

COMUNI DI

Falmenta e Cannobio

(Provincia del Verbano Cusio Ossola)

STUDIO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO IDROELETTRICO CON DERIVAZIONE DAL TORRENTE FALMENTA

Dlgs 387/03 – LR 40/98

Rif.: DD 583 del 13/03/2013

Valutazione di Impatto Ambientale

Relazione idroambientale

Committente: Officine Lorenzina Srl

Gennaio 2015

SOMMARIO

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	<u>3</u>
<u>2</u>	<u>ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI.....</u>	<u>4</u>
2.1	APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF) LUNGO IL TORRENTE FALMENTA	5
2.2	MACROINVERTEBRATI	5
2.3	ANALISI DELLA FAUNA ITTICA.....	10
<u>3</u>	<u>PRINCIPALI IMPATTI DETERMINATI DALLA REALIZZAZIONE DELLE DERIVAZIONI IDRICHE SUI CORSI D'ACQUA, PROPOSTE ALTERNATIVE E MITIGAZIONI.....</u>	<u>11</u>
3.1	FASE DI CANTIERIZZAZIONE	13
3.2	FASE DI ESERCIZIO DELLA CENTRALINA.....	18
<u>4</u>	<u>CONCLUSIONI</u>	<u>24</u>
<u>5</u>	<u>ALLEGATI</u>	<u>25</u>

Allegato 1 - Metodi

Allegato 2 - Bibliografia

1 PREMESSA

In seguito ad incarico assegnato dalla società Officine Lorenzina Srl, nel mese di Novembre 2014 si è provveduto a condurre in campo una serie di valutazioni sul Torrente Falmenta per inquadrarne lo stato di qualità ambientale nel tratto interessato dal progetto per la realizzazione di una centrale idroelettrica (nel territorio dell'omonimo Comune all'altezza del capoluogo e della Frazione Crealla).

Il corso d'acqua si snoda lungo un percorso sinuoso ed irregolare, a tratti scosceso, solcando un'area scarsamente antropizzata su entrambe le sponde, dove l'elemento di maggior impatto è rappresentato dalla strada comunale che collega i due abitati. Le sponde, pur presentandosi impervie e spesso verticali, sono sede di cenosi vegetali estese ed adeguate a garantire un efficiente flusso energetico lungo tutto il corridoio fluviale.

Il presente lavoro ha lo scopo di fornire sia una valutazione dello stato di qualità ambientale sulla base dei risultati ottenuti applicando l'indice di funzionalità fluviale (IFF) e l'indice biologico ICMi_STAR, sia un quadro riassuntivo finale degli impatti/mitigazioni nello scenario di realizzazione dell'opera e di funzionamento a regime.

I dati ottenuti sono stati integrati con le informazioni di letteratura già note (campionamento ittico ARPA anno 2009, stazione Falmenta 835010).

Si confida di aver presentato la situazione con la maggior chiarezza possibile e di aver offerto una serie di spunti per le azioni mitigative, atte a ridurre al minimo l'effetto dell'opera sull'ambiente naturale.

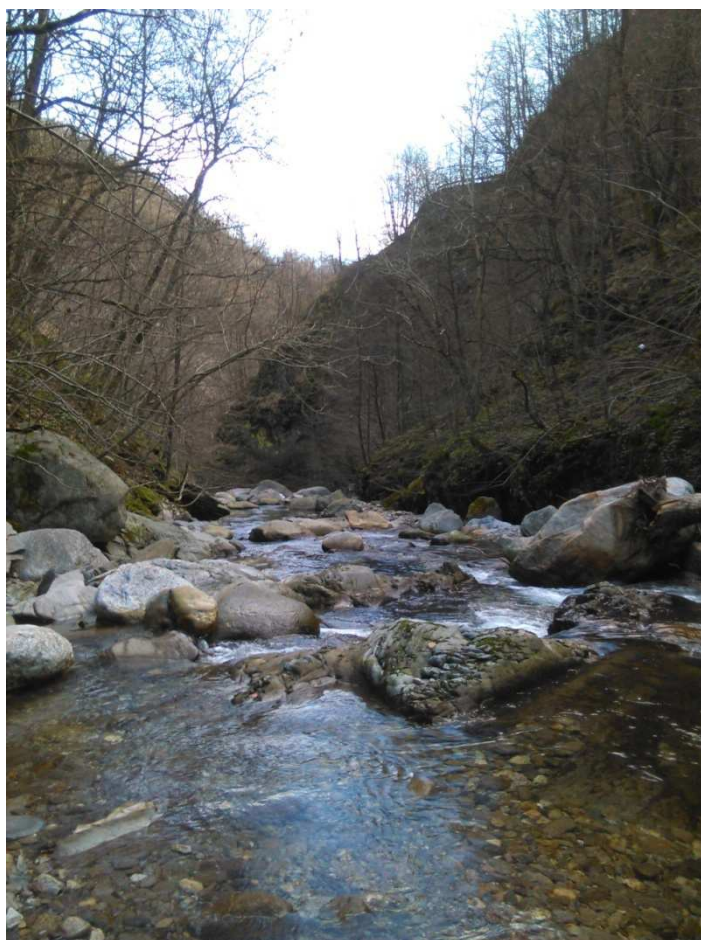


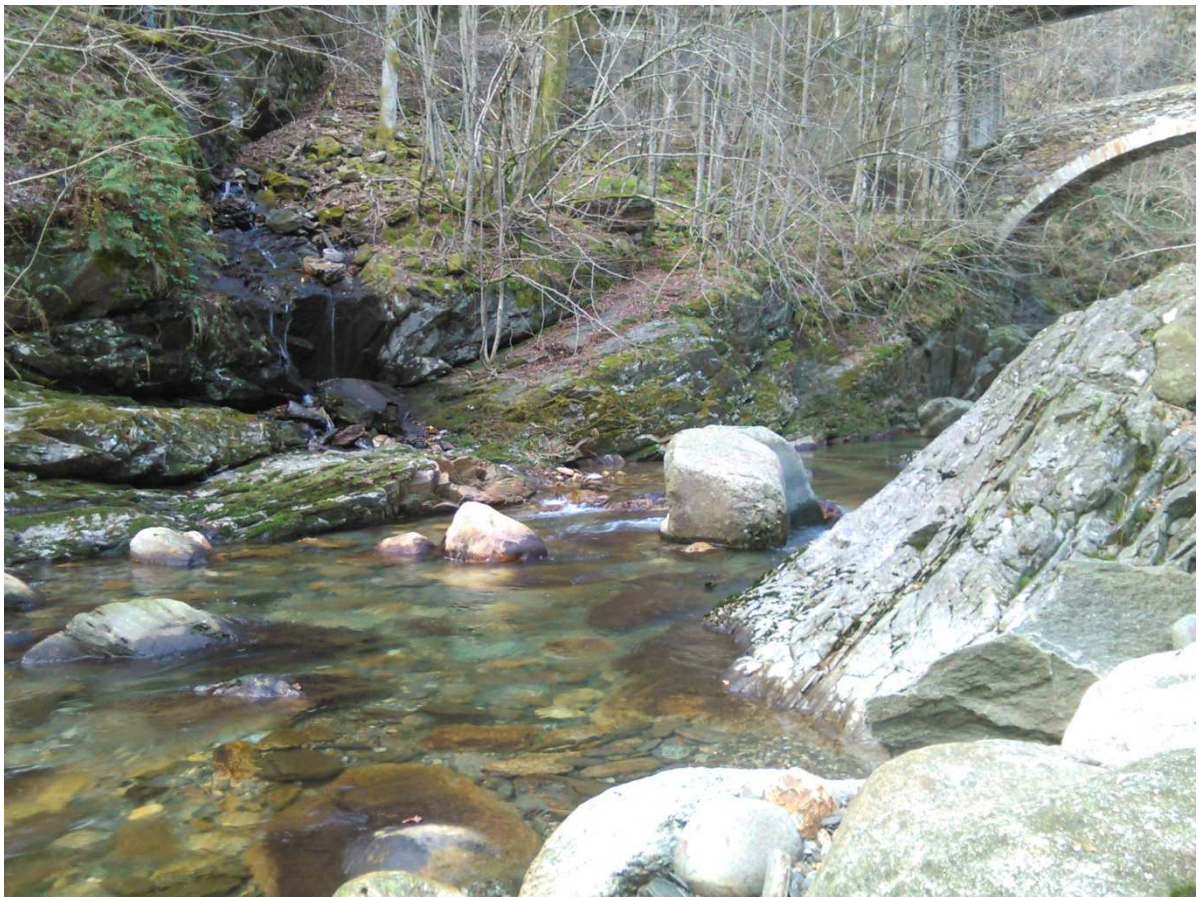
Figura 1–Torrente Falmenta - vista verso valle

2 ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

Di seguito vengono presentati i risultati delle analisi dello stato di conservazione degli habitat fluviali e dei campionamenti biologici, entrambi effettuati nel mese di dicembre 2014, in condizioni idriche intermedie di magra e morbida.

Per l'analisi della fauna macrobentonica acquatica si è operato su una porzione ben distinta di torrente, posta nel segmento superiore dell'asta fluviale sottesa, in prossimità del ponte stradale (UTMx 467015, UTM_y 5101910), tratto censito precedentemente da ARPA nell'ambito del progetto "Ittiofauna del Piemonte (anno di monitoraggio 2009)".

La stazione è stata ivi ubicata più in funzione dell'accessibilità e della sicurezza dagli operatori che della reale rappresentatività del sotteso. Si ritiene comunque che regime idraulico e substrati siano sufficientemente indicativi per l'analisi delle condizioni idrobiologiche del torrente.



Le pendenze appaiono in questo tratto meno marcate rispetto a monte e a valle, dove risultano inoltre frequenti in alveo gli affioramenti dilavati di roccia madre. Il torrente corre contenuto da ripe scoscese liberamente vegetate. Gli unici elementi di interruzione del continuum vegetazionale sono rappresentati dal ponte e dalla strada di comunicazione tra gli abitati di Falmenta e Crealla.

2.1 APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF) LUNGO IL TORRENTE FALMENTA

Si è ritenuto opportuno valutare l'asta sottesa con un'unica stazione, in quanto non sono state rilevate sostanziali differenze all'interno dell'intera area in esame, un tratto del Torrente Falmenta di estensione pari a circa 1300 m.

La stazione si sviluppa ad un'altitudine media di circa 550 m, in un ambiente naturale costituito da una vegetazione del versante di impluvio integra e pienamente funzionale.

L'alveo è caratterizzato dalla presenza di roccia, massi anche ciclopici e substrati di granulometrie inferiori ben consolidati e privi di sedimenti marginali di origine erosiva. I depositi di origine vegetale sono limitati a presenze sporadiche di elementi legnosi di trasporto (anche di dimensioni ragguardevoli), ma in stato di decomposizione anaerobica. Il perfiton risulta scarsamente sviluppato.

L'alveo bagnato, di larghezza media inferiore a 10 m, coincide a tratti con quello di piena ordinaria, ma non si notano particolari fenomeni di erosione delle ripe o di instabilità dei substrati fini.

IFF		
Domanda	Sponda SX	Sponda DX
1	20	20
2	40	40
3	15	15
4	15	15
5	20	20
6	1	1
7	25	25
8	20	20
9	20	20
10	20	20
11	15	15
12	15	15
13	15	15
14	20	20
Totale	261	261
Livello di Funzionalità	I	I
Giudizio di Funzionalità	Ottimo	ottimo

2.2 MACROINVERTEBRATI

Il censimento dei macroinvertebrati bentonici eseguito in data 12/12/2014 costituisce il primo di un programma di campagne di monitoraggio finalizzato a caratterizzare il Torrente Falmenta dal punto di vista della qualità idrobiologica ante-operam. Il programma è riassunto nello specchio seguente e si protrarrà per tutto il 2015 per terminare con la campagna estivo-primaverile del 2016, periodo verosimilmente necessario per poter contestualmente portare a termine l'iter autorizzativo.

Le campagne successive di cui sopra saranno condotte con la seguente pianificazione:

- Campagna II aprile-maggio 2015 (morbida)
- Campagna III settembre-ottobre 2015 (magra)
- Campagna IV aprile-maggio 2016 (morbida)

Per quanto concerne la prima campagna di monitoraggio, essa è stata svolta nel corso del mese di dicembre 2014, i prelievi hanno interessato un segmento fluviale eterogeneo ritenuto sufficientemente rappresentativo degli habitat rinvenibili lungo il torrente, definiti in base ai substrati ed ai regimi di flusso. La scelta delle porzioni campionate in ciascun transetto è stata condotta rispettando la proporzionalità tra le diverse tipologie riscontrate, scarsamente diversificate nel complesso.

Tabella 1 – Verbale di campionamento

Temperatura aria:7,5°C Temperatura acqua:2,7°C pH: 7.68 Cond:97microS/cm Oss. Disciolto: 105%			Transetto					
Torrente Falmenta			I		II		III	
12/12/2014			Substrato	Flusso	Substrato	Flusso	Substrato	Flusso
Ghiaia	>0,2-2 cm	GHI			10%	SM	10%	RP
Microlithal	2- 6 cm	MIC			10%	UW		
Mesolithal	6-20 cm	MES	10%	RP				
Macrolithal	20-40 cm	MAC	10%	RP	10%	CF	10%	UW
Megalithal	> 40 cm	MGL	10%	RP			10%	CH
Replica residua			Substrato		MAC	Flusso		BW

Tabella 2 – Rilievo macroinvertebrati, scheda di campionamento

Taxa	Famiglia	Genere	us	INDIVIDUI
Plecotteri	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	1	25
Plecotteri	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>		2
Plecotteri	Nemouridae	<i>Nemoura</i>		2
Plecotteri	Nemouridae	<i>Protonemura</i>	1	68
Plecotteri	Perlidae	<i>Dinocras</i>		1
Plecotteri	Perlidae	<i>Isoperla</i>	1	44
Tricotteri	Hydropsychidae	<i>nd</i>	1	6
Tricotteri	Odontoceridae	<i>nd</i>		1
Tricotteri	Philopotamidae	<i>nd</i>	1	4
Tricotteri	Polycentropodidae	<i>nd</i>	1	2
Tricotteri	Rhyacophilidae	<i>nd</i>	1	7
Efemerotteri	Baetidae	<i>Baetis</i>	1	110
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	1	28
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	1	6
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Habroleptoides</i>		3
Coleotteri	Hydraenidae	<i>nd</i>		2
Ditteri	Athericidae	<i>nd</i>		1
Ditteri	Chironomidae	<i>nd</i>	1	11
Ditteri	Limoniidae	<i>nd</i>	1	5
Ditteri	Simuliidae	<i>nd</i>	1	12
Tricladi	Planariidae	<i>Crenobia</i>	1	2
Totale			14	342

Tabella 3 – Sintesi dei risultati

TORRENTE FALMENTA – STAR_ICMi			
	Valori riferimento	05/11/2013	
		A-T*	A**
ASPT	6,478	7,167	6,111
Log ₁₀ Σ(EPTD+1)	2,782	2,057	
1-GOLD	0,907	0,915	
Numero totale di Famiglie	20	18	
Numero di Famiglie EPT	11	12	
Indice di Shannon-Wiener	2,142	2,053	
Fattore di normalizzazione	1,003	-	
STAR_ICMi	-	0,965	0,888
STAR_ICMi normalizzato	-	0,968	0,890
Stato di qualità	-	OTTIMO	BUONO

*Fonte bibliografica Alba-Tercedor, 2000 - **Fonte bibliografica Armitage, 1983

I dati relativi al campionamento quantitativo multi habitat sono rappresentati statisticamente in Grafico 1, Grafico 2 e Grafico 3.

Grafico 1 – Campionamento del 12/12/2014, Torrente Falmenta

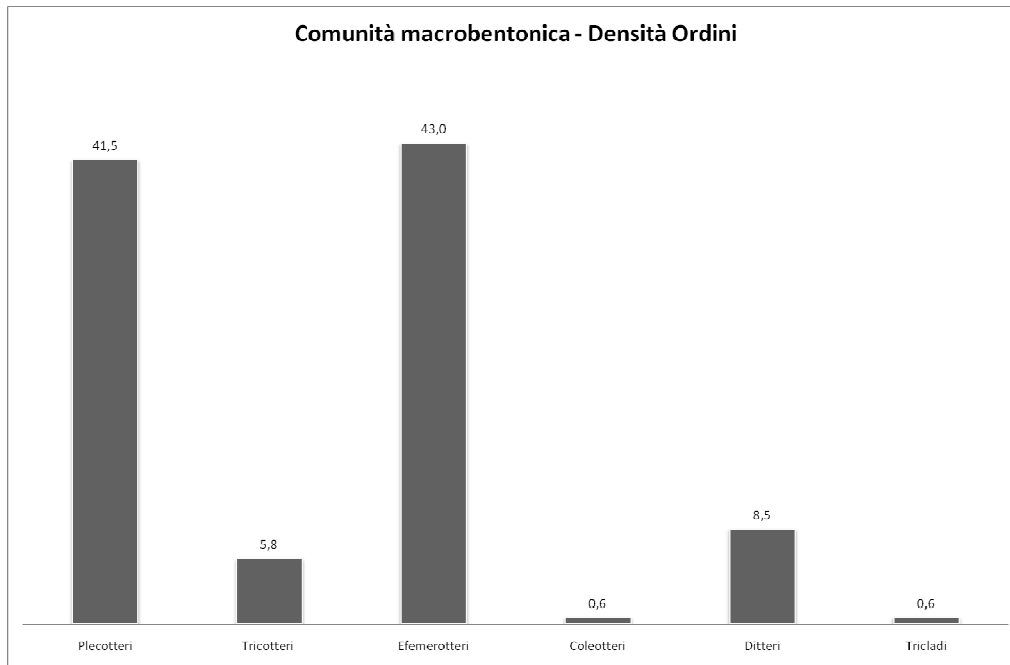


Grafico 2 – Campionamento del 12/12/2014, Torrente Falmenta

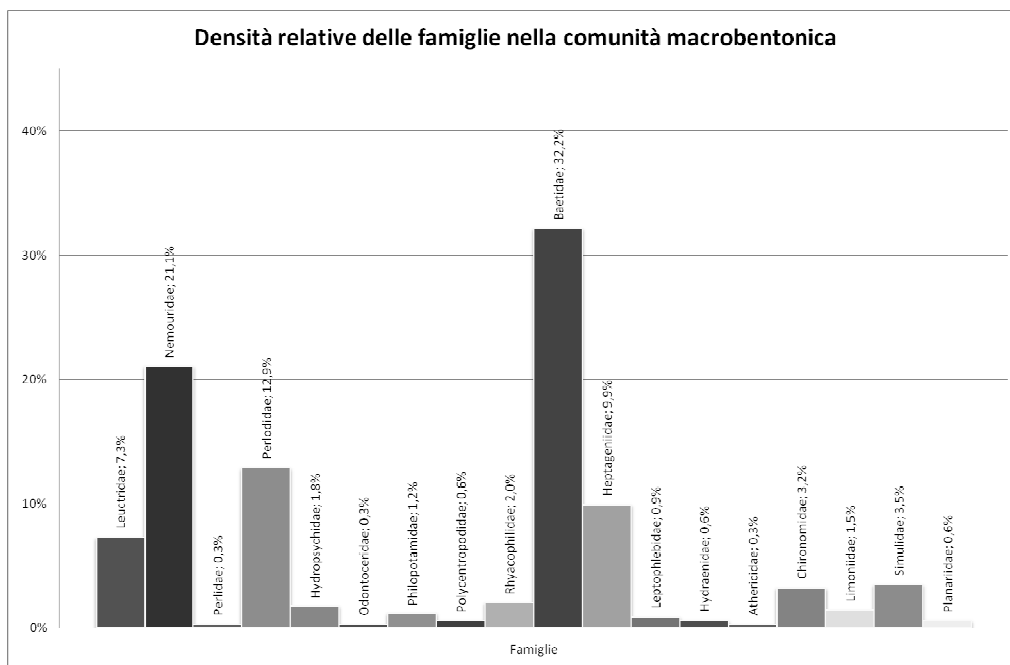
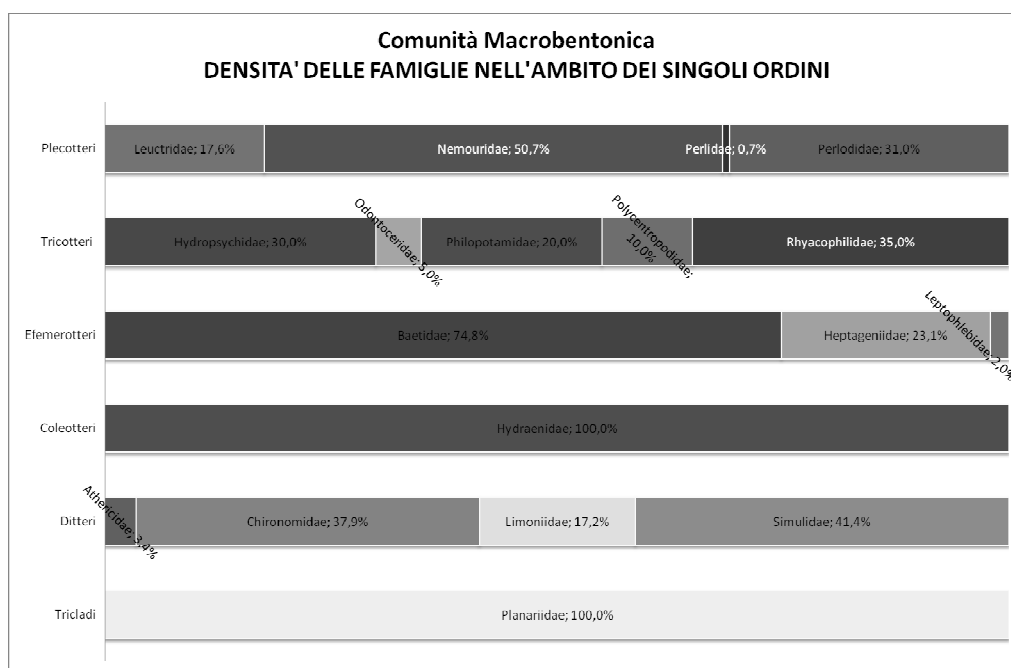


Grafico 3 – Campionamento del 12/12/2014, Torrente Falmenta

Si evidenzia la presenza di 18 Famiglie. In particolare si sono campionati 142 Plecotteri, appartenenti alle famiglie Leuctridae, Nemouridae, Perlidae e Perlodidae, 20 Tricotteri appartenenti alle Famiglie Odontoceridae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Rhyacophilidae e Hydropsichidae, 147 Efemerotteri appartenenti alle Famiglie Baetidae, Leptophlebiae e Heptageniidae, 2 Coleotteri appartenenti alla Famiglia Hydraenidae, 29 Ditteri appartenenti alle Famiglie Athericidae, Chironomidae, Limoniidae e Simuliidae e 2 Tricladi appartenenti alla famiglia Planariidae.

Gli ordini di Plecotteri ed Efemerotteri sono i più rappresentati nella comunità, costituendone insieme l'84.5%.

La comunità si presenta ben strutturata infatti sono rappresentati tutti i ruoli trofici, con prevalenza numerica, come naturale, degli individui appartenenti ai taxa che occupano i livelli più bassi della catena alimentare.

Si riportano in Tabella 3 i valori assunti dalle metriche necessarie per il calcolo dello stato ecologico con l'indice STAR-ICMi.

Visti i dati raccolti si registra per il Torrente Falmenta un giudizio di qualità per l'indice STAR_ICMi pari a:

- OTTIMO secondo Alba-Tercedor, 2000

- BUONO secondo Armitage, 1983

2.3 ANALISI DELLA FAUNA ITTICA

Di seguito vengono sintetizzati i dati ricavati dalla scheda del campionamento ittico effettuato da Arpa Piemonte (anno 2009) nell'ambito del progetto di monitoraggio "Ittiofauna del Piemonte".

La tabella riassuntiva riporta, tra i dati di campo, i parametri relativi alle condizioni della popolazione ittica presente nel Torrente Falmenta (staz. 835010 – UTMx467015UTMy 5101910).

Si evince che il popolamento ittico monospecifico annovera la sola presenza di una specie alloctona (**Alt**), la trota fario (*Salmo trutta trutta*), con una densità scarsa ed una inadeguata struttura della popolazione. L'**Indice d'abbondanza** è pari a **1** che corrisponde al giudizio: *"PRESENZA SPORADICA. Pochissimi individui, anche un solo esemplare; consistenza demografica spesso poco significativa ai fini delle valutazioni sulla struttura di popolazione; rischi circa la capacità di auto mantenimento della specie)."*

3 PRINCIPALI IMPATTI DETERMINATI DALLA REALIZZAZIONE DELLE DERIVAZIONI IDRICHE SUI CORSI D'ACQUA, PROPOSTE ALTERNATIVE E MITIGAZIONI

Di seguito si cercherà di valutare i potenziali impatti subiti dal corpo idrico, dalla fauna ospitata e dalla fauna terrestre potenzialmente coinvolta durante le fasi sia di realizzazione sia di gestione dell'opera, cercando ed auspicando nel contempo una gradita collaborazione con le autorità competenti al fine individuare le scelte tecniche ed operative finalizzate a mitigare gli impatti stessi.

Allo scopo si è ritenuto opportuno riportare la Figura 3 relativa all'impatto sul corpo idrico da parte delle derivazioni e le schede nelle quali sono riassunti gli impatti potenziali in fase sia di realizzazione sia di regime.

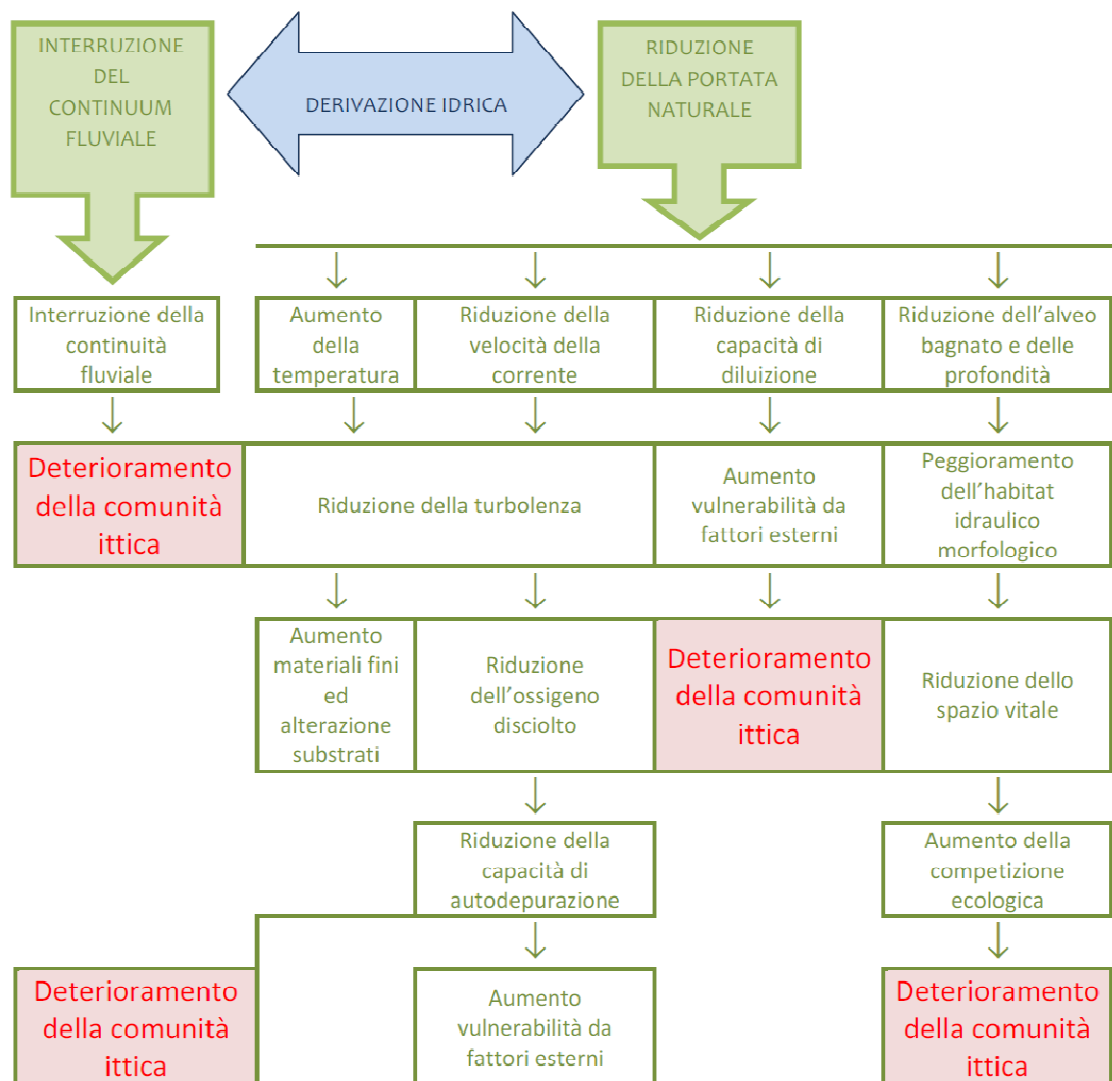


Figura 2 - riproduzione dei potenziali effetti causati dalla derivazione di un corpo idrico

Tabella 4 – Impatti potenziali

	Modificazioni a regime								Trasformazioni del terreno -costruzioni - Cantierizzazione					
	Introduzione di flora e fauna esotiche	Modificazione degli habitat	Alterazione della copertura vegetale	Regolazione del corso d'acqua e modificazione della portata	Alterazione dell'idrologia delle acque sotterranee e del drenaggio	Canalizzazione	Modificazioni climatiche	Rumore e vibrazioni	Strade di accesso opera di presa	Realizzazione opere di presa	Passaggio condotte	Strade di accesso opere di rilascio	Opere di rilascio	Edificazioni centralina
Uccelli	X	X						X	X	X	X	X	X	X
Mammiferi	X	X						X	X	X	X	X	X	X
Rettili	X	X						X	X	X	X	X	X	X
Anfibi		X		X	X			X	X	X	X	X	X	X
Pesci		X		X					X	X	X	X	X	
Fauna macrobentonica		X		X					X	X	X	X		
Flora e vegetazione modificazione	X	X	X		X		X		X	X	X	X	X	X
Ostacoli e asperità naturali franamenti		X	X	X	X						X		X	X
Canaloni / Forre			X			X	X		X		X			

3.1 FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Nelle schede seguenti sono proposte indicazioni di massima da definirsi in fase di realizzazione dell'opera. In particolare, al fine di ridurre gli impatti previsti, saranno il progettista e successivamente la direzione lavori che terranno in considerazione, nel cronoprogramma prima e poi negli apprestamenti di cantiere, le indicazioni e proposte di seguito (periodi riproduttivi, mitigazione impatti sull'ambiente, ecc.).

Alcune indicazioni sono state inserite nella successiva trattazione "fase di gestione" perché la loro realizzazione è ritenuta fondamentale per la futura gestione dell'intero impianto e sull'impatto al corpo idrico.

Durante tutte le fasi di cantierizzazione si dovrà evitare la dispersione di materie prime (malte cementizie, carburanti, lubrificanti, ecc.), mediante opportuno confinamento delle stesse, analogamente si dovrà provvedere per i materiali da risulta (rifiuti derivanti dalle operazioni di scavo, ecc.); in caso di dispersioni accidentali di rifiuti/materie prime occorrerà prevedere l'immediato recupero delle stesse e adottare gli accorgimenti necessari affinché non si verifichino contaminazioni delle acque e del suolo circostante, inoltre il rifornimento degli automezzi di "cava", dovrà essere effettuato lontano dal corso d'acqua.

Evitare riporti di terreno alloctono per evitare ogni forma di contaminazione della vegetazione da essenze infestanti.

Scheda n. 1

COSTRUZIONE: opera di presa - accesso cantiere

FATTORI DI DISTURBO: Passaggio mezzi e deposito materiali

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Calpestamento Presenza di uomini e mezzi, Rumore

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS		UCCELLI	X
PESCI		MAMMIFERI	X
ANFIBI	X	VEGETAZIONE	X
RETTILI	X		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Verificare punti di passaggio e le dimensioni dei mezzi prevedere il deposito materiali e gli apprestamenti di cantiere (spogliatoi, uffici, servizi igienici), nelle aree limitrofe.

- Il deposito dei materiali dovrà essere posto ad adeguata distanza dal corso d'acqua tenuto conto di eventuali dilavamenti.

- Si dovrà provvedere alla rimozione di eventuale coltre vegetale facendo attenzione nel riporla in un'area possibilmente aduggiata ed inumidita, tale da consentire la conservazione e il suo successivo riutilizzo, inoltre eventualmente ricoprire con geotessuti per evitare il dilavamento.

- A conclusione lavori la eventuale coltre mancante sarà ripristinata con interventi di ingegneria naturalistica anche, se opportuno, mediante palificate del versante.

- Evitare apporti di terriccio, ecc. ed utilizzare materiale in loco al fine di evitare la propagazione di assenze vegetali infestanti.

- Iniziare tutte le fasi operative **dopo la prima metà di maggio** tale da consentire alla **fauna ornitica ed ai mammiferi** presenti di terminare la fase di cova e svezzamento/allattamento.

-**Fauna acquatica**: si rimanda al punto successivo.

ALTERNATIVE OPERATIVE PREVISTE:

Nessuna perché il punto di fondazione dell'opera consente di ridurre l'area di intervento.

Inoltre la zona di realizzazione della captazione in progetto è in una delle poche zone sufficientemente accessibili con i mezzi. Altre soluzioni comporterebbero la realizzazione di strade di passaggio sicuramente di maggiore impatto sulla vegetazione.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Limitata.**

Operazioni condotte durante ore diurne, fuori dal periodo di maggiore criticità per la fauna (dopo il periodo di cova e svezzamento/allattamento)

Ampio lo spazio di fuga da parte degli animali presenti, in particolare nel tratto interessato dal cantiere e dalle strade di accesso.

Scheda n. 2

COSTRUZIONE: Cantierizzazione: (realizzazione dell'opera di presa)

FATTORI DI DISTURBO: Passaggio mezzi nell'alveo, deviazione del corso d'acqua

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: alterazione delle unità morfologiche in acqua; intorbidimento delle acque

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	X	UCCELLI	X
PESCI	X	MAMMIFERI	X
ANFIBI	X	VEGETAZIONE	X
RETTILI	X		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

- **Fauna acquatica:** prevedere la rimozione o l'allontanamento dei pesci, mediante prelievo con elettrostorditore. Prevedere di intubare il corso d'acqua o incanalare in modo tale che ogni operazione di movimentazione terra e passaggio mezzi non sia a stretto contatto con l'acqua.
- L'accesso al corpo idrico dovrà essere condotto fuori dal periodo di frega e sviluppo embrionale tenuto conto della fauna ittica presente - salmonidi (non accedere nel periodo novembre – marzo).
- Il rifornimento degli automezzi (pala meccanica, generatori, ecc.) dovrà essere effettuato solo fuori dal corpo idrico evitando ogni possibile dispersione.
- Eventuali dispersioni accidentali di **rifiuti** e materiali dovranno essere prontamente confinati (mediante materiali assorbenti) e rimossi.
- La struttura sarà realizzata con utilizzo di **materiale locale** (pietra), per consentire la riduzione dell'impatto sul paesaggio.

ALTERNATIVE OPERATIVE PREVISTE: nessuna

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Limitata**.

Salvo nelle fasi iniziali, poi le popolazioni acquatiche tendono a spostarsi autonomamente tenuto conto che il deflusso idrico è regolare.

L'intorbidimento delle acque dovrebbe essere molto contenuto a causa della tessitura grossolana del substrato del corso d'acqua.

Vietato l'accesso al corpo idrico nel periodo di deposizione e incubazione delle uova.

Scheda n. 3

COSTRUZIONE: Cantierizzazione: scavo e/o posa delle tubazioni

FATTORI DI DISTURBO: Passaggio mezzi lungo scarpata

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Analogo scheda n. 3

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS		UCCELLI	X
PESCI		MAMMIFERI	X
ANFIBI	X	VEGETAZIONE	X
RETTILI	X		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

L'opera di posa delle tubazioni come rilevabile dalle planimetrie di progetto, sarà realizzata pressoché interamente su sponda idrografica sinistra ad esclusione del breve tratto in sponda sinistra a monte del ponte di Barra

L'intera operazione non andrà a coinvolgere il corpo idrico e come tale non sarà fonte di nessun disturbo sullo stesso tenuto conto anche della lunghezza.

- Relativamente agli effetti sulla **vegetazione** si rimanda a specifica trattazione.

- **Anfibi e rettili**, l'area di intervento non dovrebbe coinvolgere in nessun caso tali forme animali se non per lo sporadico transito degli stessi.

- **Uccelli, verificare cronoprogramma**: in ogni caso i lavori di non dovranno essere effettuati durante i periodi di deposizione e cova (compatibilmente da marzo a metà maggio).

Durante gli altri periodi, fino a completamento lavori, si prevede un allontanamento autonomo della fauna, ma solo per brevi tratti tenuto conto del vasto comprensorio disponibile e dalla presenza di ampie zone adiacenti. Si ricorda inoltre che comunque il corso d'acqua è interessato già di fatto da fonti di disturbo per la presenza delle strade e dei piccoli centri abitati.

- **Mammiferi**: probabile la presenza di cervidi, ma tenuto conto della motilità degli stessi si ritiene possibile una dispersione lungo il comprensorio circostante senza di fatto determinare situazioni critiche. Come per gli uccelli la sospensione / rinvio delle attività dopo il periodo succitato sono di fatto a tutela della fauna presente

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Modesta.**

Evidentemente il maggiore impatto per la fauna è legato al fattore di disturbo dato dalla presenza umana e dal rumore legato alle attività di scavo e posa della condotta. Si ritiene trascurabile l'impatto sulle fasi riproduttive e di svezzamento della prole e sui relativi siti di deposizione (elementi di criticità per la fauna) e non rilevabili effetti diretti sulle specie legati ad eventuali danneggiamenti dei siti di deposizione.

Scheda n. 4

COSTRUZIONE: Cantierizzazione: edificio centrale e opera di rilascio

FATTORI DI DISTURBO: Passaggio mezzi e deposito materiali.

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Analogo scheda n. 1

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	☐	UCCELLI	☒
PESCI	☐	MAMMIFERI	☒
ANFIBI	☒	VEGETAZIONE	☒
RETTILI	☒		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Analogamente alla scheda n.1 si dovrà prestare la massima attenzione alla realizzazione del tragitto di accesso al fine di ridurre l'impatto sulla vegetazione esistente, inoltre l'allestimento cantiere come già indicato dovrà essere tale da evitare il coinvolgimento diretto del corpo idrico ed eventuali dilavamenti.

La realizzazione dei due canali di restituzione in sub strato roccioso dovrà essere effettuata prevedendo:

- a) Opportune precauzioni per evitare depositi, anche temporanei, di materiali inerti in alveo.
- b) La realizzazione di deflettori posizionati opportunamente sui condotti di scarico che riducano l'impatto acustico durante la successiva fase di esercizio.

Rispettare i periodi riproduttivi e di svezzamento sopra riportati.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Limitata.**

L'intorbidimento delle acque dovrebbe essere del tutto assente.

La fauna analogamente alla scheda n. 1 dovrebbe non essere sottoposta a situazioni di disturbo particolari, ferme le necessità di non realizzare le opere in periodi riproduttivi.

3.2 FASE DI ESERCIZIO DELLA CENTRALINA

Di seguito saranno analizzati i principali impatti individuati nella fase di esercizio della centrale dopo la realizzazione della stessa e il funzionamento nel tempo.

Si ricorda che, come evidenziato in Figura 3, i principali impatti dovuti alla gestione di una centrale idroelettrica sono riconducibili alla riduzione della portata naturale.

In particolare seguiranno alcune brevi considerazioni in merito:

- 1 **Potenziale riduzione degli habitat acquatici** per riduzione del livello idrico e del perimetro bagnato.
- 2 **Potenziati interferenze sulla fauna terrestre** mancanza di punti di abbeveraggio, disturbi da rumore, ecc.;
- 3 **Incremento della temperatura**; elemento negativo questi per la vita della fauna acquatica (pesci e macrobenthos), inoltre la maggiore temperatura nelle acque nei mesi estivi può ridurre notevolmente le concentrazioni di ossigeno nelle acque
- 4 **Riduzione della capacità di diluizione**; da eventuali carichi inquinanti
- 5 **Riduzione della velocità della corrente**; con conseguente minore turbolenza, minore ossigenazione delle acque e diverso grado di deposizione dei sedimenti.

Scheda n. 5

GESTIONE: Captazione

FATTORI DI DISTURBO: **Riduzione della portata**

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Vedasi Figura 3

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	X	UCCELLI	
PESCI	X	MAMMIFERI	
ANFIBI	X	VEGETAZIONE	
RETTILI			

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

In tale fase l'aspetto più importante è quello di stabilire il corretto DMV e garantirne il rilascio nel tempo.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE):

L'applicazione, garanzia e rispetto del DMV consentirebbero una buona tutela ambientale. Inoltre la morfologia torrentizia, con alveo ben inciso e ridotta divagazione delle acque, indica un notevole potenziale conservativo degli habitat.

Per quanto concerne le componenti della fauna (mammiferi, uccelli e rettili), tenuto conto anche delle specie "esigenti" tipicamente di ambiente fluviale (quale il merlo acquaiolo, la ballerina gialla, ecc.), la situazione non si ritiene possa pregiudicarne in alcun modo la presenza, salvo un parziale allontanamento dalle aree strettamente di cantiere.

Si ritiene che anche la vegetazione non subisca particolari danneggiamenti.

In fine per quanto attiene alla fauna anfibia si ritiene che la laminazione delle portate tramite la captazione possa considerarsi vantaggiosa per i periodi di deposizione e sviluppo degli embrioni.

Scheda n. 6

GESTIONE: Interferenza delle opere di presa

FATTORI DI DISTURBO: Interruzione della continuità fluviale

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Interruzione del deflusso, dispersione sedimenti durante la pulizia delle griglie

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	X	UCCELLI	
PESCI	X	MAMMIFERI	
ANFIBI	X	VEGETAZIONE	
RETTILI			

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Il deflusso sarà garantito da progetto e da indicazioni come da scheda n. 5.

Occorrerà prestare la massima attenzione durante le operazioni pulizia dei depositi di sedimenti (ghiaie, sabbie e foglie), le quali dovranno essere realizzate periodicamente al fine di evitare accumuli e successive deposizioni nel fiume con conseguenti fenomeni di hydropeacking. Occorrerà quindi garantire la sistematica manutenzione periodica oltre che nelle fasi successive a fenomeni di piena (dove il forte trasporto solido potrebbe intasare le strutture).

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Limitata** dalla manutenzione sulle opere di presa e rilascio. Le manutenzioni dovranno essere periodiche e frequenti per limitare gli accumuli di sedimenti e ghiaie o l'erosione. Si evidenzia comunque che lungo il torrente non sono evidenti fenomeni erosivi importanti, lasciando supporre che il trasporto solido non rappresenta un motivo di disturbo/alterazione dei substrati essenziale.

La struttura dovrà essere realizzata con accorgimenti atti a limitare al massimo l'impatto "visivo", paesaggistico.

Scheda n. 7

GESTIONE: Interferenza delle strutture - opera di rilascio

FATTORI DI DISTURBO: Edificio centrale e turbine

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Impatto visivo, rumore turbine, rumore scarico

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	☐	UCCELLI	☒
PESCI	☐	MAMMIFERI	☒
ANFIBI	☐	VEGETAZIONE	☐
RETTILI	☐		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Si ritiene sia per l'opera di presa sia di rilascio un'adeguata proposta di mitigazione mediante la copertura con pietra locale oppure, se opportuno, parziale occultamento.

La centrale e la condotta di scarico dovranno garantire una buona insonorizzazione.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Bassa**

Scheda n. 8

GESTIONE: Condotte

FATTORI DI DISTURBO: Visivo e posizionamento

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	☐	UCCELLI	☐
PESCI	☐	MAMMIFERI	☐
ANFIBI	☐	VEGETAZIONE	☒
RETTILI	☐		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Le condotte dovranno arrecare il minore impatto possibile sulla vegetazione limitatamente ai tratti dove saranno interrate e dovranno garantire il minor impatto visivo possibile.

Valutare il posizionamento della tubazione tale da consentire salti d'acqua o presenza di massi che consentano un incremento dell'ossigenazione delle acque scaricate.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Basso** che inoltre si protrarrà per breve tempo (massimo 2/5 anni), tenuto conto degli interventi previsti di ripristino nei tratti sottoposti a movimentazione terra per la posa delle condotte di alimentazione e dello scarico dalla centrale.

Scheda n. 9

GESTIONE: Presenza di cavi

FATTORI DI DISTURBO: Presenza di cavi

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Impatto visivo, urti da parte degli uccelli

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	☐	UCCELLI	☒
PESCI	☐	MAMMIFERI	☐
ANFIBI	☐	VEGETAZIONE	☒
RETTILI	☐		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

La presenza di cavi aerei per alcune specie di uccelli (di grosse dimensioni quali gufi e rapaci vari), è considerata una delle principali cause di morte.

Inoltre la presenza di cavi aerei spesso richiede periodiche manutenzioni necessarie al riduzione delle chiome degli alberi.

Si suggerisce di dotare le linee aeree di dissuasori per volatili, i quali fungano da avvertimento sia visivo sia sonoro per l'avifauna diurna e notturna.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): **Basso**

Soluzione tecnica ritenuta la più indicata per la tutela della grossa ornitofauna (grossi rapaci diurni e notturni).

4 CONCLUSIONI

L'indagine idroambientale e faunistica è stata realizzata al fine di verificare l'impatto della centralina idroelettrica proposta dalla committenza, lungo il Torrente Falmenta, nell'omonimo Comune.

Il tratto interessato dalla proposta si estende per circa 1 Km, attraverso una valle a V costeggiata da aree naturali continue e ripe scoscese.

La presente ha analizzato le condizioni ambientali del corso d'acqua mediante l'applicazione di alcuni indici notoriamente applicati in tali tipologie di studi (STAR_ICMi e Indice di funzionalità fluviale), oltre l'analisi di dati pregressi sulla fauna ittica. Ne risulta un tratto in condizioni di naturalità elevate, come ragionevole attendersi.

Le indagini sul macrobenthos hanno rilevato un habitat buono o ottimale (a seconda delle chiavi bibliografiche utilizzate). I dati fino ad ora raccolti rappresentano la prima fase di un programma di campionamento più ampio che vedrà la valutazione delle condizioni di qualità "ante-operam" del comparto idrobiologico per un periodo totale di 2 anni, in condizioni di morbida e di magra. A conclusione i dati saranno raccolti in un documento finale ad integrazione del presente.

I dati evidenziano una fauna ittica monospecifica, per la sola presenza di trota fario, con una popolazione non strutturata e classificata come SPORADICA. (I.A. 1).

Con riferimento ai dati rilevati, si è proceduto a verificare i potenziali impatti in fase di realizzazione e successivamente in fase di esercizio della centrale.

Nonostante la scarsa presenza di ittiofauna, si ritiene indispensabile attuare tutte le misure necessarie a contenere i potenziali impatti sull'ambiente acquatico, anche nell'ottica di raggiungimento di standard di qualità delle acque superiori.

Durante la fase di realizzazione degli interventi sul corso d'acqua dovrà essere prevista la cattura e l'allontanamento dei pesci; inoltre sarà necessario incubare o incanalare le portate idriche al fine di evitare l'intorbidimento delle acque. Nel periodo novembre – marzo dovranno essere evitati interventi in alveo per evitare di disturbare la fauna ittica nel periodo di frega e sviluppo embrionale. Si ricorda che nei pressi del cantiere dovranno essere sempre disponibili materiali assorbenti per poter contenere rapidamente eventuali perdite di materiali inquinanti (ed. lubrificanti, carburanti, ecc.)

Durante la fase di esercizio della centrale, si ritiene opportuna la sola assicurazione di un costante DMV che adeguatamente quantificato non dovrebbe creare situazioni limite di stress nel tratto sotteso (aumento delle temperature o riduzione elevata dell'ossigeno disciolto, eccessive perdite d'habitat). Sicuramente un aspetto da valutare è il monitoraggio nel tempo delle condizioni idroambientali e della fauna ittica nel tratto sottoposto a captazione e nel tratto superiore per verificarne le eventuali modificazioni dell'ecosistema.

5 ALLEGATI

5 ALLEGATO 1 - METODI DI INDAGINE

5.1 INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)

L'indice di funzionalità fluviale (IFF) è un importante strumento a disposizione dello sperimentatore; elaborato a partire dall'indice R.C.E.-2 e proposto per la prima volta nel 1982 da Robert Petersen dell'istituto di Limnologia dell'università di Lund, Svezia, successivamente riadattato, durante una sperimentazione in Trentino, per la valutazione dei corsi d'acqua italiani alpini e prealpini.

Questo ci fornisce l'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua. Lo studio dell'ambiente del letto del fiume e del territorio circostante ci fornisce dei dati che, insieme a quelli della fauna del fiume, ci permettono di disegnare una mappa, in grado di illustrare, attraverso una diversa colorazione, lo stato di salute del fiume a seconda della posizione presa in considerazione.

La metodica I.F.F., consente di prendere in esame tratti omogenei dei corsi d'acqua sotto 14 diversi aspetti rilevati con una specifica scheda (Tabella 1 – Domande e relativi punteggi IFF). Ciascun aspetto viene determinato rispondendo ad una domanda alla quale sono fornite 4 risposte possibili, ad ognuna è attribuito un diverso punteggio. La somma dei punteggi ottenuti per ogni sezione determina il punteggio totale dal quale è possibile risalire al livello di funzionalità ed al giudizio di funzionalità, secondo la tabella riportata in calce alla scheda.

Gli aspetti rilevabili dalle 14 domande sono così riassumibili:

- condizioni vegetazionali delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua (domande 1-4): analizzano le diverse tipologie strutturali che influenzano l'ambiente fluviale
- ampiezza relativa dell'alveo bagnato e alla struttura fisica e morfologica delle rive (domande 5-6): forniscono informazioni sulle caratteristiche idrauliche del corso d'acqua;
- struttura dell'alveo (domande 7-11): consentono l'individuazione delle tipologie che favoriscono la diversità ambientale e la capacità di autodepurazione di un corso d'acqua;
- caratteristiche biologiche (domande 12-14): consentono l'individuazione delle comunità macrobentonica e macrofita e della conformazione del detrito.

E' possibile rappresentare graficamente il risultato esprimendo con il colore corrispondente il giudizio ottenuto.

La metodica è stata strutturata per essere applicata ad ogni corso d'acqua (acque lotiche) e prevede la compilazione della scheda "in campo", cioè percorrendo le rive del corso d'acqua da valle verso monte e cambiando scheda quando varia una delle caratteristiche osservate; è necessario inoltre identificare di volta in volta un tratto omogeneo per le caratteristiche da rilevare.

Per ogni tratto omogeneo andrà compilata un'unica scheda, andrà compilata una nuova scheda non appena si rilevi un cambiamento significativo anche solo di un parametro; al fine di evitare un numero eccessivo di schede deve inoltre essere stabilito un tratto minimo rilevabile (TMR), il quale deve essere rapportato alla larghezza dell'alveo di morbidità, tale da consentire la lettura dell'ambiente nella sua "continuità" ignorando eventuali manufatti puntuali (ponti, briglie), qualora non interferiscano per un tratto superiore al TMR stesso.

Tabella 1 – Domande e relativi punteggi IFF

Le domande che presuppongono un punteggio diverso per ciascuna sponda sono evidenziate con la lettera S, le altre domande con la lettera A:

	Punteggio
1) Stato del territorio circostante (S)	
Assenza di antropizzazione	25
Con presenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20
Colture stagionali e/o permanenti urbanizzazione rada	5
Aree urbanizzate	1
2) Vegetazione presente nella fascia perfluviale primaria (S)	
Con presenza di formazioni riparie complementari funzionali	40
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1
2bis) Vegetazione presente nella fascia perfluviale secondaria (S)	
Con presenza di formazioni riparie complementari funzionali	20
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1
3) Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale (S)	
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali >30 m	15
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5
Assenza di formazioni funzionali	1
4) Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perfluviale (S)	
Sviluppo delle formazioni funzionali perfluviale senza interruzioni	15
Sviluppo delle formazioni funzionali perfluviale con interruzioni	10
Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5
Suolo nudo o popolamenti vegetali radi	1
5) Condizioni idriche (A)	
Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo bagnato > di 1/3 dell'alveo di morbida	20
Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con larghezza dell'alveo bagnato < di 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico	10
Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte	5
Disturbi di portata intensi molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica	1
6) Efficienza di esondazione (A)	
Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'area di morbida	25
Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)	15
Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2 o 3 volte)	5
Tratti di valli a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida	1
7) Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti trofici (A)	
Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)	25
Massi e/o rami presenti con deposito di materiale organico (o canneto, o idrofite rade e poco estese)	15
Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene o assenza di canneto o idrofite	5
Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme	1

	Punteggio
8) Erosione (S)	
Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20
Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15
Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5
Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1
9) Sezione trasversale (A)	
Alveo integro con alta diversità morfologica	20
Presenza di lievi interventi artificiali, ma con discreti diversità morfologica	15
Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica	5
Artificiale o diversità morfologica quasi nulla	1
10) Idoneità ittica (A)	
Elevata	25
Buona o discreta	20
Poco sufficiente	5
Assente o scarsa	1
11) Idromorfologia (A)	
Elementi idromorfologici ben distinti con successione regolare	20
Elementi idromorfologici ben distinti con successione irregolare	15
Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo	5
Elementi idromorfologici non distinguibili	1
12) Componente vegetale in alveo bagnato (A)	
Periphyton sottile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	15
Film peritifto tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti	10
Periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto	5
Periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti	1
13) Detrito	
Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi	15
Frammenti vegetali fibrosi e polposi	10
Frammenti polposi	5
Detrito anaerobico	1
14) Comunità macrobentonica	
Ben strutturata e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale	20
Sufficientemente diversificata ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso	10
Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di taxa tolleranti all'inquinamento	5
Assenza di una comunità strutturata, presenza di pochi taxa tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento	1

Tabella 2 - Livelli di funzionalità e relativo giudizio e colore di riferimento

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

Note:

La rappresentazione grafica viene effettuata con due linee, corrispondenti ai colori dei Livelli di Funzionalità, distinguendo le due sponde del corso d'acqua.

È opportuno, ai fini di un utilizzo operativo e puntuale dei dati ottenuti, non limitarsi alla lettura cartografica, ma esaminare nel dettaglio i valori di I.F.F. ed, eventualmente, i punteggi assegnati ai diversi gruppi di domande. Ciò può consentire di meglio evidenziare le componenti ambientali più compromesse e, di conseguenza, di orientare le politiche di ripristino ambientale.

La compilazione della scheda deve essere realizzata da tecnici dotati di un'adeguata conoscenza dell'ecologia fluviale e delle dinamiche funzionali ad essa correlate; come tale richiede una lettura critica dell'ambiente e una forte capacità di riflessione sulle informazioni ricavate.

5.2 RILEVAMENTO DELL'INTEGRITÀ D'HABITAT FLUVIALE

L'integrità d'habitat è stata valutata mediante l'indagine Habitat Assessment avvenuta applicando il protocollo messo a punto dall'USEPA (Barbour M.T. et al, 1999).

Il protocollo fornisce un quadro generale dell'integrità degli habitat fluviali e della loro idoneità alla colonizzazione da parte delle biocenosi acquatiche.

Il metodo prevede la compilazione di una prima scheda dettagliata in cui vengono annotati diversi parametri di descrizione generale del corso d'acqua e della stazione d'indagine.

Successivamente la valutazione dell'habitat avviene mediante l'analisi di 10 parametri ambientali:

- micro e macrohabitat in alveo (domande 1-4)
- morfologia fluviale (domande 5-7)
- habitat ripario (domande 8-10)

Il punteggio finale, ottenuto dalla somma dei singoli punteggi, viene confrontato (in termini percentuali) con una situazione di riferimento potenziale, in condizioni di massima integrità per il corpo idrico indagato. Il metodo prevede inoltre la distinzione basata sull'osservazione visiva, tra torrenti ad elevata e bassa pendenza.

I torrenti naturali ad alta pendenza hanno substrati principalmente composti da particelle grossolane di sedimento (come ciottoli, massi e roccia) o da frequenti aggregati di articolato grossolano lungo il corso del torrente.

I torrenti naturali a bassa pendenza hanno substrati di sedimento fine o con rare aggregazioni di particelle grossolane di sedimento (ghiaia o più grande) lungo il corso del torrente.

L'intero tratto campionato è valutato per ogni parametro. La Tabella 3 – Parametri da valutare nel tratto campionato

N°	Parametri da valutare nel tratto campionato	Pendenza torrente
----	---	-------------------

		Elevata	Bassa
1	<i>Copertura di substrato disponibile per il macrobenthos e la fauna ittica</i>	X	X
2a	<i>Sedimento fine</i>	X	-
2b	<i>Caratteristiche del substrato nelle pozze</i>	-	X
3a	<i>Rapporto Velocità/Profondità</i>	X	-
3b	<i>Variabilità delle pozze</i>	-	X
4	<i>Deposito di sedimenti</i>	X	X
5	<i>Livello del flusso idrico</i>	X	X
6	<i>Alterazione dell'alveo</i>	X	X
7a	<i>Frequenza dei raschi (o di anse)</i>	X	-
7b	<i>Sinuosità dell'alveo</i>	-	X
8	<i>Stabilità della riva (condizione della riva)</i>	X	X
9	<i>Copertura vegetale della riva</i>	X	X
10	<i>Larghezza della fascia riparia vegetata</i>	X	X

Tabella 4 successiva mostra le 4 classi di valutazione dell'integrità degli habitat fluviali previste dal protocollo.

Tabella 3 – Parametri da valutare nel tratto campionato

N°	Parametri da valutare nel tratto campionato	Pendenza torrente	
		Elevata	Bassa
1	<i>Copertura di substrato disponibile per il macrobenthos e la fauna ittica</i>	X	X
2a	<i>Sedimento fine</i>	X	-
2b	<i>Caratteristiche del substrato nelle pozze</i>	-	X
3a	<i>Rapporto Velocità/Profondità</i>	X	-

3b	<i>Variabilità delle pozze</i>	-	X
4	<i>Deposito di sedimenti</i>	X	X
5	<i>Livello del flusso idrico</i>	X	X
6	<i>Alterazione dell'alveo</i>	X	X
7a	<i>Frequenza dei raschi (o di anse)</i>	X	-
7b	<i>Sinuosità dell'alveo</i>	-	X
8	<i>Stabilità della riva (condizione della riva)</i>	X	X
9	<i>Copertura vegetale della riva</i>	X	X
10	<i>Larghezza della fascia riparia vegetata</i>	X	X

Tabella 4 - Classi di valutazione dell'indice Habitat Assessment (USEPA)

% RISPETTO AL RIFERIMENTO	VALUTAZIONE
≥ 90	Situazione simile a quella di riferimento, integrità dell'habitat ottimale
75 – 88	Presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile
60 – 73	Presenza di impatti, integrità dell'habitat compromessa
≤ 56	Elevata presenza di impatti, integrità dell'habitat gravemente compromessa

5.3 RILEVAMENTO DELLE UNITÀ DI MESOHABITAT FLUVIALE

La caratterizzazione delle unità morfologiche nella stazione campionata viene eseguita indicando la percentuale di lunghezza con cui le stesse unità sono presenti nei tratti indagati.

Le unità morfologiche fondamentali o elementi di mesohabitat sono riconducibili alle seguenti topologie (White, 1973; Bisson et al., 1982; Marcus et al., 1990; Mc Cain et al., 1990):

Pool: pozze; corrente moderata; fondo con da sedimento fine anche di origine organica; profondità medio-alte.

Riffle: raschi; corrente veloce a flusso turbolento, fondo costituito da sedimenti grossolani, profondità ridotta e substrati duri.

Run: correntini; corrente veloce a flusso laminare, acqua mediamente o poco profonda con substrati grossolani spesso non affioranti

Step-pool: cascatelle e pozze in sequenza; corrente veloce a rapide oppure con cascatelle in tratti a maggior pendenza; piccole pozze poco profonde.

Cascade: unità morfologica inadatta ad ospitare stabilmente le comunità ittiche; cascate con pendenze eccessive e basse profondità.

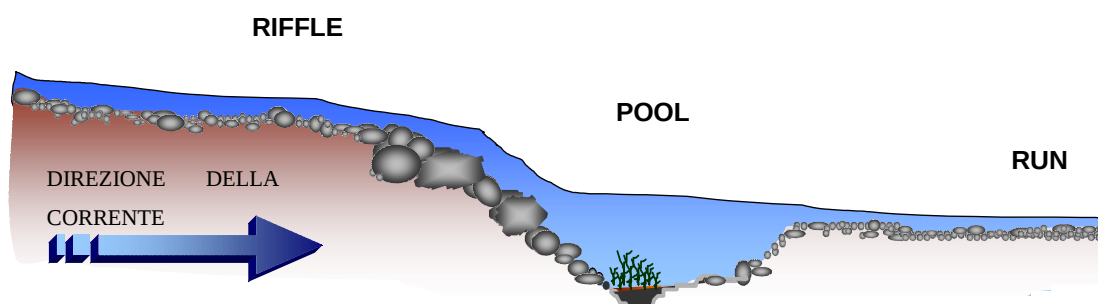


Figura 1 - Unità morfologiche

Riffle e Run hanno caratteristiche idraulico - morfologiche idonee all'attività alimentare delle specie ittiche e rivestono inoltre importanza per la riproduzione dei salmonidi; risultano però subordinati alle portate idriche e quindi potenzialmente soggetti a riduzioni d'habitat ed asciutte. Le Pool rappresentano delle zone di rifugio per i pesci, soprattutto nei periodi di magra; se sufficientemente profonde od associate a grossi massi, tronchi o manufatti sono fondamentali per una colonizzazione stabile da parte degli individui di dimensioni maggiori.

5.4 MACROINVERTEBRATI BENTONICI

Lo studio dei macroinvertebrati acquatici, insieme alle alghe, e il gruppo di organismi più spesso utilizzati per la valutazione della qualità delle acque e, analogamente alle alghe, presentano i seguenti vantaggi:

- Sono ubiquitari e presenti in numero elevato facilitando il campionamento e l'analisi del campione.
- Le comunità rinvenibili sono costituite da un gran numero di specie, ognuna con particolari esigenze ecologiche, che offrono un ampio spettro di risposte a stress ambientali.
- I cicli di vita relativamente lunghi delle diverse specie (anche più di un anno) consentono analisi a lungo termine dei fattori di stress ambientale.
- Si conosce la risposta di molte specie a diversi tipi di inquinamento.

Quanto sopra permette di poter valutare come l'intera comunità venga alterata e come i diversi *taxa* si alternino e si sostituiscano l'uno all'altro, fornendo un quadro d'insieme e riassuntivo sul grado di alterazione dell'ambiente.

Con **componente macrobentonica** ci si riferisce a tutta una gamma di organismi acquatici appartenenti a diverse categorie sistematiche, principalmente larve di insetti, crostacei, gasteropodi e anellidi, in genere osservabili ad occhio nudo.

Essendo questi organismi vincolati al substrato e non potendo pertanto compiere ampi spostamenti, subiscono più facilmente gli effetti determinati da eventuali fenomeni di inquinamento anche se limitati nel tempo.

Occorre specificare che in caso di inquinamento solo alcune specie soccombono (specie sensibili) mentre altre (specie resistenti) sopravvivono, talora diventano addirittura più abbondanti.

5.5 METODO DI CAMPIONAMENTO MULTIHABITAT (MH)

Come asserto nel Protocollo di campionamento dei macroinvertebrati bentonici dei corsi d'acqua guadabili messo a punto dalla Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT) "il metodo multihabitat fornisce la procedura per il campionamento, la determinazione e la stima quantitativa dei macroinvertebrati bentonici dei fiumi guadabili come strumento per la valutazione della qualità di tali ambienti".

Nella fattispecie il campionamento è stato eseguito secondo il protocollo citato con il supporto inoltre del documento IRSA 2007, ai quali si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Si rimanda alla scheda di registrazione in campo, ove sono state annotate le relative percentuali di microhabitat rappresentativi mentre di seguito saranno riportati l'intero quadro riepilogativo delle tipologie di deflusso rilevabili lungo un corso d'acqua in applicazione al metodo.

Si segnala inoltre che a differenza del IBE il metodo esposto prevede un'indagine quantitativa del macrobenthos prelevato, come tale nel complesso l'applicazione di tale indice prevede tempi operativi decisamente più lunghi.

Come deducibile da tabella oltre i dati relativi al posizionamento dell'area di campionamento, il metodo prevede una indicazione relativa alla tipologia di flusso.

In tabella sono indicati alcuni parametri chimici all'occorrenza rilevati, tenuto conto che la misura della temperatura, ossigeno disciolto e conducibilità delle acque siano elementi comunque utili per fornire un quadro dello stato dei corsi d'acqua più completo possibile.

Tabella 5 - Tabella di rilievo impiegata per il metodo multihabitat

Fiume _____		Località _____		Comune _____		Provincia _____					
Sito _____		Coordinate GPS _____		Operatore _____		Data _____					
Idroecoregione _____		Tipo fluviale _____		Corpo idrico _____							
Tipo di monitoraggio		☐ Operativo	☐ di Sorveglianza	☐ Altro (spec.)							
Il letto del fiume è visibile?		☐ Sì	☐ In parte	☐ Poco o nulla							
Raccolta 10 repliche effettuata in:		☐ Riffle	☐ Pool	☐ Prop. generico							
Raccolta 4 repliche (se previsto) effettuata in:		☐ Riffle	☐ Pool	☐ Prop. generico							
Tipo di retino utilizzato:		☐ Surber	☐ Retino immanicato								
Superficie totale campionata:		☐ 0.5 m ²	☐ 1.0 m ²								
Altri protocolli biologici:		☐ Diatomee	☐ Macrofite	☐ Pesci							
Indagini di supporto:		☒ Macrodescrittori	☒ Idromorfologia								
Parametri chimico-fisici		O ₂	O ₂	pH	T	Cond	Ptot	NH ₃	NH ₄	COD	BOD
UM		mg/l	%sat		°C	µS/cm ²	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
MIS											
MICROHABITAT		11 repliche proporzionali (Monitoraggio Operativo)							4 replic. Addizionali (Monit. Sorvegli, Investigat, Reference)		
		Si ricorda di tenere separato il campione derivante dalle 10 repliche (mon. Operativo) da quello derivante dalla raccolta delle 4 addizionali									
		Transetto						Replica. residua	Tipo di flusso	Nr. Rep.	Tipo di flusso
		1	2	3							
MINERALI (le dimensioni indicate si riferiscono all'asse intermedio)		%	Nr. Rep.	%	Nr. Rep.	%	Nr. Rep.				
limo/argilla < 6µ	ARG										
sabbia 6µ-2 mm	SAB										
ghiaia > 0.2-2 cm	GHI										
microlithal* 2- 6 cm	MIC										
mesolithal* 6-20 cm	MES										
macrolithal* 20-40 cm	MAC										
megalthal* > 40 cm	MGL										
artificiale (e.g. cemento)	ART										
Igrometrico (sottile strato d'acqua su substrato roccioso)	IGR										
BIOTICI											
Alghe	AL										
Macrofite sommerse (anche muschi, Characeae, etc.)	SO										
Macrofite emergenti (e.g. Thypha, Carex, Phragmites)	EM										
Parti vive di piante terrestri (e.g. radichette sommerse)	TP										
Xylal/legno (rami, legno morto, radici)	XY										
CPOM (materiale organico grossolano, foglie, rametti)	CP										
FPOM (materiale organico fine)	FP										
Film batterici, funghi e sapropel	BA										
Somma		30%	3	30%	3	30%	3	10%			

Tabella 6 - Tipologie di scorrimento delle acque secondo il metodo multi habitat

Tipo di flusso codice		
Asciutto/No flow	DR	Assenza d'acqua. Ove si consideri un'intera sezione fluviale, (i.e. canale asciutto) essa può manifestarsi, ed è quindi da rilevare, sia in relazione a condizioni naturali sia in relazione all'intervento dell'uomo.
Non percettibile	NP	È caratterizzato da assenza di movimento dell'acqua. È possibile osservarlo anche in fiumi con regime idrico regolamentato, a monte o valle di dighe, oppure in presenza di strutture naturali presenti in alveo, come grossi massi, in grado di rallentare l'acqua. In questi casi c'è il rischio di confondere questo flusso con il flow type "liscio". Se in dubbio, si può introdurre verticalmente un bastoncino in acqua ed osservare gli eventuali cambiamenti della superficie dell'acqua intorno al bastoncino stesso, che non devono manifestarsi se il flow type è "non percettibile".
Liscio/Smooth	SM	Si tratta di un flusso laminare, con superficie dell'acqua priva di turbolenze. Se in dubbio con "non percettibile", il riconoscimento può essere facilitato dall'uso di un bastoncino che, inserito verticalmente in acqua, determinerà, in presenza di questo tipo di flusso, la formazione di piccole onde ai suoi lati.
Upwelling	UP	Questo flow type è caratterizzato da acqua che sembra in ebollizione, con 'bolle' che arrivano in superficie da porzioni più profonde del fiume. Tale aspetto è dovuto spesso alla presenza di forti flussi che risalgono dal letto del fiume, disturbando la superficie dell'acqua. Si trova generalmente all'uscita di stretti meandri, dietro a strutture presenti nel canale (per esempio i piloni di sostegno dei ponti) o ai piedi di cascate, toboga, briglie o chiuse. Questo flow type è spesso associato alle "pool" presenti nel fiume; a volte, può determinare erosione laterale delle sponde e.g. in aree di meandro.
Increspato/Rippled	RP	La superficie dell'acqua mostra delle piccole increspature simmetriche, generalmente non più alte di un centimetro, che si muovono verso valle. Attenzione: in presenza di vento forte è possibile che i tipi di flusso "liscio" e talvolta anche "non percettibile" appaiano ad un'analisi superficiale come "increspato".
Unbroken standing waves	UW	La superficie dell'acqua appare disturbata, con un tipico profilo a "schiena di drago". Il fronte dell'onda non è rotto, anche se a volte le creste mostrano la presenza di schiuma bianca.
Broken standing waves	BW	L'acqua sembra scorrere verso monte, contro corrente. Perché le onde possano essere definite "rotte" è necessario che ad esse siano associate creste bianche e disordinate
Chute	CH	L'acqua scorre aderente al substrato, con una dolce curvatura.
Cascata/Free fall	FF	L'acqua cade verticalmente, ed è visibilmente separata dal substrato sottostante o retrostante. Questo <i>flow type</i> è generalmente associato a cascate naturali.
Flusso caotico/ Chaotic flow	CF	È un misto di tre tra i flussi più veloci (per esempio FF, CH, BW e UW), in cui nessuno sia predominante.

5.7 INDICE STAR_ICMi

Il metodo di campionamento MH viene oggi proposto in ottemperanza a quelli che sono i principi e gli obiettivi della direttiva 2000/60/EC per l'azione di tutela e salvaguardia dei corpi idrici, richiedendone la classificazione secondo lo stato di qualità, basata principalmente sugli elementi biologici. In tal senso infatti essa fornisce specifiche indicazioni sulla strategia di raccolta dei dati e sulla stessa messa a punto del sistema di valutazione. Da qui l'esigenza di delineare un nuovo metodo per lo studio della comunità dei macroinvertebrati, basato sul campionamento multihabitat proporzionale e sull'elaborazione multimetrica di un indice (STAR_ICMi) per la definizione dello stato di qualità dei corpi idrici in rapporto a condizioni di riferimento.

Il calcolo delle metriche e dell'indice e la classificazione di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico sono stati elaborati in ottemperanza al 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”.

Si è comunque voluto applicare e valutare l'indice IBE storicamente utilizzato per valutare la fauna macrobentonica dei corsi d'acqua, metodo certamente più collaudato e inoltre comparativo con studi già realizzati nel tempo lungo il torrente dalla scrivente.

Lo STAR_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche opportunamente normalizzate e ponderate, riportate nello specchio di seguito:

Tipo di informazione	Tipo di Metrica	Nome della Metrica	Taxa considerati	Intervallo	Rif. Bibliografico	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità	$1 \rightarrow \infty$	Alba-Tercedor, 2000	0,33
Abbondanza/Habitat	Abbondanza	$\log_{10} \Sigma(EPTD+1)$	$\log_{10}$ (somma di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratiomyidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae+1)	$1 \rightarrow \infty$	Buffagni <i>et al.</i> , 2004; Buffagni & Erba, 2004b	0,266
	Abbondanza	1-GOLD	1-(Abbondanza relativa di Gasteropoda, Oligochaeta e Diptera)	$0 \rightarrow 1$	Pinto <i>et al.</i> , 2004	0,067
Ricchezza/Diversità	Numero Taxa	Numero Totale di Famiglie	Somma delle famiglie presenti nel sito	$1 \rightarrow \infty$	e.g. Ofenböck <i>et al.</i> , 2004	0,167
	Numero Taxa	Numero di Famiglie EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	$1 \rightarrow \infty$	e.g. Ofenböck <i>et al.</i> , 2004; Böhmer <i>et al.</i> , 2004	0,083
	Indice Diversità	Indice di Shannon-Wiener	$H' = - \sum_{i=1}^p p_i \ln p_i$	$0 \rightarrow \infty$	Shannon & Weaver, 1949	0,083

Nello specchio si riportano, per completezza, inoltre le fonti bibliografiche su cui si è basato il calcolo delle metriche stesse ed i relativi pesi.

- AA. VV. (2003): "Metodi analitici per la acque", Man. 29, APAT CNR IRSA.
- AA.VV. (2007): "Macroinvertebrati acquatici e direttiva 2000/60/EC (WFD)", Notiziario dei Metodi Analitici, IRSA CNR, n. 1 Marzo 2007.
- AA.VV. (2008): "Direttiva 2000/60/EC (WFD), condizioni di riferimento per fiumi e laghi, classificazione dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati acquatici", Notiziario dei Metodi Analitici, IRSA CNR, n. speciale 2008.
- ALBA-TERCEDOR J. et al. (2002): "Caracterizaciòn de cuencasmediterraneasespanolas en base al indice espanol SBMWP como paso previo al establecimiento del estadoecològico de suscursos de agua". XI Congreso de la AsociaciònEspanolas de Limnologia y III CongresoIbérico de Limnologia, Madrid 17-21 giugno.
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A. & RUFFO S. (1994): "Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane" Provincia Autonoma di Trento, Museo di Storia Naturale di Trento;
- CAMPAIOLI S., GHETTI P.F., MINELLI A. & RUFFO S. (1999): "Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane", Vol. II, Provincia Autonoma di Trento, Museo di Storia Naturale di Trento.