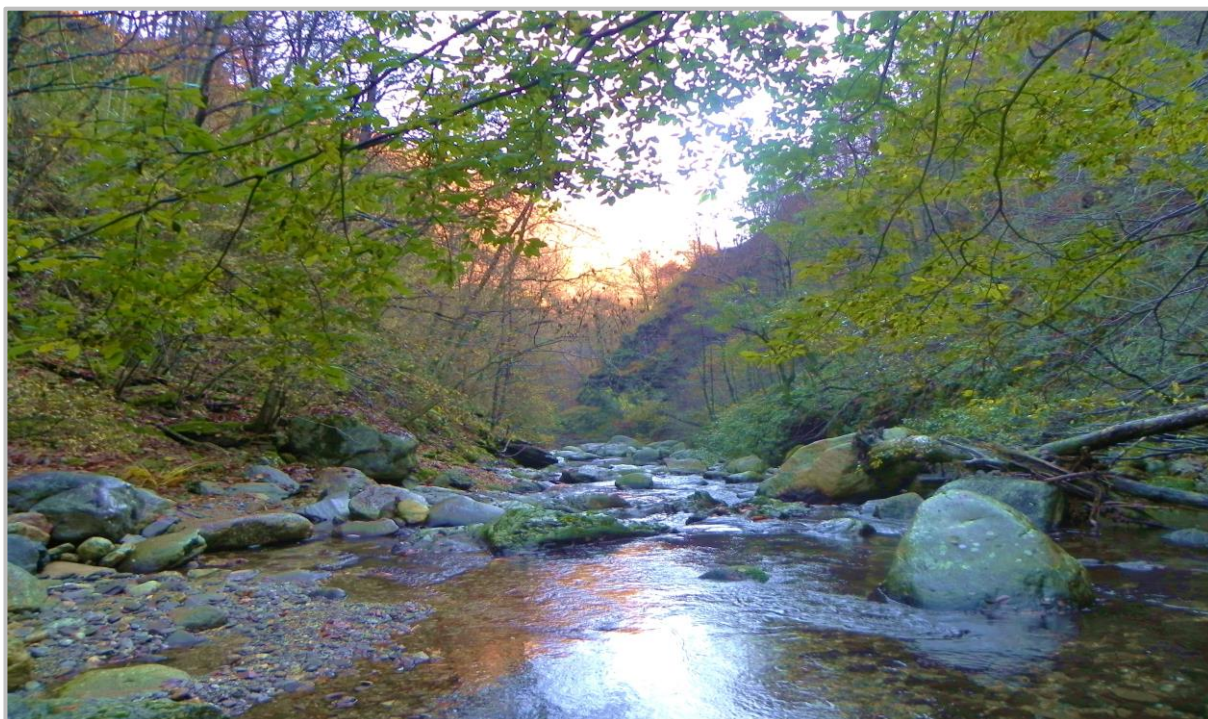




COMUNE DI FALMENTA



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

Dlgs 387/03 – LR 40/98 Rif.: DD 583 del 13/03/2013

Valutazione di Impatto Ambientale

RELAZIONE IDROBIOLOGICA

Committente: **Officine Lorenzina Srl** - Via alla Stazione, 18 28855 Masera (VB)

Marzo 2016



Paolo Bazzoni
Ordine Nazionale dei Biologi sez. A n. 063586
www.ossolana-acque.net

SOMMARIO

1	<u>PREMESSA.....</u>	<u>3</u>
2	<u>ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI</u>	<u>4</u>
2.1	APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)	4
2.2	VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'HABITAT FLUVIALE - HABITAT ASSESSMENT (HA)	6
2.3	MACROINVERTEBRATI.....	7
2.4	ANALISI DELLA FAUNA ITTICA	10
3	<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	12
3.2	FASE DI ESERCIZIO DELLA CENTRALINA	17
4	<u>CONCLUSIONI</u>	<u>20</u>
5	<u>BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>21</u>
6	<u>ALLEGATI.....</u>	<u>22</u>

ALLEGATO 1 : MATERIALI

ALLEGATO 2: SCHEDA HA

Al presente studio ha partecipato:

D.ssa Biologa Barbara Ester Zani

Via Gorla, 27 - 28844 Villadossola (VB)

1 PREMESSA

In seguito ad incarico assegnato dalla società Officine Lorenzina Srl, dal 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 monitoraggio ANTE OPERAM si è protratto durante il corso dell'anno 2015 e concluso con la campagna di marzo 2016.

Lo studio fornisce una valutazione dello stato di qualità ambientale dell'area oggetto di interesse, sulla base dei risultati ottenuti applicando l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), il protocollo Habitat Assessment e l'indice biologico ICMi_STAR.

I dati sono inoltre integrati con le informazioni di letteratura già note (ARPA PIEMONTE - anno 2009, stazione Falmenta 835010).

Viene infine proposto un quadro riassuntivo degli impatti ambientali e possibili mitigazioni, nel duplice scenario di realizzazione dell'opera e di funzionamento dell'impianto a regime.

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.

2 ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

Di seguito vengono presentati i risultati delle analisi dello stato di conservazione degli habitat fluviali e dei campionamenti biologici effettuati dal mese di dicembre 2014 a marzo 2016.

Se per lo studio ed il giudizio di qualità degli habitat si è presa visione di un'ampia fascia perifluviale del reticolo idrografico, per l'analisi della fauna macrobentonica acquatica è stata scelta e censita nel corso degli anni una unica porzione distinta di torrente, posta nel segmento superiore dell'asta fluviale sottesa dalle opere a progetto.

Il tratto in prossimità del Ponte Barro, tra l'abitato di Falmenta e Crealla (UTMx 467015, UTM_y 5101910), risulta già monitorato da Graia Srl ed indicato da ARPA PIEMONTE nell'ambito del progetto "Ittiofauna del Piemonte (anno di monitoraggio 2009)".

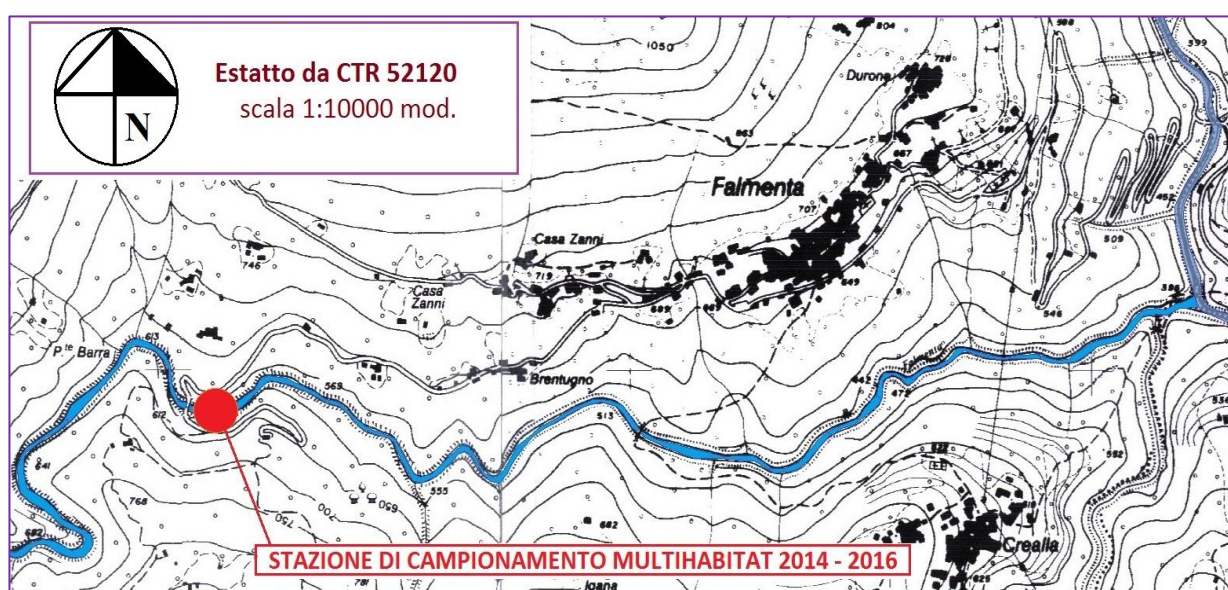


Figura 1 - Torrente Falmenta. Rappresentazione cartografica della stazione di campionamento.

Il corso d'acqua, mantenendo un andamento sinuoso e solcano una valle con numerosi cambi di pendenze e salti, ha creato tratti a scorrimento in forra con molteplici buche, alcune anche profonde, intercalate da corti passaggi semi pianeggianti.

Ciò premesso, pur manifestando gli elementi morfologici caratteristici del torrente, la stazione è stata ivi ubicata più in funzione dell'accessibilità e della sicurezza degli operatori che della reale rappresentatività dell'intero sotteso. Si ritiene ad ogni modo che i regimi idraulici ed i substrati registrati siano adeguatamente indicativi per una analisi corretta delle condizioni idrobiologiche del rio.

2.1 APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)

Per il giudizio di funzionalità fluviale dell'asta sottesa è stata presa in considerazione in un'unica stazione un segmento di torrente di circa 1300 m e compilata una sola scheda di campo. Nel territorio mancano di fatto sostanziali differenze morfologiche o particolari alterazioni degli habitat che giustifichino una frammentazione dell'area di studio ed una successiva compilazione di più schede.

L'area si trova ad un'altitudine media di 550 m, in regime idrologico nivo-pluviale caratterizzato (ormai solo a livello teorico) da una magra invernale ed una tardo estiva. L'ambiente naturale è contraddistinto da una vegetazione perifluviale integra e pienamente funzionale, piuttosto estesa sui entrambe i versanti di impluvio. I fianchi montani differiscono localmente per pendenze (meno marcate in sinistra) ed estensioni boschive. Nonostante l'esistenza di alcune abitazioni sparse non vi è evidenza della presenza di scarichi domestici gravitanti sul bacino sotteso e di incrementi degli apporti puntiformi o diffusi di nutrienti, nonché di inquinanti chimici per ruscellamento superficiale dai piani urbanizzati.

In alveo si registra abbondanza di roccia nuda e massi ciclopici, mentre i substrati inerti di granulometrie inferiori appaiono ben consolidati tra loro e privi di depositi instabili di origine erosiva.

Domanda	Indice di Funzionalità Fluviale IFF	
	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

Tabella 1

I detriti organici presenti in alveo bagnato (dicembre 2014) restano pressoché circoscritti e limitati ad elementi legnosi fluttuanti trasportati a valle; la componente di particellato grossolano in ritenzione risulta infatti scarsa e, dove presente, sempre di tipo fibroso in piena decomposizione aerobica.

Il perfiton, quasi impercettibile al tatto, è limitato ad un sottile film scarsamente sviluppato (più strutturato solo nella campagna di novembre 2015).

Nonostante le pendenze e la coincidenza a tratti tra l'alveo di morbida e quello di piena ordinaria, non si notano particolari fenomeni di cedimento od erosione delle ripe, di franamenti in alveo della fascia perifluviale o altri alterazioni morfologiche che possano generare movimentazioni dei substrati o testimoniare giovani processi sedimentari.

La struttura della riva così naturalmente consolidata identifica quindi un sistema maturo e perfettamente funzionale. Il letto fluviale, di larghezza media inferiore a 10 m, mantiene infatti piena stabilità meccanica ed idrica e naturalità lungo tutta la stazione campionata.

La stazione risulta in **1° livello di funzionalità** con un **giudizio** pari a **Ottimo**

2.2 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'HABITAT FLUVIALE - HABITAT ASSESSMENT (HA)

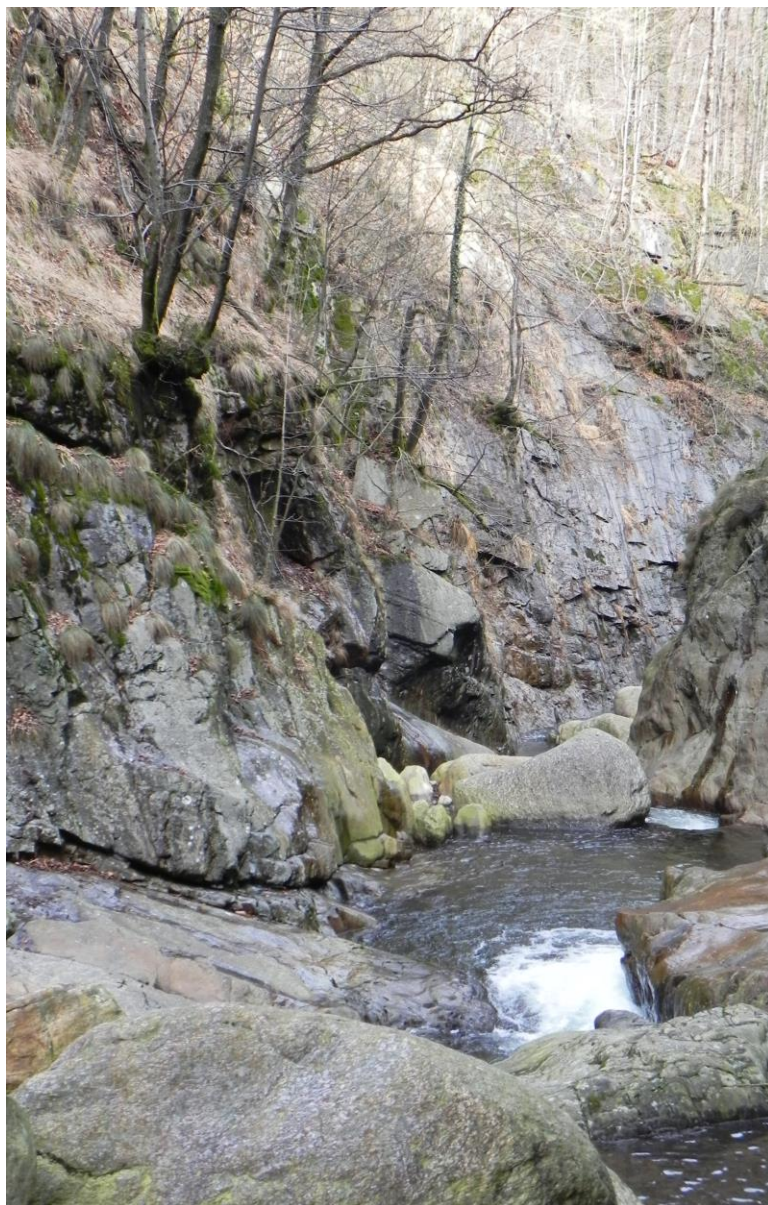


Figura 2 - Tratto in forra (vista verso valle)

La presente valutazione della qualità dell'ambiente fluviale del rio è pertinente ad un segmento di corso d'acqua di circa 250 m, considerato già per l'indice IFF e rappresentativo in percentuale delle unità di mesohabitat dell'intera asta fluviale.

Verso valle, il torrente segue un percorso a tratti incassato in cui si registra la presenza di un maggior numero di pozze profonde.

L'habitat fluviale è stato analizzato in condizioni idriche di morbida relativa, nel mese di novembre (2015).

Il tratto ha caratteristiche simili a quelle descritte precedentemente per l'IFF, distinguendosi appunto per la presenza di pozze profonde e roccia. Non si evidenziano particolari fenomeni di instabilità ed erosione delle rive e la vegetazione arbustiva ed arborea spondale, fornisce un adeguato ombreggiamento al corso d'acqua che corre verso valle in direzione ovest-est. Per il calcolo della *percentuale* si è utilizzato, come condizione di riferimento, un punteggio pari a 200, in quanto l'area è stata considerata a piena naturalità.

Le percentuali che hanno permesso la valutazione dell'integrità dell'habitat secondo le classi previste dal protocollo sono state ottenute sulla base dei risultati ottenuti dalla somma dei punteggi di ogni singola domanda (sommando anche i punteggi attribuiti separatamente alle due sponde), messi a confronto con le condizioni di massima naturalità. Si rimanda agli allegati per la lettura dei singoli punteggi.

Habitat Assessment (HA)				
Corso d'acqua	Codice STN	Punteggio	% risp. riferim.	Giudizio
Torrente Falmenta	Tratto unico	191	95.5%	Situazione simile a quella di riferimento Integrità dell'habitat ottimale

Tabella 2

L'indice Habitat Assessment valuta la stazione con il **punteggio** di **191** che corrisponde ad una percentuale rispetto alla condizione di riferimento teorica del 95.5% ed un **giudizio** d'integrità d'habitat pari ad **ottimale**.

2.3 MACROINVERTEBRATI

La valutazione della qualità delle acque del torrente è avvenuta attraverso quattro distinte campagne di monitoraggio, a partire da dicembre 2014 a marzo 2016. Lo studio basato sul censimento dei macroinvertebrati bentonici ha preso in esame un unico segmento fluviale posto nel tratto superiore dell'asta fluviale sottesa a progetto, già monitorato da Graia Srl in occasione del Piano Ittico Provinciale (anno di monitoraggio 2009) ed acquisito da ARPA PIEMONTE nell'ambito del progetto "Ittiofauna del Piemonte".

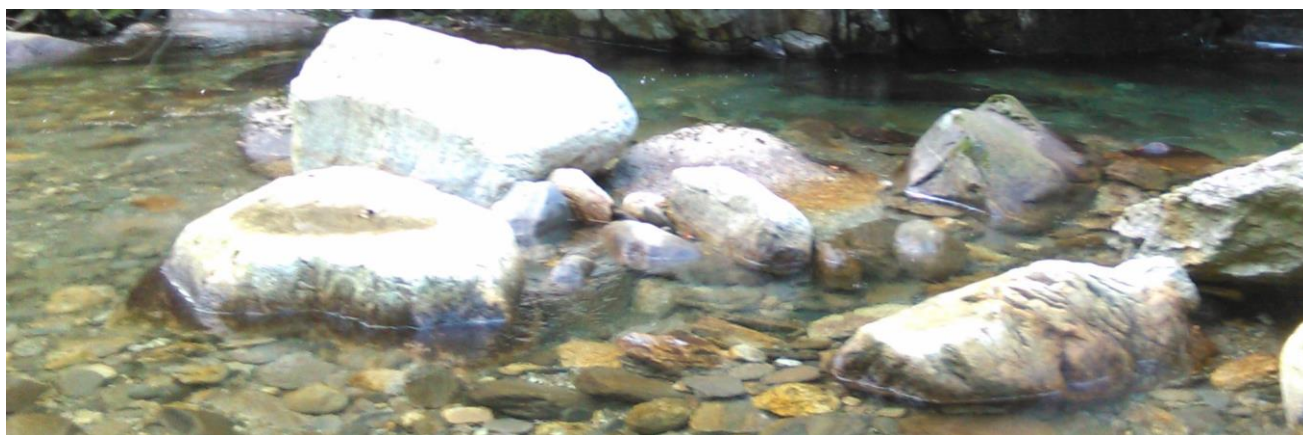


Figura 3 - Particolare del substrati della stazione

Il cronoprogramma delle campagne di monitoraggio ha subito alcuni cambiamenti rispetto a quanto precedentemente pianificato, a causa dell'anomalo andamento meteorologico (pluviometrico e termico) che ha caratterizzato le stagioni estiva ed invernale appena trascorse. Il programma si è concluso in un periodo utile per poter contestualmente portare a termine l'iter autorizzativo del Committente. 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 delle portate idriche. La scelta delle porzioni campionate in ciascun transetto ha tenuto conto della proporzionalità tra le diverse tipologie riscontrate.

Si riportano i risultati senza ulteriori approfondimenti riservandosi i commenti nelle conclusioni.

I dati relativi all'indice STAR_ICMi sono stati ottenuti calcolando la metrica ASPT sia secondo Alba-Tercedor, 2000 sia secondo Armitage, 1983, ottenendo quindi due diversi valori di Indice per ciascuna stazione. Per il calcolo dell'Indice si è adottato la seguente comunità di riferimento:

HER: 01
Cod. tipo: 01SS1
Morfologia: molto piccolo
Mesohabitat: generico

Area regionale: PI Alpi Occidentali
Distanza Sorgente: 0-5 km
Tipo IC: R-A2

Si propone il dettaglio relativo a substrati e flussi per ogni singola stazione nel corso degli anni (tabelle 3-6), la tabella generale di censimento (tabella 7) con i valori delle metriche, i valori per ciascun Indice e i giudizi di qualità:

Transetto 1			Transetto 2			Transetto 3		
Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%
MES	RP	10	MIC	SM	10	GHI	RP	10
MAC	RP	10	MIC	RP	10	MAC	UW	10
MGL	RP	10	MAC	CH	10	MGL	CH	10
Replica residua: Substr.			MAC	Flusso			BW	10 %

Tabella 3 – Campagna di magra 12/12/2014

Transetto 1			Transetto 2			Transetto 3		
Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%
MAC	RP	10	GHI	RP	10	MES	UW	10
MES	UW	10	MIC	RP	10	MAC	CF	10
MGL	CH	10	MAC	BW	10	MES	RP	10
Replica residua: Substr.			GHI	Flusso			RP	10 %

Tabella 4 – Campagna di morbida 12/04/2015

Transetto 1			Transetto 2			Transetto 3		
Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%
MES	UW	10	MES	RP	10	MES	CF	10
MGL	BW	10	MIC	RP	10	MAC	RP	10
MES	CF	10	MAC	CH	10	MIC	RP	10
Replica residua: Substr.			GHI	Flusso			SM	10 %

Tabella 5 – Campagna di magra 20/11/2015

Transetto 1			Transetto 2			Transetto 3		
Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%	Substr.	Flusso	%
MIC	RP	10	MIC	RP	10	MAC	BW	10
MES	UW	10	MGL	CH	10	MES	UW	10
MAC	CF	10	MAC	BW	10	MES	RP	10
Replica residua: Substr.			MIC	Flusso			RP	10 %

Tabella 6 – Campagna di morbida 02/03/2016

FAMIGLIA	GENERE	12/12/14		12/04/15		20/11/15		02/03/16	
		U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.
Leuctridae (P)	<i>Leuctra</i>	1	25	1	121	1	21	1	76
Nemouridae (P)	<i>Amphinemoura</i>		2						
Nemouridae (P)	<i>Nemoura</i>		2	1	16		3	1	16
Nemouridae (P)	<i>Protonemura</i>	1	68	1	7	1	16		1
Perlidae (P)	<i>Perla</i>			1	3			1	2
Perlidae (P)	<i>Dinocras</i>		1						
Perlodidae(P)	<i>Isoperla</i>	1	44	1	63	1	32	1	63
Perlodidae(P)	<i>Perlodes</i>							1	16
Hydropsychidae (T)	<i>Nd</i>	1	6	1	45	1	18	1	47
Limnephilidae (T)	<i>Nd</i>							1	4
Odontoceridae (T)	<i>Nd</i>		1	1	4	1	5	1	4
Philopotamidae (T)	<i>Nd</i>	1	4	1	43	1	11	1	37
Polycentropodidae (T)	<i>Nd</i>	1	2						
Rhyacophilidae (T)	<i>Nd</i>	1	7	1	4	1	14		2
Sericostomatidae (T)	<i>Nd</i>				1	1	2		1
Baetidae (E)	<i>Baetis</i>	1	110	1	121		6	1	83
Heptageniidae (E)	<i>Ecdyonurus</i>	1	28	1	78	1	88	1	62
Heptageniidae (E)	<i>Epeorus</i>	1	6	1	4			1	4
Heptageniidae (E)	<i>Rhithrogena</i>				2		2		
Leptophlebiidae (E)	<i>Habroleptoides</i>		3		1	1	4		
Hydraenidae (C)	<i>Nd</i>		2				2		2
Athericidae (D)	<i>Nd</i>		1	1	4	1	2	1	9
Chironomidae (D)	<i>Nd</i>	1	11	1	33			1	21
Limoniidae (D)	<i>Nd</i>	1	5			1	17		
Simuliidae (D)	<i>Nd</i>	1	12	1	21		6	1	35
Tipulidae (D)	<i>Nd</i>						1		
Lumbricidae C.dae (O)				1	1	1	1		
Planariidae (TL)	<i>Crenobia</i>	1	2	1	11	1	2	1	17
Totale		14	342	17	583	14	253	16	502
ASPT		A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.
log10 Σ(EPTD+1)		7.167	6.111	7.294	6.706	7.000	5.944	7.353	6.471
1-GOLD		2.057		2.068		2.083		2.004	
Numero Totale di Famiglie		0.915		0.899		0.893		0.871	
Numero di Famiglie EPT		18		17		18		17	
Indice di Shannon-Wiener		12		12		11		12	
star-icmi		2.053		2.209		2.214		2.330	
normalizzato		0.965	0.888	0.972	0.932	0.953	0.875	0.973	0.908
Stato Qualità		0.968	0.890	0.975	0.932	0.956	0.878	0.976	0.911
		Elevato	Buono	Elevato	Buono	Elevato	Buono	Elevato	Buono

Tabella 7 - Torrente Falmenta, catture biennio 2014-2016

Si registra per il Torrente Falmenta un giudizio di qualità pressoché costante nel corso degli anni di monitoraggio. L'Indice STAR_ICMi è pari a: **ELEVATO** secondo Alba-Tercedor, 2000; **BUONO** secondo Armitage, 1983.

2.4 ANALISI DELLA FAUNA ITTICA

Di seguito vengono esposti ed elaborati i dati ricavati dalla scheda di Arpa Piemonte redatta nell'ambito del progetto di monitoraggio "Ittiofauna del Piemonte" (anno 2009).

La tabella riassuntiva riporta i dati relativi alle condizioni della popolazione ittica presente nel Torrente Falmenta (staz. 835010 – UTMx 467015 UTM_y 5101910).

Si evince che il popolamento ittico è di tipo monospecifico annoverando la sola presenza di una specie alloctona (**Alt**), la trota fario atlantica (*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).**"



Figura 4 – Stazione di campionamento ittico – foto: Graia Srl

La scheda di Arpa Piemonte si basa sui dati redatti da Graia Srl in occasione del Piano ittico Provinciale (data campionamento 27/07/2009). Si riporta lo specchietto conclusivo:

STATO DELLA COMUNITÀ ITTICA									
AU_t	0	AU_{rt}	0	AT	1	I.I.	-1	CL (I.I.)	V- PESSIMO
Alt	1	A0_t	0	(AU _t +AL _t +A0 _t)		ISECI	3	CL (ISECI)	PESSIMO

Per entrambe gli Indici utilizzati (Indice Ittico - I.I. ed Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche - I.S.E.C.I.) il giudizio è pari a **PESSIMO**

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

Lo schema e la tabella seguenti (Figura 5 e Tabella 8) riportano gli impatti potenzialmente registrabili sulle cenosi acquatiche e terrestri, determinati sia dalla esecuzione delle derivazioni idriche e delle altre Opere a progetto, sia causati dalla riduzione delle portate durante le fasi di realizzazione e di gestione dell'impianto idroelettrico.

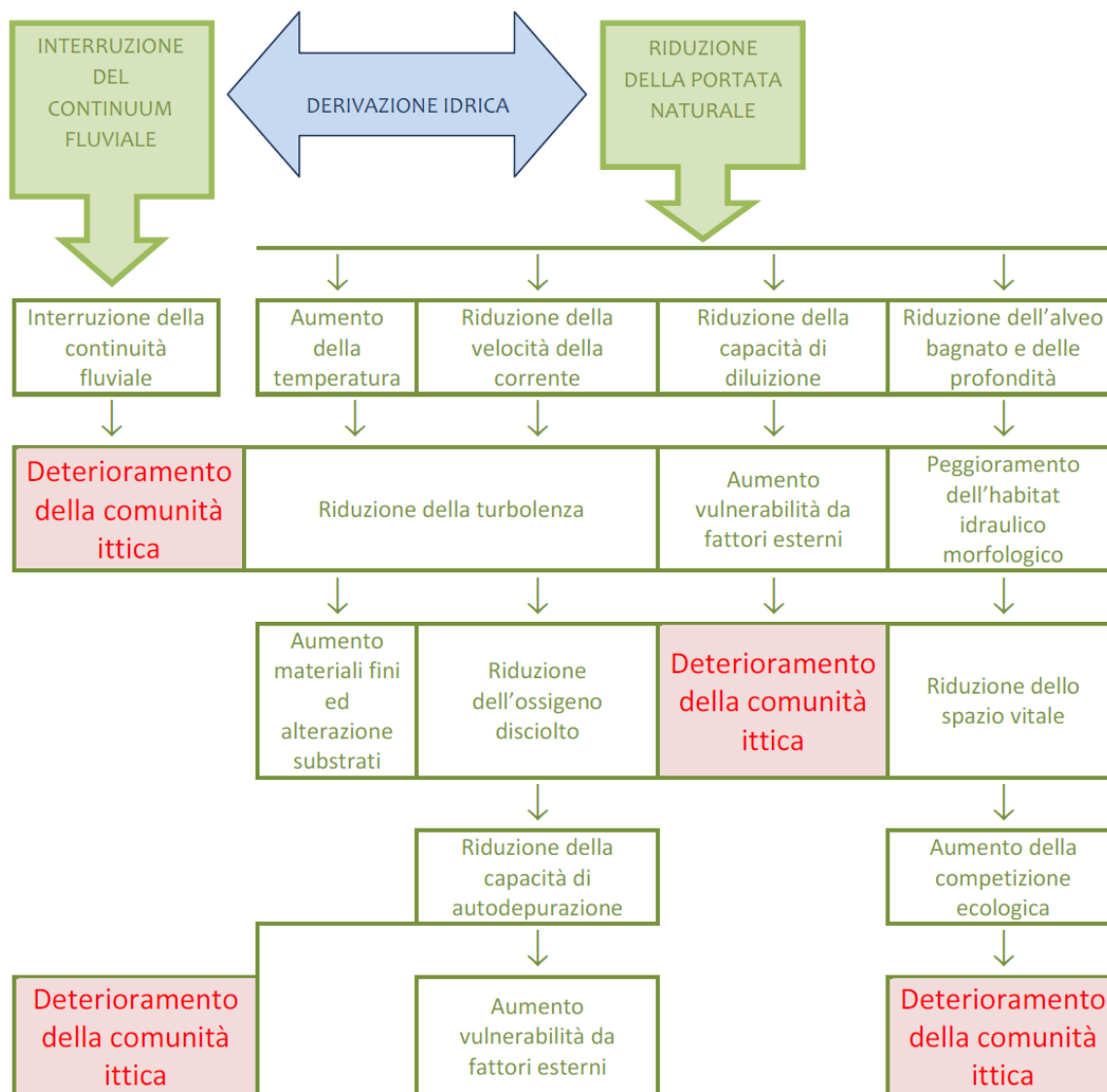


Figura 5 - Riproduzione delle potenziali alterazioni causate dalla derivazione di un corpo idrico e conseguenti effetti sulla comunità ittica

	MODIFICAZIONI A REGIME							TRASFORMAZIONI DEL TERRENO – COSTRUZIONI CANTIERIZZAZIONI						
	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		
VEGETAZIONE Alterazioni	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			

Tabella 8 – Impatti potenziali sulle componenti ecosistemiche interessate

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 degli apprestamenti di cantiere le indicazioni e proposte di seguito (periodi riproduttivi per la fauna, mitigazione impatti sull'ambiente, ecc.). Alcune indicazioni sono state inserite nella successiva trattazione "FASE DI GESTIONE" perché la loro messa in atto è ritenuta fondamentale in merito all'impatto al corpo idrico e per la futura gestione dell'intero impianto.

In generale, 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.

Si eviti oltre a ciò il riporto di terreno alloctono per scongiurare 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	☒
PESCI	☐	MAMMIFERI	☒
ANFIBI	☒	VEGETAZIONE	☒
RETTILI	☒		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Verificare i punti di passaggio e le dimensioni dei mezzi e 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.

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

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

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

- Iniziare se possibile 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 poichè 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 (adiacente alla strada vicinale per Barro, P.te Barro) Altre

soluzioni comporterebbero la realizzazione di strade di passaggio sicuramente di maggiore impatto sulla vegetazione del versante di sinistra.

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 dalla strada di accesso.

Scheda n. 2

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

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

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: alterazione delle unità morfologiche acquatiche e terrestri; 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:** provvedere alla rimozione dei pesci dal segmento fluviale in cantiere, mediante prelievo con elettrostorditore e reintroduzione a valle.
- Intubare o incanalare il corso d'acqua 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, se possibile, fuori dai periodi riproduttivi 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 venga realizzata coprendo le parti fattibili con materiale locale (pietra), per consentire la riduzione dell'impatto sul paesaggio.
- Quale atto compensatorio prevedere, ad opera ultimata, una "semina di iniziativa" di trotelle (in accordo con le disposizioni del nuovo Piano Ittico Regionale) da concordare con gli Organi Provinciali preposti.

ALTERNATIVE OPERATIVE PREVISTE: nessuna

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

Salvo nelle fasi iniziali post cantiere, l'ambiente e le cenosi acquatiche e terrestri tendono a colonizzare autonomamente gli ambienti idonei anche con habitat a deflusso idrico artificiale.

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

Nonostante il tratto non si presti particolarmente alla deposizione e incubazione delle uova di trota, porre attenzione comunque all'accesso al corpo idrico nel periodo riproduttivo di interesse anche per anfibi.

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. 1

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

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

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

L'opera di posa delle tubazioni come rilevabile dalle planimetrie di progetto, sarà realizzata pressoché interamente su sponda idrografica sinistra.

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

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

- **Anfibi e rettili**, l'area di intervento non dovrebbe coinvolgere in nessun caso tali forme animali se non per lo sporadico transito degli stessi, in quanto non sono presenti terrari naturali per rettili o aree umide estese.

- **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, per brevi tratti tenuto conto del vasto comprensorio disponibile e dalla presenza di ampie zone adiacenti.

- **Mammiferi**, probabile la presenza di ungulati, 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

ALTERNATIVE OPERATIVE PREVISTE: nessuna

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

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 anche solo tramite dilavamenti dal versante d'esecuzione dei lavori.

La realizzazione dell'opera di restituzione dovrà anch'essa essere effettuata prevedendo opportune precauzioni per evitare o ridurre al minimo i lavori diretti in alveo e i depositi, anche temporanei, di materiali inerti.

Rispettare, se possibile, i periodi riproduttivi e di svezzamento sopra riportati.

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

L'area di intervento appare contenuta.

La struttura venga realizzata con alterazioni paesaggistiche ed ambientali finali minime, utilizzando tipologie costruttive a basso impatto o materiali locali (es. pietra – legname, geocoperture dei tetti ecc.).

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 attenersi a quanto già suggerito.

3.2 FASE DI ESERCIZIO DELLA CENTRALINA

Di seguito vengono analizzati i principali impatti ambientali individuati a seguito della realizzazione della centrale e del suo funzionamento nel tempo.

In generale, come evidenziato in precedenza in Figura 5, gli impatti dovuti alla gestione di una centrale idroelettrica sono riconducibili in primis alla riduzione fissa della portata idrica e delle proprie oscillazioni volumetriche naturali.

In particolare si assiste a:

- 1 **Potenziale riduzione degli habitat acquatici** per riduzione del livello idrico e del perimetro bagnato.
- 2 **Potenziati interferenze sulla fauna terrestre** per mancanza di punti di abbeveraggio, disturbi da rumore, ecc.;
- 3 **Incremento della temperatura dell'acqua**; elemento negativo per la vita della fauna acquatica (pesci, macrobenthos ed in misura minore anfibi), in quanto la maggiore temperatura nelle acque riduce notevolmente le concentrazioni di ossigeno.
- 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 minerali e degradazione e lisciviazione di quelli organici.
- 6 **Oscillazione delle portate idriche**; l'interruzione improvvisa del funzionamento della turbina per molteplici cause ordinarie e non, produce alterazioni rispettivamente a valle della presa e della restituzione per l'immediato aumento o riduzione delle portate.

Scheda n. 5

GESTIONE: Captazione

FATTORI DI DISTURBO: **Riduzione della portata**

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Vedasi Figura 5

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

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

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

In tale fase l'aspetto più importante è quello di stabilire il corretto Deflusso Minimo Vitale (DMV) e garantirne il costante rilascio nel tempo.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE):

L'applicazione, la garanzia ed il rispetto del Deflusso Minimo Vitale consentirebbero una buona tutela delle superfici d'habitat del tratto sotteso in quanto la morfologia torrentizia, con alveo ben inciso e ridotta divagazione delle acque, indica un buon potenziale conservativo degli habitat al variare delle portate. Inoltre situazioni ed esperienze pregresse attestano di solito in tratti simili anche una contenuta perdita della qualità ambientale a seguito appunto della artificializzazione delle portate.

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. Infine per quanto attiene alla fauna anfibia, la laminazione delle portate tramite la captazione si auspica che possa potenzialmente rivelarsi 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	☒	UCCELLI	☐
PESCI	☒	MAMMIFERI	☐
ANFIBI	☒	VEGETAZIONE	☐
RETTILI	☐		

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

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

Occorrerà prestare attenzione durante le operazioni pulizia dei depositi di sedimenti (ghiaie, sabbie e fogliame) che dovranno essere realizzate periodicamente al fine di evitare accumuli e successivi dilavamenti verso valle.

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

Le manutenzioni dovranno essere periodiche e frequenti per limitare gli accumuli o l'erosione di sedimenti e ghiaie. Si evidenzia comunque che lungo il torrente non si rilevano particolari aree perifluviali caratterizzate da fenomeni erosivi importanti, lasciando supporre che il trasporto solido non rappresenti un motivo essenziale di disturbo/alterazione dei substrati, fatto salvo durante gli eventi periodici di piena straordinaria.

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

L'habitat acquatico risulta naturalmente impercorribile per l'ittiofauna a causa di innumerevoli salti di roccia invalicabili a monte e valle dell'opera di presa; non si ravvisano gli estremi per la costruzione di un **passaggio per pesci** .

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

Per le opere di presa e di rilascio sia prevista un'adeguata 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.

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

4 CONCLUSIONI

La presente indagine idroambientale e faunistica ANTE OPERAM è stata realizzata al fine di verificare il potenziale l'impatto della centralina idroelettrica proposta dalla Committenza, lungo il Torrente Falmenta, nell'omonimo Comune. Il corso d'acqua, affluente di primo ordine della Val Cannobina, si snoda lungo un percorso sinuoso ed irregolare, solcando un'area boschiva scoscesa su entrambe i versanti, scarsamente antropizzata e con pochi elementi artificiali di reale disturbo. Le evidenze di impatti ambientali diretti sono rappresentate dalla strada comunale che collega gli abitati di Falmenta e Crealla, da alcune singole abitazioni e da colture orticole e prative decentrate rispetto ai nuclei urbani principali. Le sponde sono sede di cenosi vegetali estese caratterizzate da essenze cedue naturali dominanti, poco banalizzate ed adeguate a garantire un efficiente input energetico al rio, lungo tutta l'asta fluviale.

La presente ha analizzato le condizioni ambientali del corso d'acqua mediante l'applicazione di alcuni indici notoriamente applicati in tali tipologie di studi, quali STAR_ICMi , Indice di Funzionalità Fluviale ed Habitat Assessment.

Ne risulta un corridoio fluviale in condizioni di naturalità elevate ed un d'habitat fluviale con uno stato di qualità pari a elevato e buono, a seconda delle chiavi bibliografiche utilizzate nell'analisi dei macroinvertebrati, costante nel corso delle quattro campagne di monitoraggio durante gli anni 2014, 2015 e 2016.

La fauna ittica, limitata alla trota fario, appare alquanto sporadica e subordinata a reintroduzioni a scopo alieutico. I dati in materia presenti in letteratura sono considerati più che esaustivi e non si ritiene quindi opportuno di rivalutare e stimare attraverso l'elettropesca la reale densità di tale comparto faunistico, rappresentato esclusivamente da una specie alloctona introdotta, di nullo valore ed interesse a livello conservazionistico.

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

Nonostante la scarsa presenza di ittiofauna, risulta indispensabile attuare tutte le misure necessarie a contenere i potenziali impatti sull'ambiente acquatico, sede di zoocenosi ben più complesse e strutturate rispetto a quella evidenziata in ambito ittico.

Durante la fase di realizzazione degli interventi sul corso d'acqua dovrà essere prevista la cattura e l'allontanamento di fauna acquatica; inoltre sarà obbligatorio incanalare le portate idriche al fine di evitare l'intorbidimento delle acque. Nel periodo novembre – aprile per pesci ed anfibi dovranno essere evitati, se possibile, gli interventi invasivi in alveo per ridurre il disturbo nel periodo riproduttivo e di sviluppo embrionale. Si auspica la continua disponibilità nei pressi del cantiere materiali o inerti 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 Deflusso Minimo Vitale che adeguatamente quantificato non dovrebbe creare, date le caratteristiche idromorfologiche del torrente, situazioni limite di stress nel tratto sotteso (aumento delle temperature o riduzione elevata dell'ossigeno disciolto, eccessive perdite d'habitat).

5 BIBLIOGRAFIA

- AA. VV. (2003): "Metodi analitici per le 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 uencasmediterraneasespanolas en base al indice espanol SBMWP como paso previo al estabilicimientto del estadoecològico de suscursos de agua". XI Congreso de la Asociaciòn Espanolas 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.
- REGIONE PIEMONTE - Disciplina delle modalità e procedure per la realizzazione di lavori in alveo, programmi, opere e interventi sugli ambienti acquatici ai sensi dell'art. 12 della legge regionale n. 37/2006.
- SANSONI G. (1988): "Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati dei corsi d'acqua italiani", Provincia Autonoma di Trento, Centro Italiano Studi di Biologia Ambientale;

6 ALLEGATI

6 ALLEGATO 1 - METODI DI INDAGINE

6.1 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 i schede deve inoltre essere stabilito un tratto minimo rilevabile (TMR), il quale deve essere rapportato alla larghezza dell'alveo di morbida, 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 perifitico 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.

6.2 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.

Tabella 3 successiva mostra le 4 classi di valutazione dell'integrità degli habitat fluviali previste dal protocollo.

Tabella 3 - 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

6.3 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.

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.

6.4 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.

6.5 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 4 - 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										
megalithal* > 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 5 - Tipologie di scorrimento delle acque secondo il metodo multihabitat

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 flow type 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.

6.7 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 specchietto di seguito:

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

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

6 - ALLEGATO 2

SCHEDA HABITAT ASSESSMENT

CORSO D'ACQUA: Torrente Falmenta		LOCALITÀ: Verbano-Cusio-Ossola	
Codice Stazione: Unica		Comune: Falmenta - Cannobio	
Est: 8 34 26 Nord: 46 04 11 Quota: 622 m s.l.m.		Distanza progressiva: Data: 02/11/2015 Ora: 13:30 RILEVATORI: Bazzoni Paolo - Zani Ester Barbara -----	
CONDIZIONI ATMOSFERICHE			
<u>Attuali</u>		<u>24 ore precedenti</u>	
Clima attuale: SERENO		Clima 24h precedenti: SERENO	
Percentuale di nuvole: 5%		Percentuale di nuvole: 5%	
Temperatura dell'aria: 15°C		C'è stata pioggia negli ultimi 7 giorni? NO	
Altro:			
CARATTERISTICHE DEL FIUME		CARATTERISTICHE DEL BACINO	
Flusso: PERENNE		Paesaggio predominante: BOSCHIVO	
Tipo di fiume: ACQUE FREDDHE		Presenza di inquinanti: NO	
Origine del fiume: NIVOPLUVIALE		Erosione del tratto: NO	
Area del Bacino: mq			
VEGETAZIONE RIPARIALE		VEGETAZIONE ACQUATICA	
Tipologia: BOSCO		Tipologia: NO	
Specie dominante: CEDUO		Specie dominante: NO	
		Percentuale di copertura: 30 %	
CARATTERISTICHE FISICHE			
Lunghezza del tratto: 250 m		Ombreggiatura: PRESENTE 70%	
Larghezza del tratto: 7 m		Livello piena: 1m	
Area:		Raschi: 20%	
Profondità massima: 2,5m		Pozze: 70% (pool – plunge pool)	
Profondità media: 0,50m		Correntini: 10%	
Velocità di superficie: VELOCE			
Presenza manufatti: NO		RESIDUI	
		Residui legnosi: PRESENTI	
QUALITA' DELL'ACQUA		Torbidità: NO	
Temperatura:		Olii superficiali: NO	
Conducibilità:		Odore dell'acqua: NO	
Ossigeno : -		SUBSTRATO	
pH:		Roccia: 15 %	
		Massi: 45 %	
		Ciottoli: 35 %	
		Ghiaia: 5 %	
		Sabbia: - %	
		Limo-argilla: - %	
SEDIMENTI			
Odore del substrato: NO			
Tipo di deposito: NO			
Pietre nere nella parte inferiore? NO			

1 - COPERTURA DI SUBSTRATO DISPONIBILE PER IL MACROBENTHOS E LA FAUNA ITTICA		BASSA PENDENZA	ELEVATA PENDENZA
OTTIMO	Più del 70% (50% per i corsi d'acqua a bassa pendenza) del substrato favorevole alla colonizzazione di epibentofauna e di pesci; miscela di ceppi, tronchi sommersi, rientranze di sponda, raschi o altro habitat stabile che permette la massima colonizzazione potenziale (per esempio, ceppi e tronchi stabili che non sono caduti recentemente).	20 - 16	20 - 16
BUONO	40-70% (30-50% per i corsi d'acqua a bassa pendenza) di habitat stabile; adatto per una colonizzazione potenziale; habitat sufficiente al mantenimento delle popolazioni; presenza di substrato supplementare sotto forma di elementi recenti, ma non ancora evoluti per la colonizzazione (da valutare con un punteggio basso).	15 - 11	15 - 11
MEDIOCRE	20-40% (10-30% per i corsi d'acqua a bassa pendenza) di habitat stabile; Disponibilità di habitat meno evoluto; substrato disturbato o rimosso frequentemente.	10 - 6	10 - 6
PESSIMO	Habitat stabile <20% (10% per i corsi d'acqua a bassa pendenza); la mancanza di habitat è evidente; Substrato instabile o dissestato.	5 - 0	5 - 0
PUNTEGGIO ASSEGNATO			16
2A - SEDIMENTO FINE			
OTTIMO	Il sedimento fine è presente con una percentuale che oscilla da 0 a 25% attorno a ghiaia, ciottoli e sassi.		20 - 16
BUONO	Il sedimento fine è presente con una percentuale che oscilla da 25 a 50% attorno a ghiaia, ciottoli e sassi.		15 - 11
MEDIOCRE	Il sedimento fine è presente con una percentuale che oscilla da 50 a 75% attorno a ghiaia, ciottoli e sassi.		10 - 6
PESSIMO	Il sedimento fine è presente con una percentuale superiore a 75% attorno a ghiaia, ciottoli e sassi.		5 - 0
PUNTEGGIO ASSEGNATO			20
2B - CARATTERISTICHE DEL SUBSTRATO NELLE POZZE			
OTTIMO	Combinazione di materiale di substrato vario (granulometria e tronchi incassati) con dominanza di ghiaia e sabbia, radici e vegetazione acquatica sommersa.	20 - 16	
BUONO	Combinazione di sabbia, limo e argilla; il limo può essere dominante; alcuni intrecci di radici e vegetazione sommersa presente.	15 - 11	
MEDIOCRE	Tutto il fondo costituito da limo o argilla o sabbia; poca o nessun intreccio di radici; nessuna traccia di vegetazione sommersa.	10 - 6	
PESSIMO	Argilla o roccia fresca; nessun intreccio di radici o vegetazione sommersa..	5 - 0	
PUNTEGGIO ASSEGNATO			
3A - RAPPORTO VELOCITA'/PROFONDITA'			
OTTIMO	Tutti e 4 i regimi di rapporto velocità/profondità presenti (profondo/lento, lento/poco profondo, veloce/profondo, veloce/poco profondo).		20 - 16
BUONO	Presenti solo 3 dei 4 regimi (se manca veloce/poco profondo dare un punteggio più basso che se mancassero altri regimi).		15 - 11
MEDIOCRE	Soltanto 2 dei 4 regimi di habitat previsti (se mancano il veloce/poco profondo o lento/poco profondo dare un punteggio basso).		10 - 6
PESSIMO	Dominato da 1 regime velocità/ profondità (solitamente lento/profondo).		5 - 0
PUNTEGGIO ASSEGNATO			10
3B - VARIABILITA' DELLE POZZE			
OTTIMO	Presenti tutti e quattro i tipi di pozze: larga-poco profonda, larga-profonda, piccola-poco profonda, piccola-profonda.	20 - 16	
BUONO	Maggioranza di pozze molto profonde; scarse le poco profonde.	15 - 11	
MEDIOCRE	Maggioranza di pozze poco profonde.	10 - 6	
PESSIMO	Maggioranza di pozze piccole e poco profonde o pozze assenti.	5 - 0	
PUNTEGGIO ASSEGNATO			20
4 - DEPOSITO DI SEDIMENTI			
OTTIMO	Poco o nessun slargamento delle isole o delle barre e meno del 5% (20% per i corsi d'acqua a bassa pendenza) del fondo interessato da deposito di sedimento.	20 - 16	20 - 16
BUONO	Qualche nuovo aumento nella formazione delle barre, operato principalmente da ghiaia, sabbia o sedimento fine; 5-30% (20-50% per i corsi d'acqua a bassa pendenza) del fondo è interessata da deposito di sedimento; deposito leggero nelle pozze.	15 - 11	15 - 11
MEDIOCRE	Deposito moderato di nuova ghiaia, sabbia o sedimento fine sulle antiche e recenti barre; 30- 50 (50-80% per i corsi d'acqua a bassa pendenza) del fondo interessata da deposito di sedimento; anche nelle ostruzioni, nelle riduzioni e nelle anse; deposito moderato nelle pozze.	10 - 6	10 - 6
PESSIMO	Depositi pesanti di materiale fine, sviluppo notevole della barra; più di 50% (80% per i corsi d'acqua a bassa pendenza) del fondo cambia frequentemente; quasi assenti le pozze, a causa del deposito notevole di sedimento.	5 - 0	5 - 0
PUNTEGGIO ASSEGNATO			20

5 – LIVELLO DEL FLUSSO IDRICO					
OTTIMO	L'acqua riempie il 75- 100% dell'alveo disponibile e quindi è esposta la minima quantità di substrato.	20 - 16		20 – 16	
BUONO	L'acqua riempie > 75% dell'alveo disponibile; o < 25% del substrato dell'alveo è esposto.	15 - 11		15 – 11	
MEDIOCRE	L'acqua riempie 25-75% dell'alveo disponibile e/o i substrati dei raschi sono per la maggior parte esposti.	10 - 6		10 – 6	
PESSIMO	Pochissima acqua in alveo e presente principalmente in pozze stabili.	5 - 0		5 – 0	
PUNTEGGIO ASSEGNATO				18	
6 – ALTERAZIONI DELL'ALVEO					
OTTIMO	Alterazioni dell'alveo assenti o minime; torrente con un andamento naturale.	20 - 16		20 – 16	
BUONO	Presenza di canalizzazione ed escavazioni antiche (almeno 20 anni) o presenza in tratti limitati, p.e. presso i ponti.	15 - 11		15 – 11	
MEDIOCRE	Presenza di alterazioni di una certa estensione; argini artificializzati su entrambe le rive; tratto del torrente da 40-80% con interruzioni.	10 - 6		10 – 6	
PESSIMO	Presenza di canalizzazioni per oltre l' 80% del tratto del torrente con interruzioni. L'habitat fluviale è notevolmente alterato o completamente assente.	5 - 0		5 – 0	
PUNTEGGIO ASSEGNATO				19	
7A – FREQUENZA DEI RASCHI					
OTTIMO	Raschi relativamente frequenti; rapporto tra la distanza tra i raschi e la larghezza del torrente < 7:1 (generalmente da 5 a 7).			20 – 16	
BUONO	Raschi non frequenti; il rapporto tra la distanza tra i raschi e la larghezza del torrente è tra 7 e 15.			15 – 11	
MEDIOCRE	Raschi o anse occasionali; i contorni del fondo forniscono un certo habitat; il rapporto tra la distanza tra i raschi e la larghezza del torrente è tra 15 e 25.			10 – 6	
PESSIMO	Presenti solo raschi oppure correntini poco profondi; il rapporto tra la distanza tra i raschi e la larghezza del torrente è > 25.			5 – 0	
PUNTEGGIO ASSEGNATO				11	
7B – SINUOSITA' DELL'ALVEO					
OTTIMO	I meandri aumentano la lunghezza del torrente di 3/4 volte rispetto la lunghezza che lo stesso avrebbe se avesse un andamento rettilineo.	20 - 16			
BUONO	I meandri aumentano la lunghezza del torrente di 2/3 volte rispetto la lunghezza che lo stesso avrebbe se avesse un andamento rettilineo.	15 - 11			
MEDIOCRE	I meandri aumentano la lunghezza del torrente di 1/2 volte rispetto la lunghezza che lo stesso avrebbe se avesse un andamento rettilineo.	10 - 6			
PESSIMO	Alveo dritto; il corso d'acqua è stato raddrizzato per un lungo tratto.	5 - 0			
PUNTEGGIO ASSEGNATO					
8 – STABILITA' DELLA SPONDA					
		SX	DX	SX	DX
OTTIMO	Sponda stabile; segni di erosione assenti o minimi; bassa probabilità di problemi futuri; parte di sponda interessata <5%.	9-10	9-10	9-10	9-10
BUONO	Sponda moderatamente stabile; zone di erosione della sponda da 5 a 30%.	6-8	6-8	6-8	6-8
MEDIOCRE	Sponda moderatamente instabile; zone di erosione della sponda da 30 a 60%; alto potenziale di erosione durante le inondazioni.	3-5	3-5	3-5	3-5
PESSIMO	Sponda instabile; molte zone erose; frequenti zone esposte lungo i tratti diritti; 60-100% della sponda ha ferite erosionali.	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 – 2
PUNTEGGIO ASSEGNATO				9	9
9– COPERTURA VEGETALE DELLA SPONDA					
		SX	DX	SX	DX
OTTIMO	Più del 90% della superficie della sponda fluviale e delle zone ripariali immediate sono coperte da vegetazione autoctona (presenti alberi, arbusti e macrofite). Pascolo o sfalcio assente o non evidente; quasi tutte le piante si sviluppano naturalmente.	9-10	9-10	9-10	9-10
BUONO	70-90% della superficie della sponda fluviale è coperta da vegetazione autoctona, ma non c'è una classe dominante; degrado evidente ma che non interessa il potenziale di espansione della pianta; la vegetazione si sviluppa per oltre la metà della sua altezza naturale	6-8	6-8	6-8	6-8
MEDIOCRE	50-70% della superficie della sponda fluviale è coperta da vegetazione; degrado evidente; porzioni di terreno nudo o vegetazione comune con segni di potatura; la vegetazione si sviluppa per meno della metà della sua altezza naturale	3-5	3-5	3-5	3-5
PESSIMO	Meno del 50% della superficie della sponda fluviale è coperta da vegetazione; degrado della vegetazione fluviale molto alto.	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 – 2
PUNTEGGIO ASSEGNATO				10	10

10– LARGHEZZA DELLA FASCIA RIPARIA VEGETATA		SX	DX	SX	DX
OTTIMO	Larghezza della zona ripariale > 18 metri; attività umane (lotti di parcheggio, fondi stradali, disbosco, prati o i coltivi) non hanno avuto effetto sulla zona.	9-10	9-10	9-10	9-10
BUONO	Larghezza della zona ripariale di 12 – 18 metri; le attività umane hanno avuto soltanto un minimo effetto sulla zona.	6-8	6-8	6-8	6-8
MEDIOCRE	Larghezza della zona ripariale di 6 - 12 metri; le attività umane hanno avuto molto effetto sulla zona.	3-5	3-5	3-5	3-5
PESSIMO	Larghezza della zona ripariale < 6 metri: poca vegetazione ripariale e di origine antropica.	0 - 2	0 - 2	0 - 2	0 – 2
PUNTEGGIO ASSEGNATO				9	10
RISULTATI					
TORRENTI A BASSA PENDENZA			TORRENTI AD ELEVATA PENDANZA		
PUNTEGGIO TOTALE		PUNTEGGIO TOTALE	191		
RIFERIMENTO %		RIFERIMENTO	95,5 %		
VALUTAZIONE		VALUTAZIONE	Integrità ottimale		
NOTE:					