseguente buona naturalità del Rio Rospard e del Canale del Molino.



Figura 4. Stazione di campionamento macrobentonico "Rospard monte"

Stazione Rospard valle

Questa stazione è localizzata a valle del sito prescelto per la localizzazione della centrale idroelettrica, pertanto in prossimità del futuro rilascio della centrale. La stazione, collocata a poche decine di metri dalla confluenza con il torrente Pellice è contraddistinta da un alveo a limitata pendenza con un'ampia capacità di espansione e con substrati medio-fini ma eterogenei. La vegetazione riparia.

La stazione selezionata è localizzata in un tratto idromorfologicamente rappresentativo della tipologia fluviale di riferimento, in corrispondenza di un tratto in cui il substrato appare eterogeneo. Nella stazione non insistono opere di artificializzazione in alveo, Gli unici elementi di artificializzazione sono gli appezzamenti agricoli a prato stabile circostanti l'alveo del torrente che in rari casi si accingono fino all'alveo di morbida. Interventi che nel complesso non alterano la funzionalità fluviale apportata dalla vegetazione riparia che appare strutturata e continua in entrambe le rive con specie autoctone riparie dall'elevato valore ecosistemico.

Il tratto è rappresentativo delle principali tipologie ambientali presenti. La tipologia ambientale maggiormente rappresentata è il riffle alternato a occasionali buche anche di discrete dimensioni con una profondità massima di circa 100 cm. La corrente ha una velocità media e solo in parte turbolenta in virtù della bassa pendenza e dell'assenza di massi di grosse dimensioni.

L'alveo bagnato aveva una larghezza media di circa 6 m; il substrato è costituito essenzialmente da ciottoli e sassi, con una esigua presenza di massi, la sabbia e sporadica e limitata alle aree a minor velocità di corrente (pool). La componente vegetale risulta discretamente presente, con una buona copertura di briofite, nelle aree caratterizzate da minor velocità di corrente mentre limitata ad uno strato sottile di periphyton nelle aree più turbolente.



Figura 5. Stazione di campionamento Rospard valle.

1.3 Elementi chimico – fisici. Analisi macrodescrittori e calcolo del LIMeco

Nei campioni d'acqua prelevati nei due torrenti sono state eseguite le analisi chimico-fisiche e microbiologiche per la definizione del L.I.M.eco. Esse riguardano alcuni parametri di base che servono a fornire informazioni sulle caratteristiche di qualità riferite alla pressione antropica, rappresentata quindi prevalentemente da reflui delle attività umane.

Come per le analisi biologiche, allineandosi al D.Lgs 152/06 ed al D.M. 260/2010 si è proceduto al calcolo del LIMeco che rispetto al precedente indice LIM utilizza un ridotto numero di macrodescrittori (Percentuale di saturazione dell'ossigeno, azoto ammoniacale, nitrati e fosforo totale). Per avere alcune

informazioni di maggiore dettaglio sull'inquinamento di tipo microbiologico dovuto in particolare alla presenza dello scarico del depuratore è stata effettuata in aggiunta un'analisi microbiologica riferita ad *Escherichia coli*.

I parametri misurati sono: percentuale di saturazione d'ossigeno, azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale ed *Escherichia coli*.

Per la determinazione della concentrazione di ossigeno disciolto si è utilizzato il metodo amperometrico (ossimetro portatile Handy Gamma OxyGuard).

Il valore della concentrazione di azoto ammoniacale è stata effettuata con determinazione spettrofotometrica mediante reattivo di Nessler (APAT IRSA-CNR 29/2003 4030-A2).

La concentrazione dell'azoto nitrico e del fosforo è stata determinata spettrofotometricamente utilizzando il metodo della riduzione con cadmio.

L'unico parametro microbiologico rilevato è stato *Escherichia coli*, un importante indicatore di contaminazione fecale; il metodo utilizzato è quello ISO 9308-1.

Come anticipato, la maggior parte di questi parametri corrisponde ai macrodescrittori che nell'allegato 1 del Decreto Legislativo n°152 del 1999, e successive modifiche, definiscono i Livelli di Inquinamento (L.I.M.) da utilizzare per la classificazione delle acque superficiali.

I livelli a cui si fa riferimento sono 5, dove il primo livello (Livello 1) definisce una elevata qualità dell'acqua e l'ultimo (Livello 5) una pessima qualità.

Il metodo di classificazione finale rimane lo stesso del Dlgs 152/99 e prevede il calcolo del 75° percentile sull'insieme dei dati ottenuti in un certo periodo di monitoraggio.

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media dei singoli LIMeco di ciascun campionamento. Il calcolo del LIMeco da attribuire al sito è dato dalla media dei valori ottenuti per il periodo pluriennale di campionamento considerato; infine l'attribuzione della classe di qualità al sito avviene secondo i limiti previsti dalla tabella 4.1.2/b del D.M. 260/2010. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo.

1.4 Elementi biologici. Macroinvertebrati: applicazione del MacrOper (STAR-ICMi)

Il D.Lgs 152/06, allineandosi alle richieste della Water Frame Directive europea (direttiva n. 2000/60), ha previsto lo sviluppo di metodiche biologiche quantitative per valutare la qualità degli ecosistemi acquatici.

Il metodo MacrOper, (ex AQEM - Integrated Assessment System for the Ecological Quality of Streams and Rivers throughout Europe using Benthic Macroinvertebrates) previsto dal D.M. 260/2010 per la classificazione dello stato dei macroinvertebrati possiede i requisiti richiesti dalla direttiva europea.

Nell'ambito dell'implementazione della WFD e della valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua basata sulla composizione della comunità degli invertebrati bentonici, è stato selezionato il metodo MacrOper/STAR_ICMi. Tale indice, sviluppato nell'ambito del progetto STAR, è stato messo a punto in funzione delle esigenze evidenziate nel corso dell'esercizio europeo di intercalibrazione.

L'indice STAR_ICMi è stato esplicitamente derivato come strumento per lo svolgimento dell'esercizio di intercalibrazione dei fiumi europei in relazione alla componente macrobentonica (Buffagni et al., 2005; 2007a). L'indice non intende essere *stressor* specifico ma è stato al contrario costruito per valutare la qualità generale dei siti fluviali. Inoltre, esso viene direttamente calcolato come Ecological Quality Ratio (EQR) e fornisce quindi un risultato in accordo con quanto richiesto dalla legislazione Europea per i sistemi di classificazione. Lo STAR_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche opportunamente normalizzate e ponderate, che includono i principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare.

Il MacrOper si basa quindi sull'uso come indicatore della comunità di invertebrati acquatici che colonizza l'alveo dei corsi d'acqua, ma a differenza dell'IBE (Indice Biotico Esteso) le valutazioni sono di tipo quantitativo, per ogni gruppo faunistico rilevato, su predefiniti microhabitat selezionati e campionati sulla base della loro rappresentatività dell'area in esame.

1.5 Elementi biologici. Fauna ittica

Per una adeguata caratterizzazione della popolazione ittiofaunistica locale sono stati individuati due settori rappresentativi idonei ad effettuare il controllo ittiofaunistico, all'interno del Canale Molino e del Rio Rospard. I tratti individuati corrispondono ai settori oggetto delle altre analisi biologiche e chimico-fisiche.

Il campionamento ittico è stato effettuato in modo quantitativo mediante elettropesca; è stato utilizzato un elettrostorditore a corrente continua pulsata e voltaggio modulabile (0.3 – 1.5 A, 150-380 V) (Fig. 2).

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

Particolare attenzione è stata riservata alla modulazione della corrente per massimizzare la catturabilità compatibilmente al minor danno possibile per la fauna ittica.

La scelta del tipo di voltaggio e della intensità di corrente per effettuare il campionamento è stata effettuata tramite la valutazione di parametri ambientali quali la conducibilità, la temperatura dell'acqua, la portata e la dimensione media attesa della fauna ittica oltre che della conoscenza preventiva delle specie ittiche eventualmente presenti, dal momento che ognuna di esse risponde in modo peculiare all'elettropesca (Fig. 3).

Gli operatori sono stati forniti di attrezzatura adeguata per questo tipo di attività, rispondente alla vigente normativa in materia di sicurezza.

Le caratteristiche geometriche del torrente studiato configurano una elevata efficienza nella cattura con elettropesca e quindi le condizioni idonee per l'impiego di un protocollo di campionamento quale il "removal method" che prevede la rimozione degli animali catturati ad ogni successivo passaggio di cattura.

In condizioni di elevata efficienza di cattura, come quelle del caso qui analizzato, è possibile ridurre le sessioni di cattura e stimare N con il protocollo di Moran (1951) & Zippin (1956, 1958) (in Southwood, 1966 e Bagenal, 1978):

$$\hat{N} = \frac{\sum C_i}{1 - z^n}$$

N = numero totale di pesci presenti

C_i = numero esemplari catturati alla i-esima pescata

zⁿ = probabilità di mancata cattura = (1 – p)

p = probabilità di cattura

L'errore standard della stima di N viene calcolato da:

Figura 3: Azione di campionamento ittico



$$E.S. di \hat{N} = \sqrt{\frac{p(p-C)C}{C^2 - p(p-C) \left[\frac{(kp)^2}{(1-p)} \right]}}$$

Seber & Le Cren (1967) hanno dimostrato che in condizioni di efficienza di cattura molto elevata (per es. sezioni bagnate molto ridotte, pesci territoriali) le sessioni di cattura possono essere ridotte a 2 ed N viene

stimato come: $\hat{N} = \frac{C_1^2}{C_1 - C_2}$

$$p = \frac{1 - C_2}{C_1}$$

con il coefficiente di catturabilità p:

e con $z = 1 - p$

Tutti i pesci catturati sono stati identificati a livello di specie, pesati e misurati (lunghezza totale, Fig. 4).



Figura 4: misurazione della lunghezza totale di un individuo di trota marmorata

Grazie ai parametri rilevati vengono poi calcolate la densità (D) per unità di superficie, espressa come ind/m², e la biomassa (B) per unità di superficie, espressa come g/m².

2 Risultati

2.1 Elementi chimico – fisici. Analisi macrodescrittori e calcolo del LIMeco

Contestualmente al monitoraggio biologico, si sono effettuati i prelievi per una valutazione della qualità chimico-fisico-microbiologica delle acque.

Con le analisi effettuate sono stati calcolati i valori del LIM_{eco}, recentemente introdotto nella normativa nazionale oltre ai valori del parametro microbiologico *Escherichia Coli*.

In Tabella 2 si riportano i risultati delle analisi relative ai 3 prelievi effettuati nelle tre stazioni di monitoraggio.

Tabella 2. Valori di parametri chimici e microbiologici misurati nelle tre stazioni nei tre periodi di monitoraggio in ante operam e quelli effettuati in post operam (fase di cantiere).

ANTE OPERAM	St. CANALE del MOLINO			St. ROSPARD Monte			St. ROSPARD Valle		
	apr-16	ago-16	dic-16	apr-16	ago-16	dic-16	apr-16	ago-16	dic-16
100-OD % Sat	3	7	2	1	6	4	7	1	2
Ammoniaca (N mg/l)	0,11	0,21	0,08	0,02	0,11	0,02	0,01	0,05	0,02
Nitrati (N mg/l)	0,97	1,2	0,5	0,77	0,24	0,41	0,7	0,4	0,12
Fosforo totale (P mg/l)	0,05	0,05	0,01	0,01	0,05	0,02	0,01	0,05	0,02
Escherichia coli (UFC/100 ml)	100000	58000	12000	36000	19000	11000	26000	31000	8000

FASE DI CANTIERE	St. CANALE del MOLINO				St. ROSPARD Monte				St. ROSPARD Valle			
	ott-20	mar-21	mag-21	ago-21	ott-20	mar-21	mag-21	ago-21	ott-20	mar-21	mag-21	ago-21
100-OD % Sat	0	0	2	0	0	2,5	0	4	2	0	0	1
Ammoniaca (N mg/l)	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Nitrati (N mg/l)	0,41	0,4	0,5	0,4	0,43	0,6	0,5	0,41	0,47	0,5	0,5	0,12
Fosforo totale (P mg/l)	0,12	0,05	0,01	0,01	0,12	0,05	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02
Escherichia coli (UFC/100 ml)	800	1200	1200	1100	2200	100	500	1500	3000	300	600	1000

Nella seguente tabella 3 vengono invece riportati i relativi punteggi e classi LIMeco.

Tabella 3. Punteggi e classi LIMeco nelle tre stazioni nel monitoraggio ante-operam e post-operam (Fase di CANTIERE)

ANTE OPERAM	Punteggio e classi LIMeco							
	Data	100-O ₂ % Sat	N-NH ₄	N-NO ₃	P tot	MEDIA	LIMeco	
Stazione Canale del Molino	apr-16	1	0,25	0,5	0,5	0,563	0,635	2
	ago-16	1	0,125	0,5	0,5	0,531		
	dic-16	1	0,25	1	1	0,813		
Stazione Rospard Monte	apr-16	1	1	0,5	1	0,875	0,854	1
	ago-16	1	0,25	1	0,5	0,688		
	dic-16	1	1	1	1	1,000		
Stazione Rospard Monte	apr-16	1	1	0,5	1	0,875	0,917	1
	ago-16	1	1	1	0,5	0,875		
	dic-16	1	1	1	1	1,000		

POST OPERAM (FASE DI CANTIERE)	Punteggio e classi LIMeco							
	Data	100-O ₂ % Sat	N-NH ₄	N-NO ₃	P tot	MEDIA	LIMeco	
Stazione Canale del Molino	ott-20	1	1	0,5	1	0,875	0,875	1
	mar-21	1	1	0,5	1	0,875		
	mag-21	1	1	0,5	1	0,875		
	ago-21	1	1	0,5	1	0,875		
Stazione Rospard Monte	ott-20	1	1	0,5	1	0,875	0,875	1
	mar-21	1	1	0,5	1	0,875		
	mag-21	1	1	0,5	1	0,875		
	ago-21	1	1	0,5	1	0,875		
Stazione Rospard Monte	ott-20	1	1	0,5	1	0,875	0,875	1
	mar-21	1	1	0,5	1	0,875		
	mag-21	1	1	0,5	1	0,875		
	ago-21	1	1	0,5	1	0,875		

I dati confermano quanto ipotizzato in fase di progettazione con un miglioramento della qualità chimico fisica in seguito al collettamento dello scarico del depuratore a valle del tratto sotteso dell'impianto idroelettrico. La lieve alterazione presente in Ante operam nella stazione sul Rio Molino risulta mitigata con il raggiungimento della 1 classe di qualità. In tutte le stazioni l'unico parametro lievemente alterato risulta collegato a valori di maggior concentrazione di Azoto nitrico.

L'analisi aggiuntiva sulla componente microbiologica (Escherichia coli) evidenzia valori (tabella 2) in linea con contesti fluviali adiacenti a centri abitati. La stazione di valle posizionata a valle dello scarico del collettamento dello scarico del depuratore presenta concentrazioni microbiologiche più elevate solo nel mese di ottobre 2020 mentre per le altre campagne appare in linea con il restante corpo idrico.

2.2 Elementi biologici. Macroinvertebrati. Analisi MacrOper (STAR ICMi)

Nella successiva Tabella 4 si riportano gli elenchi delle Unità Sistematiche rinvenute nella stazione di monitoraggio durante i campionamenti stagionali.

Tabella 4. Unità sistematiche per il calcolo dell'indice STAR_ICMi.

UNITA' SISTEMATICHE	Rio Mulino			Rio Rospard MONTE			Rio Rospard VALLE		
	ott-20	mar-21	ago-21	ott-20	mar-21	ago-21	ott-20	mar-21	ago-21
LEUCTRIDAE	38	49	51	51	76	62	65	49	21
CHLOROPERLIDAE				1	1				
NEMOURIDAE		2			5		1	1	
PERLODIDAE	10	3	12	7	7	21	22	1	6
PERLIDAE	2					3			2
BAETIDAE	240	211	145	349	349	380	266	680	241
HEPTAGENIIDAE	111	115	120	120	142	78	104	152	29
EPHEMERIDAE		1	1	1			2	2	
LIMNephilidae	21	21	6	3	18	15	13	3	11
RHYACOPHILIDAE	43	47	78	30	50	138	29	32	92
HYDROPSYCHIDAE	23	6	21	11	12	18	6	5	
SERICOSTOMATIDAE			1	2			4	1	
PHILOPOTAMIDAE				2	2				
GLOSSOSOMATIDAE				3	2				
ELMIDAE	6	6	4	1	2	6	3	1	2
HYDRAENIDAE				2	1	8	2		
DYTISCIDAE		1							3
GAMMARIDAE	51	55	66	31	111	3	13	5	
ASELLIDAE		1	2				1		
CHIRONOMIDAE	120	193	76	99	189	84	290	190	36
SIMULIIDAE	23	86	45	38	42	19	66	189	21
LIMONIIDAE	2	1	8	5		6			2
ATHERICIDAE	8	1	11	4	33	35	3	4	10
EMPIDIDAE					5		2		
CERATOPOGONIDAE							1	10	
TIPULIDAE	2	3							
DIXIDAE								1	
ERPOBDELLIDAE	2	1		1	1		1		
PLANARIIDAE	3	31	31	3	17	28		6	
LUMBRICIDAE	19	41	64	15	30	23	47	58	21
LUMBRICULIDAE		3	38		9	8	5	12	6
NAIDIDAE	3		10				3		2
ENCHYTRAETIDAE	6	10	3	1	2	2	5	3	
GORDIIDAE						1			1
HYDRACARINA		30	6		73	1	2	23	2
ANCYLIDAE					3				

Nella seguente Tabella 5 sono invece riassunti i dati relativi all'applicazione del MacrOper sia nella campagna Ante operam che quella post-operam in fase di cantiere

Tabella 5. Risultati relativi all'applicazione del MacrOper

MONITORAGGIO ANTE OPERAM			
Stazione	Stagione	MacrOper	
		STAR_ICMI	CLASSE - STATO
Canale Molino	Aprile 2016	0,83	2 BUONO
Rio Rospard MONTE		0,841	2 BUONO
Rio Rospard VALLE		0,777	2 BUONO
Canale Molino	Agosto 2016	0,837	2 BUONO
Rio Rospard MONTE		0,897	2 BUONO
Rio Rospard VALLE		0,818	2 BUONO
Canale Molino	Dicembre 2016	0,907	2 BUONO
Rio Rospard MONTE		0,959	1 ELEVATO
Rio Rospard VALLE		0,953	1 ELEVATO

MONITORAGGIO IN FASE DI CANTIERE			
Stazione	Stagione	STAR_ICMI	CLASSE - STATO
Canale Molino	Ottobre 2020	0,863	2 - BUONO
Rio Rospard MONTE		0,941	2 - BUONO
Rio Rospard VALLE		0,909	2 - BUONO
Canale Molino	Marzo 2021	0,89	2 - BUONO
Rio Rospard MONTE		0,959	1 - ELEVATO
Rio Rospard VALLE		0,921	2 - BUONO
Canale Molino	Agosto 2021	0,914	2 - BUONO
Rio Rospard MONTE		0,879	2 - BUONO
Rio Rospard VALLE		0,81	2 - BUONO

La comunità macrobentonica è risultata nel complesso ben strutturata e diversificata in tutte le stazioni e nei tre differenti momenti idrologici. Le fasi di cantiere non hanno compromesso lo stato di qualità dei due corpi idrici che in termini di punteggio evidenziano una situazione di miglior qualità biologica rispetto alla situazione ante operam a confermare il miglioramento qualitativo a seguito del trasferimento a valle dello scarico del depuratore

La comunità macrobentonica è risultata generalmente ben strutturata e diversificata ed in tutti i tratti rientra nella classe ICMI = 2, corrispondente ad un giudizio di qualità Buono.

Il valore dell'indice STAR_ICMI risulta solo lievemente differente nel periodo invernale nella stazione sottesa con un salto di classe e il raggiungimento della classe ICMI = 1, corrispondente ad un giudizio di qualità elevato. Si fa presente che in tutte le stazioni i valori dell'indice si trovano al limite superiore della seconda classe.

In entrambe le stazioni si nota un elevato numero di taxa tra i quali si nota solo la carenza delle famiglie di plecoteri generalmente più sensibili alle alterazioni qualitative dell'acqua. I ditteri e gli oligocheti presenti con diverse famiglie risultano decisamente abbondanti in tutte le stazioni.

2.3 Analisi Ittiofaunistica

I seguenti campionamenti sono necessari per analizzare nel dettaglio lo stato della locale popolazione ittica e per valutare le eventuali effetti delle attività di cantiere in alveo effettuati durante la realizzazione dell'impianto idroelettrico.

Le stazioni sono state localizzate in corrispondenza delle stazioni identificate per gli altri indicatori biologici:

- Una stazione sul Canale del Molino a valle dello scarico del depuratore e nel tratto sotteso.
- Una stazione sul Rio Rospard appena a valle della confluenza con il Canal del Molino e prima della restituzione della centrale.
- Una stazione sul Rio Rospard appena a valle della restituzione della centrale

Pertanto tale monitoraggio è da ritenersi indicativo dello stato di qualità della popolazione ittiofaunistica locale e ha permesso di effettuare stime realistiche sulla biomassa ittica di tutte le specie.

In seguito sono descritti i risultati dei campionamenti effettuati distintamente nelle tre stazioni di campionamento sopra citate.

Per la descrizione generale delle stazioni si rimanda ai capitoli precedenti.

2.3.1 *Stazione di campionamento nel Canale del Molino*

Al momento del campionamento il torrente si trovava in una situazione idrologica di magra, tipica del periodo tardo invernale. L'area è stata campionate uniformemente per una lunghezza di oltre 70 m e una larghezza media di 4 metri e con una estensione totale di circa 280 m².

In corrispondenza della stazione di campionamento non sono presenti evidenti alterazioni antropiche dell'alveo e delle rive che presentano una elevata naturalità in virtù della strutturata vegetazione riparia.

Figura 5: Stazione di campionamento sul Rio Molino



L'alveo bagnato al momento del campionamento era largo mediamente 4 m, con tratti ampi fino a 7 m; la profondità media era di circa 50 cm, mentre la massima, in corrispondenza delle buche era di 80 cm. La velocità di corrente era bassa ed il flusso uniforme e solo localmente parzialmente turbolento.

La componente vegetale in alveo, in questa stagione, è costituita esclusivamente da un discreto strato di periphyton, mentre sono praticamente assenti muschi o altre macrofite.

Il tratto indagato è discretamente eterogeneo e grazie alla presenza di substrati fini e detriti legnosi è potenzialmente adatto ad ospitare una comunità ittica sia ciprinicola che salmonicola.

Il tratto risulta in continuità con il Rio Rospard e successivamente con il torrente Pellice.

Nella stazione di campionamento è stata rinvenuta una comunità ittica mista in situazione ante operam mentre nel monitoraggio alla fine delle fasi di cantiere è risultata composta unicamente da specie salmonicole e in particolare da trota fario (*Salmo trutta*), trota marmorata (*Salmo marmoratus*) e ibridi, trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*) e salmerino di fontana (*Salvelinus fontinalis*)

In Tab. 8 sono riportati i valori di densità e biomassa, suddivisi per specie, relativi alla comunità ittica rinvenuta in questa stazione nelle due campagne (ante operam e fine cantiere).

Tab. 8: densità e biomassa delle specie presenti nella stazione sul Canale del Molino

Canale del Molino				
Specie	Ante operam		Fine fase di cantiere	
	Densità (ind/m ²)	Biomassa (g/m ²)	Densità (ind/m ²)	Biomassa (g/m ²)
Vairone (<i>Telestes muticellus</i>)	0,035	4,723	np	np
Scazzone (<i>Cottus gobio</i>)*	0,008	0,832	np	np
Trota fario (<i>Salmo trutta</i>)	0,142	6,797	0,033	3,048
Trota marmorata (<i>Salmo marmoratus</i>)	0,012	2,369	0,070	7,898
Ibridi di trota marmorata e trota fario	0,035	5,543	0,021	2,887
Trota iridea (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).	0,012	3,182	0,008	4,354
Salmerino di fontana (<i>Salvelinus fontinalis</i>)			0,004	1,848
totale	0,244	23,445	0,136	20,035

np specie non presente

I valori di densità e biomassa ittica stimati per questa stazione sono da considerare buoni, e in linea con la situazione idromorfologica locale.

La trota fario risulta la specie numericamente più abbondante in fase di ante operam, vede in questo monitoraggio un leggero calo. La trota marmorta e i suoi ibridi risultano in questa fase in numero dominante e in netto incremento. I vaironi presenti abbondantemente in ante operam non risultano presenti in questa fase ma probabilmente da collegare al diverso periodo di campionamento. Infatti a differenza della fase di ante operam in cui il campionamento era stato effettuato in piena estate in questa occasione ci si trovava in periodo tardo invernale, periodo in cui i ciprinidi risultano localizzati principalmente nei corsi d'acqua principali (fiume Pellice) nelle aree profonde con regimi termici più favorevoli.

La presenza dello scazzone (*Cottus gobio*) catturato con due esemplari nel campionamento in ante operam non risulta confermata in questa fase. La presenza di densità elevate di trota potrebbe influenzare la presenza dello scazzone che risulta facilmente predato soprattutto negli stadi giovanili.

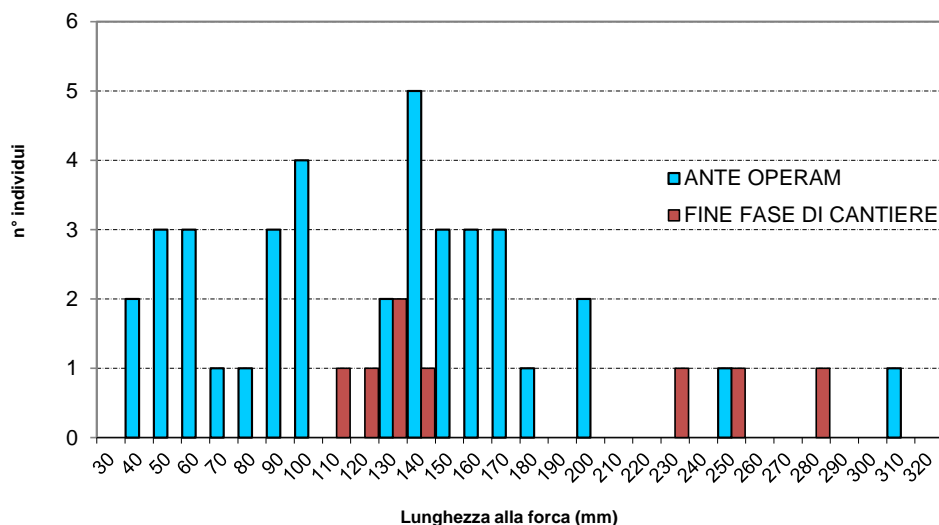
Gli individui di trota iridea e di salmerino di fontana con dimensioni medie elevate sono probabilmente provenienti da uscite accidentali di materiale ittico presente nell'adiacente laghetto di pesca sportiva.

Nei grafici seguenti sono riportate le distribuzioni di frequenza delle lunghezze degli individui delle principali specie catturate.

In Figura 6 è riportata la distribuzione di frequenza delle lunghezze della trota fario nei due campionamenti.

Figura 6: distribuzione di frequenza della lunghezza (Lf) della trota fario (*Salmo trutta*)

Distribuzione di frequenza della lunghezza (Lf) delle trote fario (*Salmo trutta*):
Canale del Molino

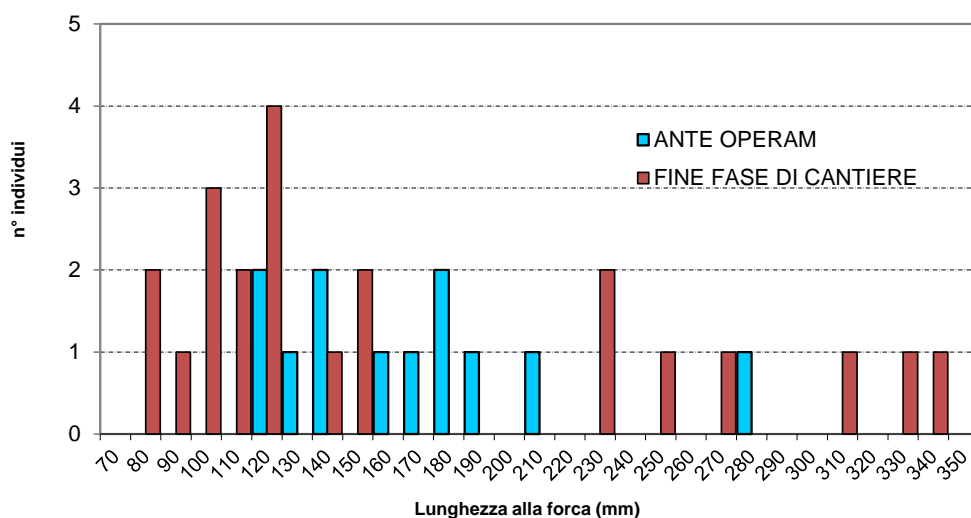


La popolazione di trota fario, specie alloctona, qui presente che appariva in ante operam discretamente strutturata con la presenza di individui riconducibili a diverse classi di età (sia individui 0+ che individui delle classi di età giovanili e individui adulti) risulta invece rara e con pochi individui per classe di età. Poiché tale specie era fino all'anno 2020 quella maggiormente usata per i ripopolamenti a scopo alieutico, le variabilità nei singoli popolamenti potrebbero essere da ricondurre a programmi di immissioni differenti.

Di seguito le distribuzioni di frequenza della marmorata e dei suoi ibridi.

Figura 7: distribuzione di frequenza della lunghezza (Lf) della trota marmorata e ibridi (*Salmo marmoratus*)

Distribuzione di frequenza della lunghezza (Lf) delle trote marmorata e ibridi (*Salmo marmoratus*):
Canale del Molino



La situazione evidenzia una situazione opposta alla trota fario con un incremento degli individui di questa specie autoctona rispetto alla fase di ante operam.

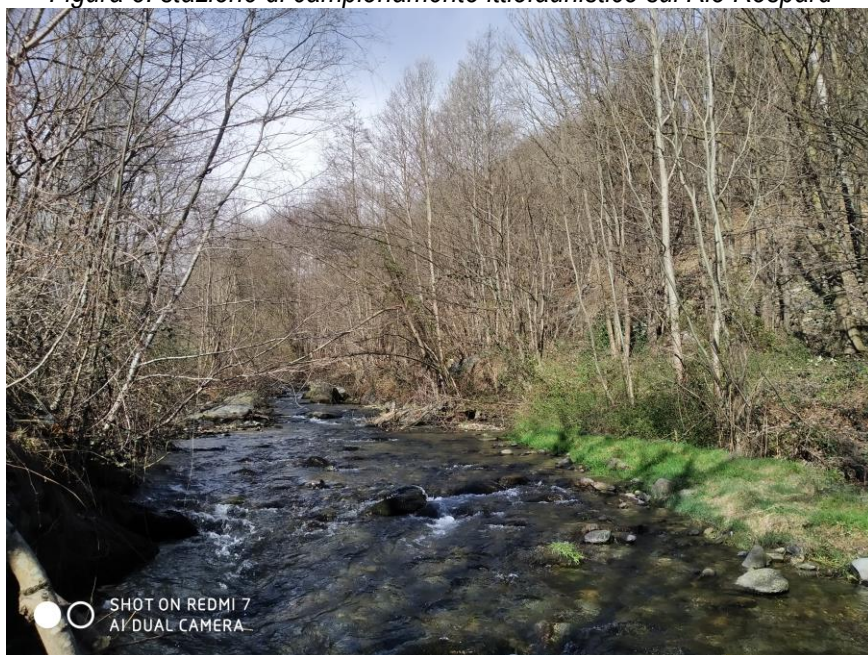
La presenza di individui delle classi intermedie e di adulti, con livrea ibrida tra trota fario e trota marmorata indica una locale riproduzione naturale delle due specie che purtroppo generano individui ibridi con la perdita continua di purezza genetica della specie autoctona *Salmo marmoratus*. Si puntualizza che il campionamento effettuato nel 2021 al termine delle fasi di cantiere coincide con la fine del periodo riproduttivo e pertanto l'incremento di individui adulti e subadulti di questa specie potrebbe essere da ricondurre anche a fenomeni migratori riproduttivi dal vicino fiume Pellice.

2.3.2 Stazione di campionamento Rio Rospard sotteso

La stazione selezionata per l'effettuazione delle indagini ittiofaunistiche sul Rio Rospard si trova a valle della confluenza con il canale del Molino, all'interno del tratto sotteso e a monte della centrale idroelettrica. In questa porzione il corpo idrico si trova in condizioni di buona naturalità con solo la riva destra lievemente alterata dalla presenza di prati stabili che limitano l'estensione della fascia riparia. Dal punto di vista morfologico non sono evidenti significative alterazioni e gli habitat potenzialmente idonei per la comunità ittica attesa sono discretamente presenti.

Il tratto indagato è posto in una area eterogenea suddivisibile in due grandi aree con caratteristiche idromorfologiche differenti; la parte di valle è caratterizzata da un'ampia area a flusso uniforme "riffle" con alcune pool di modesta profondità; il tratto di monte contraddistinto da una alternanza di buche e saltelli, "step pool".

Figura 8: stazione di campionamento ittiofaunistico sul Rio Rospard



Al momento del campionamento il torrente si trovava in una situazione idrologica di magra, seppur influenzato dalle regole di derivazioni del Canale del Molino dal torrente Pellice. Il campionamento ha incluso tutte le tipologie idromorfologiche presenti allo scopo di monitorare tutti i diversi habitat idonei alle diverse specie ittiche potenzialmente presenti.

Il campionamento ha interessato un tratto lungo circa 90 metri per una larghezza media di campionamento di 6 metri, con una superficie totale controllata di circa 540 m².

L'area indagata è rappresentativa delle principali tipologie ambientali presenti. La discreta vegetazione riparia sia arbustiva che arborea con un'elevata ampiezza (>20m) in riva sinistra, dona al tratto indagato una discreta ombreggiatura.

L'alveo bagnato al momento del campionamento era largo mediamente 6 m, con tratti ampi fino a 9 m; la profondità media era di circa 35 cm, mentre le "pool" nella porzione di monte raggiungevano i 60 cm. La velocità di corrente era lenta (>0,3 m/s) e laminare nei pressi delle pool del tratto di monte e media (0,3-1 m/s) e leggermente turbolenta nei riffle della porzione più a valle.

Il substrato nel complesso è costituito da componenti a varia granulometria quali massi (5%), sassi (40%) e ciottoli (30%), mentre i sedimenti più fini come la ghiaia (10%) e la sabbia (5%) sono presenti soprattutto nelle aree a limitata velocità di corrente.

La componente vegetale in alveo è costituita esclusivamente da un discreto strato di periphyton, mentre in questo periodo stagionale non si rilevano muschi o altre macrofite.

Il tratto indagato è discretamente eterogeneo è adatto ad ospitare una comunità ittica salmonicola.

Da segnalare che il tratto indagato si trova in continuità con il vicino torrente Pellice nel quale confluisce a poche centinaia di metri.

Nella stazione di campionamento è stata rinvenuta una comunità ittica mista, composta da specie ciprinicole, scazzone (*Cottus gobio*) e da specie salmonicole, trota fario (*Salmo trutta*), trota marmorata (*Salmo marmoratus*) e ibridi e trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*). A differenza della stazione più a monte non sono stati rinvenuti individui di Vairone (*Telestes muticellus*), probabilmente a causa dell'assenza di aree a bassa velocità di corrente e con substrati di granulometria più fine.

Per quanto riguarda lo scazzone si evidenzia la cattura di un unico individuo.

In tabella 9 sono riportati i valori di densità e biomassa, suddivisi per specie, relativi alla comunità ittica rinvenuta in questa stazione.

Tab. 9: densità e biomassa delle specie presenti nella stazione sul Rio Rospard.

Rio Rospard sotteso				
Specie	Ante operam		Fine fase di cantiere	
	Densità (ind/m ²)	Biomassa (g/m ²)	Densità (ind/m ²)	Biomassa (g/m ²)
Scazzone (<i>Cottus gobio</i>)	0,002	0,224	0,013	0,124
Trota fario (<i>Salmo trutta</i>)	0,077	1,955	0,034	2,238
Trota marmorata (<i>Salmo marmoratus</i>)	0,009	2,375	0,036	2,996
Ibridi di trota marmorata e trota fario	0,030	5,396	0,049	2,594
Trota iridea (<i>Oncorhynchus mykiss</i>).	0,002	0,224	0,002	0,907
Totale	0,119	10,589	0,134	8,859

La buona idoneità ittica del torrente permette l'instaurarsi di una variegata comunità ittiofaunistica con valori di densità e biomassa da considerare buoni e in linea con l'attuale situazione idromorfologica.

Nella fase di ante operam la trota fario e gli ibridi con la trota marmorata risultavano numericamente più abbondanti seguite dagli individui con livrea "pura" di marmorata. Lo scazzone, presente con un unico esemplare, è probabilmente presente in modo più consistente in altri settori seppur con valori di densità potenzialmente bassi ma in linea con contesti torrentizi con elevate densità di trote che ne disturbano la dinamica di popolazione. Il campionamento a fine lavori in alveo evidenzia invece una situazione invertita con un numero maggiore di individui di trota marmorata e dei suoi ibridi.

La trota iridea per entrambi i campionamenti, come per la stazione di monte, è probabilmente riconducibile a fuoriuscite fortuite dal laghetto di pesca sportiva presente poco più a monte.

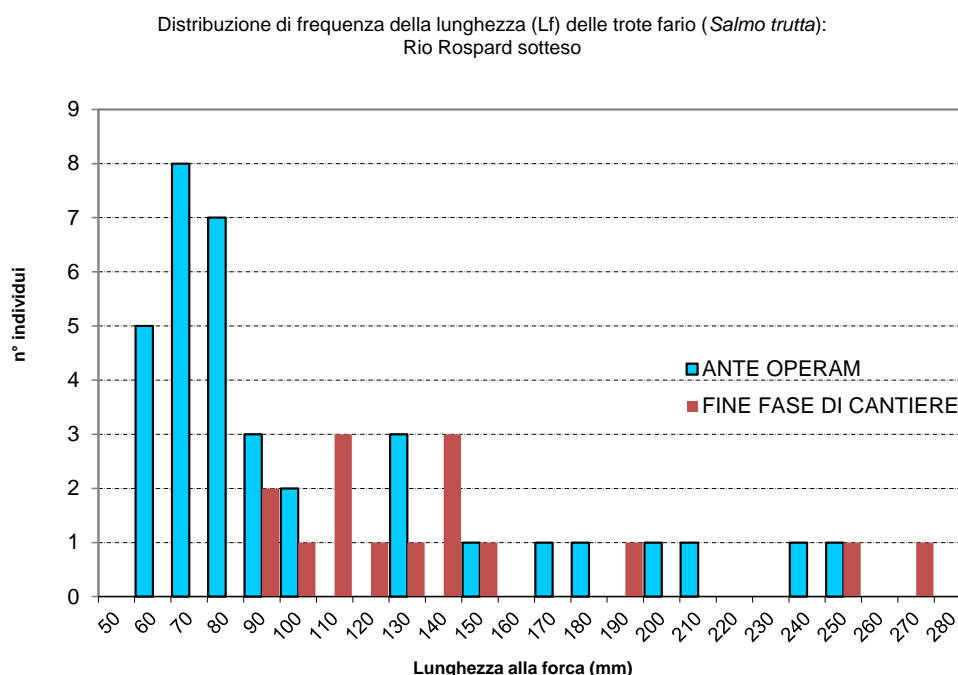
L'alta biomassa calcolata per la trota marmorata in ante operam è da collegare alla cattura di un grosso esemplare con lunghezza di 50 cm. Tale evento, unitamente alla presenza di un maggior numero di individui con livrea pura presenti nel campionamento di marzo 2021 (fine fase riproduttiva), conferma quanto già ipotizzato, con la probabile risalita di questa specie dal vicino torrente Pellice.

Nel complesso i valori rilevati indicano una popolazione abbondante e numerosa che riesce a permanere nell'area di studio con popolazioni naturali che si auto mantengono.

Nel grafici seguenti sono riportate le distribuzioni di frequenza delle lunghezze degli individui delle principali specie catturate.

In figura 9 è riportata la distribuzione di frequenza delle lunghezze della trota fario.

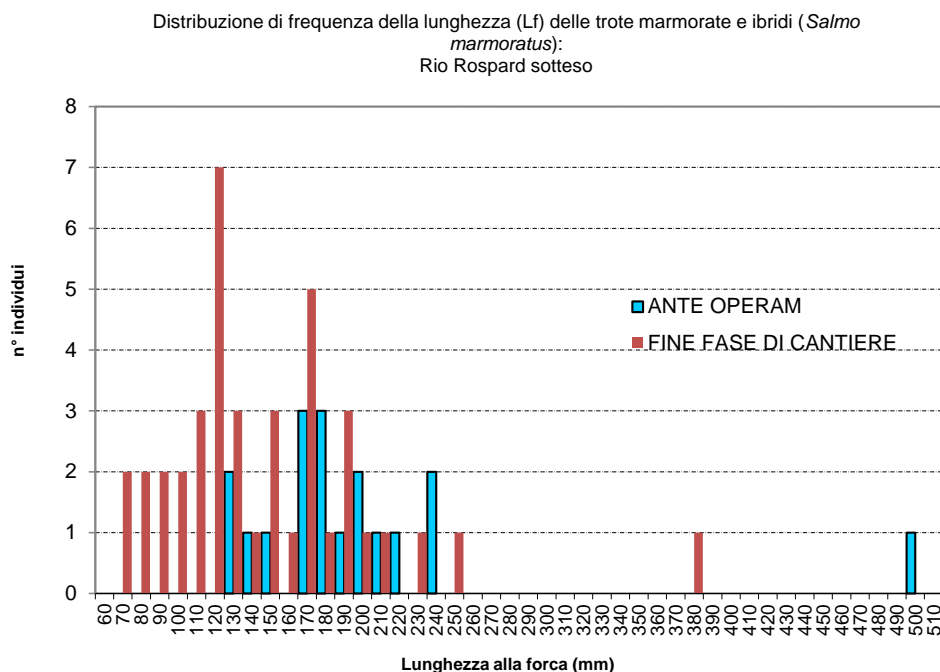
Figura 9: distribuzione di frequenza della lunghezza (Lf) della trota fario (*Salmo trutta*)



Come già specificato per la stazione di monte si evidenzia un calo di questa specie alloctona. La differenza dimensionale degli individui giovanili catturati è da collegare al differente periodo di campionamento con individui 0+ potenzialmente presenti anche nel mese di marzo (fine fase di cantiere) ma non catturabili per le esigue dimensioni (avannotti) in virtù della recente schiusa delle uova.

La presenza di un numero esiguo di individui con taglia superiore alla taglia minima di prelievo indica una possibile pressione di pesca nell'area di studio.

Figura 10: distribuzione di frequenza della lunghezza (Lf) della trota marmorata (*Salmo marmoratus*) e suoi ibridi



La popolazione di trota marmorata o ibridi con la trota fario risulta discretamente strutturata con la presenza di numerosi individui delle classi giovanili e intermedie e con individui adulti. Si evidenzia come per la stazione di monte un netto incremento numerico di questa popolazione probabilmente da ricondurre alla risalita dal vicino fiume Pellice e a possibili fenomeni riproduttivi locali.

Nell'area oggetto del presente campionamento sono state rinvenute numerose aree idonee alla frega e alla riproduzione dei salmonidi in questo tratto.

2.3.3 Stazione di campionamento Rio Rospard valle restituzione

La stazione selezionata per l'effettuazione delle indagini ittiofaunistiche a valle della restituzione sul Rio Rospard si trova immediatamente a valle dello scarico della centrale idroelettrica.

La stazione non è stata monitorata in fase di ante operam.

In questa porzione il corpo idrico si trova in condizioni di buona naturalità con solo la riva destra lievemente alterata dalla presenza di prati stabili che limitano l'estensione della fascia riparia. Dal punto di vista morfologico non sono evidenti significative alterazioni e gli habitat potenzialmente idonei per la comunità ittica attesa sono discretamente presenti.

Il tratto indagato è posto in una area eterogenea in cui l'alveo è contraddistinto da un ramo principale e un ramo secondario, porzioni fluviali caratterizzate da un'ampia area a "riffle" con alcune pool di modesta profondità. La presenza di detriti legnosi di grosse dimensioni permette la creazione di habitat idonei per la fauna ittica.

Figura 11: stazione di campionamento ittiofaunistico sul Rio Rospard valle

Alveo secondario



Alveo principale



Al momento del campionamento il torrente si trovava in una situazione idrologica di magra. Il campionamento ha incluso tutte le tipologie idromorfologiche presenti allo scopo di monitorare tutti i diversi habitat idonei alle diverse specie ittiche potenzialmente presenti.

Il campionamento ha interessato entrambi i rami (alveo principale e alveo secondario) con una estensione totale di circa 100 metri per una larghezza media di campionamento di 5,5 metri, con una superficie totale controllata di circa 540 m².

L'area indagata è rappresentativa delle principali tipologie ambientali presenti. La discreta vegetazione riparia sia arbustiva che arborea con un'elevata ampiezza (>20m) in riva sinistra, dona al tratto indagato una discreta ombreggiatura.

L'alveo bagnato al momento del campionamento era largo mediamente 6 m, con tratti ampi fino a 8 m; la profondità media era di circa 25 cm, mentre le "pool" nella porzione principale raggiungevano al massimo i 50 cm. La velocità di corrente era abbastanza omogenea (0,3-1 m/s) con ampie aree leggermente turbolente tipiche dell'habitat a riffle.

Il substrato nel complesso è costituito da componenti a varia granulometria quali massi (2%), sassi (40%) e ciottoli (40%), mentre i sedimenti più fini come la ghiaia (10%) e la sabbia (8%) sono presenti soprattutto nelle aree a limitata velocità di corrente.

La componente vegetale in alveo è costituita esclusivamente da uno spesso strato di periphyton, probabilmente generato dallo scarico del depuratore che è stato collettato con il progetto idroelettrico in oggetto proprio in corrispondenza dello scarico della centrale idroelettrica.

Il tratto indagato è discretamente eterogeneo ed adatto ad ospitare una comunità ittica salmonicola.

Da segnalare che il tratto indagato si trova in continuità con il vicino torrente Pellice nel quale confluisce a poche centinaia di metri.

Nella stazione di campionamento è stata rinvenuta una comunità ittica mista, composta da una specie ciprinicola, scazzone (*Cottus gobio*) e a differenza dei tratti a monte, dalla sola specie salmonicola, la trota marmorata (*Salmo marmoratus*) con individui quasi tutti con livrea ibrida con la trota fario (*Salmo trutta*). A differenza della stazione più a monte non sono stati rinvenuti individui di trota fario (*Salmo trutta*),

Per quanto riguarda lo scazzone si evidenzia la cattura di soli due individui.

In tabella 10 sono riportati i valori di densità e biomassa, suddivisi per specie, relativi alla comunità ittica rinvenuta in questa stazione.

Tabella 10: densità e biomassa delle specie presenti nella stazione sul Rio Rospard valle.

Stazione Rio Rospard valle restituzione fine fase di cantiere		
Specie	Densità (ind/m ²)	Biomassa (g/m ²)
Scazzone (Cottus gobio)	0,004	0,043
Ibridi di trota marmorata e trota fario	0,038	2,628
Totale	0,043	2,671

I valori di biomassa e densità sono da collegare sia alla presenza di una sola specie salmonicola che alla minor idoneità ittica del torrente in questo settore con l'assenza di aree di maggior profondità.

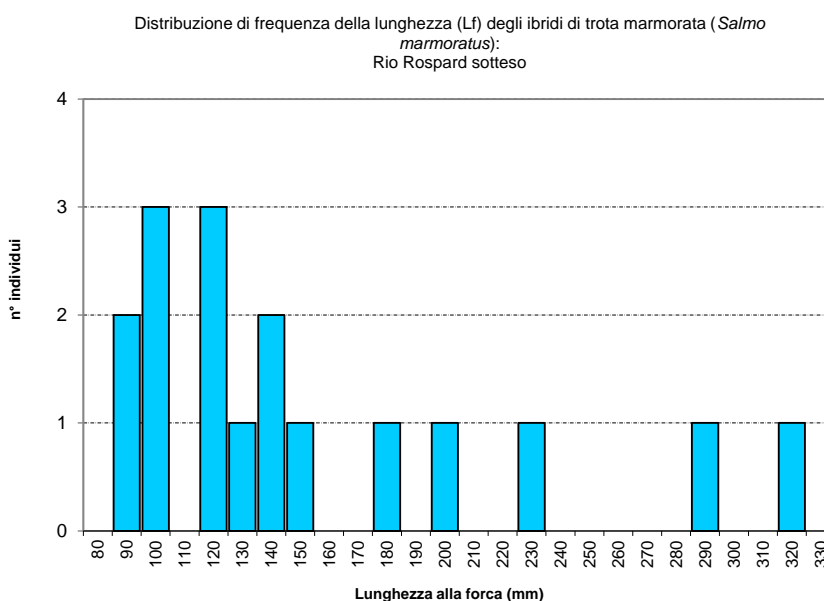
La minor biomassa calcolata rispetto ai settori a monte è anche da collegare alla cattura di pochi individui di grosse dimensioni.

L'assenza di individui puri di trota marmorata sono probabilmente a collegare alla minor vocazionalità ittica del tratto.

Nel grafici seguenti sono riportate le distribuzioni di frequenza delle lunghezze degli individui della specie catturata.

In figura 12 è riportata la distribuzione di frequenza delle lunghezze degli ibridi di trota marmorata.

Figura 12: distribuzione di frequenza della lunghezza (Lf) degli ibridi di trota marmorata (*Salmo marmoratus*)



La popolazione salmonicola di questa stazione risulta solo in parte strutturata, con la presenza di individui di diverse classi di età (1+, 2+ e adulti) ma numericamente poco rappresentati.

Situazione che conferma tale settore fluviale, seppur idoneo alle fasi riproduttive con ampie aree a riffle, presenta poche aree di maggior profondità necessarie per lo stazionamento dei pesci adulti, che pertanto risalirebbero nei settori a monte.

3 Conclusioni generali e impatto dei lavori in alveo sull'ecosistema fluviale

L'applicazione del metodo MacrOper (Star-ICMi) conferma quanto rilevato nel monitoraggio ante operam ed indica una condizione di buona qualità ambientale in entrambi i corpi idrici oggetto di indagine.

La situazione chimico-fisico-microbiologica delle acque del torrente valutata attraverso l'indice LIMeco e integrata con l'analisi del singolo parametro microbiologico (E. coli) evidenzia uno stato di qualità elevato con un miglioramento rispetto alla situazione ante operam in conseguenza dei lavori di collettamento dello scarico del depuratore a valle dell'impianto idroelettrico.

La fauna ittica si trova sempre in una situazione variegata con popolazioni miste (ciprinicole e salmonicole) e discretamente strutturate. Popolazioni analoga con la situazione monitorata in ante operam e con lievi differenze in termini di biomassa e densità totali da collegare alle normali variabilità stagionali e popolazionali.

Da segnalare il netto calo della specie alloctona di trota fario (*Salmo trutta*) in favore della specie autoctona trota marmorata (*Salmo marmoratus*), seppur con ancora un elevato numero di individui ibridi tra le due specie da collegare a probabili fenomeni di riproduzione in loco.

Come ipotizzato, in conseguenza di lavori in alveo puntuali e concentrati in un breve periodo stagionale, si può verosimilmente accertare che la fase di cantiere non ha generato alterazioni dello stato ecologico dei due corpi idrici oggetto di intervento.

Il monitoraggio in fase di esercizio permetterà invece di verificare l'evoluzione qualitativa del corpo idrico e la congruità del Deflusso Minimo Vitale individuato nella fase di progettazione dell'impianto idroelettrico.

4 Bibliografia utilizzata

- APAT-IRSA, 2003. Metodi analitici per le acque. Sezione 9000 - Indicatori Biologici. pp. 1.113-1.136, IRSA-CNR, Roma.
- BAGENAL T.B. (1978): *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. IPB Handbook n°3, 3rd ed., Blackwell, Oxford, pp. 1-351.
- BAGENAL T.B. (1978): *Methods for assessment of fish production in fresh waters*. IPB Handbook n°3, 3rd ed., Blackwell, Oxford, pp. 1-351.
- BELFIORE C., ERBA S., PACE G, TODINI B. e A. BUFFAGNI, 2009. Valori di riferimento per la classificazione – nota 3: Italia Centrale. IRSA-CNR Notiziario dei metodi Analitici, Novembre 2009.
- BUFFAGNI A., ERBA S., 2007a. Macroinvertebrati acquatici e Direttiva 2000/60/EC (WFD)- Parte A. Metodo di campionamento per i fiumi guadabili. IRSACNR, Notiziario dei Metodi Analitici, Marzo 2007 (1): 2-27.
- BUFFAGNI A., ERBA S., 2007c. Intercalibrazione e classificazione di qualità ecologica dei fiumi per la 2000/60/EC (WFD): l'indice Star_ICMi. IRSACNR Notiziario dei Metodi Analitici, Marzo 2007 (5): 94-100
- Minciardi M.R., Azzollini R., Spada C.D., (2010): "Le macrofite acquatiche come comunità bioindicatrice negli ambienti fluviali del bacino padano: ricerche pregresse, prospettive di utilizzo e necessità conoscitive". Atti del XVIII Convegno Nazionale S.It.E. "Ecologia, Emergenza, Pianificazione", Parma 1-3 Settembre 2008 *Biologia Ambientale* 24 (1):10 pp. 41 – 45
- Minciardi M.R., Rossi G.L., Azzollini R., Betta G. (2003) Linee guida per il biomonitoraggio di corsi d'acqua in ambiente alpino. ENEA, Provincia di Torino, Torino: 64 pp.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE: DECRETO 8 novembre 2010, n. 260. Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- RICKER W.E. (1975): *Computation and interpretation of biological statistics of fish populations*. Bull. Fish. Res. Bd Can. 191, pp. 1-194
- SANSONI G., 1988b. Atlante per il riconoscimento dei Macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani. Provincia Autonoma di Trento, 191 pp.
- SPAGGIARI R., GENONI P., 2005. Ruolo dei macroinvertebrati bentonici nell'applicazione della Direttiva 2000/60/CE. In Baldaccini G.N. e Sansoni G. (eds.). Atti del Seminario: Classificazione ecologica delle acque interne. Applicabilità della Direttiva 2000/60/CE. In Trento, 12-13 febbraio 2004. Ed. APAT, APPA Trento, CISBA. Trento, 2005. *Biologia Ambientale*, 19 (1):39-46.
- TACHET H., RICHOUX P., BOURNAUD M., USSEGLIO-POLATERA P., 2000. Invertébrés d'eau douce. Systematique, biologie, écologie. CRS Editions, Paris, 587 pp.139
- 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.
<http://webstore.uni.com/unistore/public/productdetails?productId=UNIN1440700!EEN>.