Firmato digitalmente da
paolo bazzoni
CN = bazzoni paolo
C = IT

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA VERBANO CUSIO OSSOLA

COMUNE DI VARZO

STUDIO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO IDROELETTRICO CON DERIVAZIONE D'ACQUA DAL RIO RII

Relazione idrobiologica ed ambientale
Biennio 2016-2017

Committente:
EDIFICA s.r.l.
Via Marconi, 14 - 28845 Domodossola (VB)

Tecnico:
Paolo Bazzoni
Via C. Colombo, 25 – 28921 Verbania (VB)

Giugno 2018

ACQUACOLTURA – RICERCA – CONSULENZE AMBIENTALI
Regione Prà del fico, 1 28877 – Ornavasso VB
Info@ossolana-acque.net – ossolanaacquesnc@pec.it

SOMMARIO

PREMESSA 4
ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI 5
APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF) 7
MACROINVERTEBRATI 8
ANALISI CHIMICO-FISICHE 12
VERIFICA DI COERENZA DEI RISULTATI OTTENUTI DAI MONITORAGGI ANTE OPERAM CON LA LINEE GUIDA REGIONALI-DGR 16/03/2015 N.28-1194 13
COMPONENTI BIOTICHE 14
QUALITA' CHIMICO FISICA DELLE ACQUE 17
CONCLUSIONI 18
BIBLIOGRAFIA 19
METODI DI INDAGINE 20

PREMESSA

In seguito ad incarico professionale, dal mese di agosto 2016 si è condotto in campo una serie di valutazioni sul Rio Rii per inquadrarne lo stato di qualità ambientale nel segmento fluviale interessato dal progetto per la realizzazione di una centrale idroelettrica nel territorio Comunale di Varzo.
Lo studio fornisce una valutazione ambientale dell'area oggetto di interesse analizzando il versante vallivo ed il Corpo Idrico (CI) attraverso l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF) e l'indice biologico ICMi_STAR.
Lo studio ha valutato la qualità biologica del corpo idrico per un biennio, a monte della prevista opera di presa e nel tratto sotteso a progetto.
Si è provveduto, inoltre, a misurare i parametri chimico-fisici di base per la determinazione dell'Indice LIMeco, secondo le tempistiche ed i criteri previsti dal DM 260/2010.
Considerando la collocazione geografica e la scarsa vocazionalità per la naturale presenza di una comunità ittica, non si è proceduto al monitoraggio del biota in quanto elemento di qualità biologica (EQB) non ritenuto indicativo a causa della sola presenza certa di trota fario atlantica, specie alloctona introdotta ad esclusivo scopo alieutico.
In conclusione segue una valutazione la coerenza dei risultati ottenuti dai monitoraggi *ante operam* con la linee guida regionali-DGR 16/03/2015 N.28-1194.

Il rio solca il versante orografico di sinistra del Torrente Diveria, all'altezza dell'abitato di Varzo. Il suo percorso acclive, prettamente rettilineo, attraversa nel tratto montano un'area perifluviale poco urbanizzata su entrambi i versanti vallivi, caratterizzata da boschi cedui e piccoli appezzamenti prativi. Le sue sponde, ripide e poco accessibili per un lungo tratto, sono sede di cenosi vegetali arboree che si estendono trasversalmente solo in sponda sinistra. Nel sottostante, il bosco perde ampi spazi a favore di prati estesi ed abitazioni sparse che riducono lo stato qualitativo del corridoio fluviale.

ANALISI DEI RISULTATI OTTENUTI

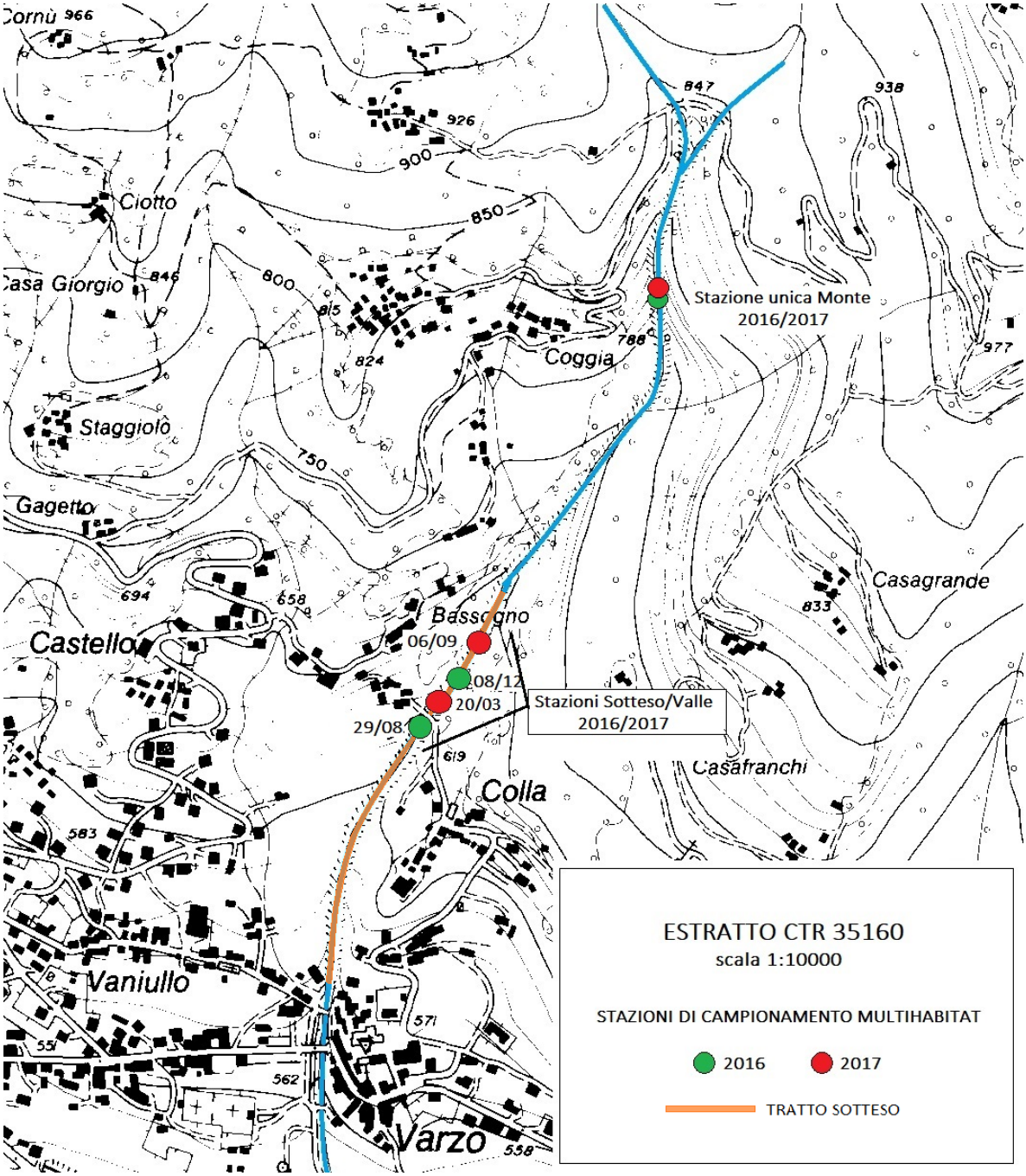

Figura 1: Rio Rii: Rappresentazione cartografica delle stazioni di campionamento distribuite sul CI, a monte e nel sotteso dalle opere a progetto. Da CTR 1:10000 modificata.

Di seguito vengono presentati i risultati dei campionamenti biologici e chimici, e le analisi sullo stato di conservazione degli habitat fluviali, effettuati nell'anno 2016 e 2017 in differenti stagioni e condizioni idriche. Per l'analisi della fauna macrobentonica (indice ICMi_STAR) e dello stato di qualità chimico-fisica delle acque si è operato su due distinte porzioni di rio, la prima, a monte dell'opera di presa a progetto, in cui si è sempre monitorato lo stesso tratto fluviale; la seconda, compresa nel tratto sotteso, per inquadrarne lo stato di qualità ed identificare eventuali oscillazioni qualitative dei risultati, in un segmento fluviale che raccoglie un CI minore drenante il versante di destra all'altezza dell'abitato di Coggia (figura 1). Il Rio Rii solca il fianco montano con un andamento prettamente rettilineo e marcato carattere torrentizio. Grazie alle pendenze elevate, nella prima metà del suo corso esso mantiene un

alveo particolarmente inciso a pareti semi-verticali in più punti, con una sezione bagnata pressoché costante nonostante le oscillazioni delle portate stagionali. Segue un tratto meno erto con sponde naturali poco vegetate sino al passaggio su sezioni artificiali nei pressi dell'abitato. Si nota, ad un primo approccio al corso d'acqua, un substrato caratterizzato da elevata compattezza, costituito da materiale granitico di varia granulometria lungo tutta l'asta esaminata.

Figura 2: Rio Rii, tratto sotteso finale nei pressi dell'abitato di Varzo.

Fatta eccezione della presenza di alcuni depositi minerali (ghiaie fini) in corrispondenza delle poche pozze presenti od in prossimità dei punti a maggior erosione, il CI appare dilavato, con fenomeni di intasamento (*clogging*) diffuso del fondo. Tali caratteristiche si riscontrano, con evidenza, in fase di campionamento del macrobenthos e risultano limitanti la distribuzione verticale dei Taxa animali. Le condizioni idromorfologiche sopradette non sembrano comunque interferire con la stabilità delle sponde, mediamente poco o non erose. La vegetazione erbacea ed arbustiva di ripa segue, con poche intrusioni alloctone, l'asta fluviale lungo tutto il percorso e prosegue trasversalmente con numerose interruzioni scendendo verso valle.
Le unità di mesohabitat fluviale sono riconducibili principalmente alla tipologia "*riffle*" e "*rapid"* ad elevata pendenza e turbolenza, in misura minore a pozze successive "*Step pool*" poco profonde ed a bassa idoneità ittica, mentre scarse risultano le pozze. In generale sopra l'abitato di Varzo Il corridoio fluviale torna facilmente percorribile per la fauna terrestre non incontrando mai particolari alterazioni o dissesti del territorio d'origine antropica.

APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)

Avendo rilevato sostanziali omogeneità morfologiche e funzionali lungo la fascia perifluviale interessata dalle opere, si è ritenuto opportuno valutare l'asta sottesa in un'unica stazione di estensione fluviale pari a circa 700 m, da poco a monte della prevista opera di presa fino al punto di restituzione.
La stazione si sviluppa ad un'altitudine media inferiore a 650 m, apartire da un ambiente naturale costituito da una vegetazione circostante sufficientemente integra a monte della derivazione, in parte banalizzata nel tratto inferiore sino alla restituzione (immagine seguente).

INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE (IFF)		
Domanda	Sponda SX	Sponda DX
1	5	5
2	10	10
3	5	5
4	10	10
5	20	20
6	1	1
7	25	25
8	20	20
9	20	20
10	5	5
11	5	5
12	15	15
13	15	15
14	20	20
Totale	176	176
Livello di Funzionalità	III	III
Giudizio di Funzionalità	Mediocre	

Tabella 1: Rio Rii, Indice di Funzionalità Fluviale IFF.

Il ruscello possiede caratteristiche tipiche dei corsi d'acqua alpini con presenza di roccia, massi e substrati di varie granulometrie, in questo caso ben consolidati e sostanzialmente privi di depositi instabili di origine erosiva. In alveo bagnato i depositi organici risultano scarsi e limitati a elementi legnosi grossolani. Anche il periphyton è impercettibile per probabile dilavamento più che per bassa concentrazione di nutrienti.
La funzionalità fluviale è mediocre - III° grado su entrambe le sponde con punteggio pari a 176. Nonostante l'applicazione dell'indice di Funzionalità Fluviale sia utile, per una maggiore comprensione delle dinamiche fluviali essa necessita di alcuni accorgimenti. In determinate situazioni è possibile che il tratto studiato presenti caratteristiche morfologiche o altimetriche tali per cui non può essere raggiunta la massima funzionalità teorica prevista dal modello; l'IFF rilevato risulterebbe quindi inferiore, anche in assenza di alcun tipo di impatto, e ciò comporterebbe l'inserimento erroneo del corpo idrico all'interno di una classe di giudizio inferiore rispetto alla sua reale funzionalità. Si rende quindi necessario introdurre il concetto di Funzionalità Relativa, il cui valore è dato dal rapporto tra l'IFF reale (rilevato) e la Funzionalità Potenziale (il massimo valore dell'IFF che il tratto esprimerebbe in condizioni di massima integrità ecologica). La funzionalità relativa sarà tanto più elevata (prossima ad 1) quanto più il valore di funzionalità reale si avvicinerà al massimo espresso dalla funzionalità

potenziale. Al pari del modello classico, Il valore dell'IFF Relativo permette, il collocamento del corpo idrico analizzato all'interno di una di 5 classi di funzionalità, con giudizi da ottimo a pessimo.

Nella pubblicazione di Dallafior *et al.* (2012) vengono riportati i punteggi di Funzionalità Potenziale relativi a 6 diverse categorie fluviali, "Planiziale", "Pedemontano", "Fondovalle ampio", "Fondovalle stretto", "Montano sotto il limite altitudinale degli alberi " e "Montano sopra il limite altitudinale degli alberi".

DOMANDE IFF		PUNTEGGIO MAX IFF	PUNTEGGIO MAX IFF POT. (MONTANO SOTTO L.A.A.)
1 TER		25	25
2 VEG1/ 2 VEG2		40/25	25
3 AMP		15	15
4 CON		15	15
5 IDR		20	20
6 ESO		25	1
7 RIT		25	25
8 ERO		20	20
9 SEZ		20	20
10 ITT		25	25
11 RAS		20	15
12 VEGA		15	15
13 DET	15	15	
14 MBT	20	20	
TOT	300	256	

Tabella 2: Confronto tra valore dell'IFF secondo la metodologia classica (Siligardi, 2007) e IFF Potenziale per tipologia fluviale "Montano sotto il limite vegetazionale" (Dallafior *et al*., 2012).

Il tratto in esame è stato inserito nella categoria fluviale "Montano sotto il limite altitudinale degli alberi", tipologia che prevede un valore dell'IFF potenziale massimo di 256 punti (tabella 2).

Dal calcolo, IFF relativo risulta pari a 0.687, II° Livello - buono per entrambe le sponde.

L'introduzione del concetto di funzionalità relativa risulta fondamentale per l'utilizzo dell'IFF nel campo della riqualificazione fluviale, così come nell'ambito dell'elaborazione di scenari a fini previsionali. La funzionalità relativa consente infatti di valutare, secondo l'approccio proposto dalla Direttiva 2000/60/CE, lo scostamento dello stato ecologico attuale o di un eventuale stato di progetto dalle condizioni di integrità ecologica, riferimento al quale tendere negli interventi di miglioramento ambientale.

MACROINVERTEBRATI

Il macrobenthos, unico EQB utilizzato per la valutazione del rio, è stato monitorato più volte nel corso degli anni 2016 e 2017. Le due stazioni di campionamento (a monte e nel tratto sotteso dalle opere a progetto) hanno caratteristiche idromorfologiche del tutto riconducibili a quelle generali proprie del corso d'acqua, già precedentemente descritte. L'analisi è stata condotta nelle due zone più accessibili del corso d'acqua e meno pericolose per gli operatori. Ci si limita quindi a riportarne la collocazione a livello cartografico (figura 1) e a proporre le tabelle riassuntive dei risultati.

In virtù della dislocazione dei campioni collezionati e degli esiti ottenuti si auspica che il quadro presentato possa considerarsi esaustivo, in previsione di future indagini biologiche comparative ex post, in situazione di sottrazione delle portate.
Di seguito sono esposti i regimi ed i substrati di ogni singolo transetto, le tabelle di censimento, i valori delle metriche, i valori per ciascun indice, i giudizi di qualità finali. La scelta dei transetti ha rispettato la proporzionalità tra le diverse tipologie d'habitat riscontrate, scarsamente diversificate nel complesso. Per il calcolo dell'indice si è adottato la seguente comunità di riferimento:

HER: 01	Area regionale: PI Alpi Occidentali
Cod. tipo: 01SS1	Distanza Sorgente: 0-5 km
Morfologia: molto piccolo	Tipo IC: R-A2
Mesohabitat: generico	

Tabella 3

MONTE: Regimi idrici e substrati

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

Tabella 4: Stazione Monte 29/08/2016

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

Tabella 5: Stazione Monte 08/12/2016

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

Tabella 6: Stazione Monte 20/03/2017

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

Tabella 7: Stazione Monte 20/06/2017

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

Tabella 8: Stazione Monte 06/09/2017

Tabella di campionamento, valori delle metriche e giudizi finali

STAZIONE DI CAMPIONAMENTO MONTE											
FAMIGLIA	GENERE	29/08/16		08/12/16		20/03/17		20/06/17		06/09/17	
		U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.
Leuctridae (P)	*Leuctra*	1	37	1	107	1	39	1	11	1	14
Nemouridae (P)	*Nemoura*		-		-		1		-		-
Nemouridae (P)	*Protonemura*	1	6	1	6	1	6		-	1	4
Perlidae (P)	*Dinocras*		1		-		-		-	1	2
Perlodidae(P)	*Isoperla*	1	11	1	8	1	25	1	8	1	6
Perlodidae(P)	*Perlodes*		-		1		-		-		-
Hydropsychidae (T)	*Nd*		-	1	77	1	20	1	41		-
Odontoceridae (T)	*Nd*		-		-	1	3	1	2		-
Philopotamidae (T)	*Nd*	1	3	1	123	1	6	1	13	1	19
Rhyacophilidae (T)	*Nd*	1	98	1	7	1	8	1	4		2
Sericostomatidae (T)	*Nd*		1		-		1		-	1	4
Baetidae (E)	*Baetis*	1	251	1	190	1	173	1	283	1	320
Heptageniidae (E)	*Ecdyonurus*	1	11		-	1	23	1	58	1	8
Heptageniidae (E)	*Epeorus*	1	9	1	83	1	21	1	16		2
Heptageniidae (E)	*Rhithrogena*	1	9		-	1	4		2		-
Leptophlebiidae (E)	*Habroleptoides*		-	1	19	1	8	1	8		-
Elminthidae=Elmidae (C)	*Nd*	1	32	1	11	1	3	1	3		-
Athericidae (D)	*Nd*	1	9	1	2	1	2	1	3	1	6
Limoniidae (D)	*Nd*		1		-		-		-		1
Simulidae (D)	*Nd*	1	20	1	33		2	1	14	1	14
Tipulidae (D)	*Nd*	1	2		-		1		-		-
Gordidae (OL)	*Nd*	1	1		-		-		-		-
Lumbricidae Crio.ae (OL)	*Nd*	1	1	1	1	1	4	1	2	1	2
Lumbriculidae (OL)	*Nd*	1	3	1	5		-		-		
Planariidae (TL)	*Crenobia*	1	6	1	5	1	9	1	9	1	3
Planariidae (TL)	*Polycelis*		-		-		-		-	1	3
Totale		17	512	15	678	16	359	15	477	13	410
		A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.
ASPT		6.529	5.706	6.467	5.800	7.176	6.588	7.143	6.429	7.214	6.214
log10 ∑(EPTD+1)		1.653		2.045		1.839		1.954		1.322	
1-GOLD		0.930		0.940		0.975		0.960		0.943	
Numero Totale di Famiglie		17		15		17		14		14	
Numero di Famiglie EPT		9		9		11		9		9	
Indice di Shannon-Wiener		1.708		2.022		1.836		1.464		1.000	
star-icmi		0.843	0.787	0.875	0.830	0.930	0.890	0.879	0.831	0.799	0.730
normalizzato		0.850	0.793	0882	0.836	0.940	0.900	0.890	0.840	0.805	0.736
Stato Qualità		Buono		Buono		Buono		Buono		Buono	

Tabella 9: Sintesi dei risultati della campagna di monitoraggio 2016-2017, a monte del punto di derivazione posto a progetto.

SOTTESO: Regimi idrici e substrati

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

Tabella 10: Stazione S 29/08/2016

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

Tabella 11: Stazione S 08/12/2016

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

Tabella 12: Stazione S 20/03/2017

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

Tabella 13: Stazione S 20/06/2017

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

Tabella 14: Stazione S 06/09/2017

STAZIONE DI CAMPIONAMENTO SOTTESO											
FAMIGLIA	GENERE	29/08/16		08/12/16		20/03/17		20/06/17		06/09/17	
		U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.
Leuctridae (P)	*Leuctra*	1	31	1	46	1	29		-	1	53
Nemouridae (P)	*Nemoura*		-		1		2		-		-
Nemouridae (P)	*Protonemura*	1	4	1	7	1	4		-	1	10
Perlodidae(P)	*Isoperla*	1	8	1	8	1	18		-	1	14
Hydropsychidae (T)	*Nd*	1	16		-		4	1	73	1	46
Odontoceridae (T)	*Nd*	1	2		-		1	1	3		-
Philopotamidae (T)	*Nd*	1	29	1	68	1	27	1	35	1	37
Rhyacophilidae (T)	*Nd*	1	26	1	154	1	11		-		-
Sericostomatidae (T)	*Nd*		-		-		-		-	1	6
Baetidae (E)	*Baetis*	1	298	1	114	1	148	1	403	1	358
Heptageniidae (E)	*Ecdyonurus*	1	6		-	1	12	1	78	1	31
Heptageniidae (E)	*Epeorus*	1	9	1	11	1	8	1	7		2
Heptageniidae (E)	*Rhithrogena*		1	1	11	1	7		-		-
Leptophlebiidae (E)	*Habroleptoides*		-		-		-	1	7		-
Dytiscidae (C)	*Nd*		-		1		-		-		-
Elminthidae=Elmidae (C)	*Nd*	1	5	1	7	1	3		2		2
Athericidae (D)	*Nd*	1	2	1	2	1	2		1	1	2
Limoniidae (D)	*Nd*		1	1	4		1		-		-
Simulidae (D)	*Nd*	1	17	1	16	1	22	1	55	1	113
Gordidae (OL)	*Nd*		-	1	2		-		-		-
Lumbricidae Crio.ae (OL)	*Nd*	1	1	1	4	1	4	1	5	1	4
Lumbriculidae (OL)	*Nd*	1	1		-		-		-		-
Planariidae (TL)	*Crenobia*	1	2	1	2	1	7	1	5		-
Planariidae (TL)	*Polycelis*	1	2		-		-	1	2	1	11
Totale		17	461	15	458	14	310	11	676	12	689
		A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.
ASPT		6.313	5.438	6.357	5.500	6.733	5.800	6.636	5.727	7.083	6.250
log10 ∑(EPTD+1)		1.398		1.519		1.568		1.987		1.663	
1-GOLD		0.952		0.943		0.906		0.909		0.824	
Numero Totale di Famiglie		16		14		15		11		12	
Numero di Famiglie EPT		9		7		9		6		8	
Indice di Shannon-Wiener		1.426		1.842		1.860		1.339		1.572	
star-icmi		0.783	0.723	0.784	0.725	0.830	0.772	0.789	0.727	0.816	0.759
normalizzato		0.789	0.729	0.790	0.731	0.840	0.780	0.800	0.730	0.820	0.760
Stato Qualità		Buono		Buono		Buono		Buono		Buono	

Tabella 15: Sintesi dei risultati della campagna di monitoraggio 2016-2017 nel tratto sotteso (figura 1)

I dati registrati evidenziano uno stato di qualità pari a *"buono"* (sia secondo Alba-Tercedor, 2000 sia con Armitage, 1983) in tutte le stazioni, con alcune oscillazioni della consistenza e qualità delle Unità Sistematiche censite nel corso delle stagioni e dei due anni di studio. I dati ed il giudizio finale evidenziano un quadro biologico con limiti di produttività le cui cause sono da ascriversi alla qualità naturale degli habitat stessi.

ANALISI CHIMICO-FISICHE

Per la classificazione chimica del corso d'acqua sono stati misurati i parametri chimico-fisici di base previsti per la valutazione dell'Indice LIMeco secondo criteri del DM 260/2010; è stato inoltre calcolato l'azoto totale (N mg/l), il pH, la temperatura (°C), la Conducibilità (µs/cm), il BOD5 (mg/L O2) e il COD

(mg/L O2). I campioni sono stati analizzati dal Centro Servizi Lapideo del VCO, Via Chavez, 16 Crevoladossola (VB).

Lo stato di qualità LIMeco risulta sempre pari ad *"elevato"* lungo tutta l'asta fluviale presa in esame; di seguito i risultati:

	U.M	RISULTATO DI PROVA – ST. MONTE				METODO DI PROVA
		19/12/2016	17/03/17	04/05/17	19/09/17	
Coducibilità	µs/cm	133	436	143	141	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2030
pH	Unità di pH	7.6	7.7	8.0	8.1	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2003
O2 disciolto	%	101	100	102	100	APA AT CNR-IRSA 4120 Man 29/2003
COD	mg/L O2	1.0	1.2	4.4	9.6	ISO 15705 2002
BOD5	mg/L O2	< 10	< 10	< 10	< 10	EPA 600/4 – 020 US EPA EMLS 1979 – M 405.1
Fosforo totale	mg/L P	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	DR LANGE LKC 348
Fosfati	mg/l PO_4-3	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	DR LANGE LKC 348
Azoto amm.	mg/l N-NH_4	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	MU 2363 09
Azoto nitrico	mg/l N-NO_3	1.3	1.2	1.2	1.2	HACH 8039
Azoto totale	mg/l N	<0.5	< 5	<5	<5	DR LANGE LKC 238
Indice LIMeco	-	0.8	0.9	0.9	0.8	PER CALCOLO
Stato di Qualità LIMeco		ELEVATO				

Tabella 16: Rapporto analisi chimico-fisiche nel tratto a monte.

	U.M	RISULTATO DI PROVA – ST. SOTTESO				METODO DI PROVA
		19/12/2016	17/03/16	04/05/17	19/09/17	
Coducibilità	µs/cm	135	370	143	142	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2030
pH	Unità di pH	7.6	8.1	7.7	8.2	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2003
O2 disciolto	%	100	101	101	100	APA AT CNR-IRSA 4120 Man 29/2003
COD	mg/L O2	3.8	2.3	2.7	5.1	ISO 15705 2002
BOD5	mg/L O2	< 10	< 10	< 10	< 10	EPA 600/4 – 020 US EPA EMLS 1979 – 405.1
Fosforo totale	mg/L P	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	DR LANGE LKC 348
Fosfati	mg/l PO_4-3	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	DR LANGE LKC 348
Azoto amm.	mg/l N-NH_4	<0.015	<0.015	<0.015	<0.022	MU 2363 09
Azoto nitrico	mg/l N-NO_3	1.6	1.3	1.0	0.6	HACH 8039
Azoto totale	mg/l N	<5	< 5	<5	<5	DR LANGE LKC 238
Indice LIMeco	-	0.8	0.8	0.9	0.9	PER CALCOLO
Stato di Qualità LIMeco		ELEVATO				

Tabella 17: Rapporto analisi chimico-fisiche nel tratto di sotteso.

VERIFICA DI COERENZA DEI RISULTATI OTTENUTI DAI MONITORAGGI ANTE OPERAM CON LA LINEE GUIDA REGIONALI-DGR 16/03/2015 N.28-1194

Lo studio propone una valutazione dello stato di qualità ambientale dell'area oggetto di interesse, applicando l'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), l'indice biologico STAR_ICMi e l'indice LIMeco per la qualità chimica delle acque. Dei dati ottenuti se ne è verificata la coerenza con le linee guida regionali di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 16/03/2015 n.28-1194 di seguito enunciata:
Le linee guida regionali definiscono le modalità di valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale.

Considerato che l'entità di un impatto è in funzione sia dell'entità dell'alterazione sia della fragilità e del "valore" dei comparti ambientali bersaglio, sono state individuate soglie definite di allerta (S1) e di allarme (S2) sia per le metriche di rilevazione dei valori e delle criticità sia per le metriche di valutazione previsionale.

COMPONENTI BIOTICHE

Le metriche relative alla valutazione preventiva dell'impatto complessivo della derivazione sono classificabili in metriche di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali e metriche di valutazione previsionale:

METRICHE DI RILEVAZIONE DEI VALORI E DELLE CRITICITA' AMBIENTALI

Per le metriche di rilevazione dei valori e delle criticità si valutano:

Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione

Allerta: dimensioni del bacino sotteso dalla derivazione ≤ 10 Km.^{2}

ALLERTA	SI

Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione pari a 3,91 Km.^{2}

Presenza di Siti Natura 2000 interferiti dalla regione fluviale influenzata dal prelievo

Allerta: si configura uno stato di allerta se vi sono siti interferiti

ALLERTA	NO

Non vi sono Siti Natura 2000 interferiti.

Localizzazione dell'intervento in Corpi Idrici che costituiscono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE;

Allerta: si configura uno stato di allerta se vi sono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" interferite.

ALLERTA	NO

Non vi sono aree protette ai sensi della Direttiva "Acque" interferite.

Presenza nota di inquinanti specifici

Allerta: si configura uno stato di allerta se si è in presenza di inquinanti specifici nella regione idrologica interessata dal prelievo

ALLERTA	NO

Assenza di inquinanti specifici nella regione idrologica interessata dal prelievo (sulla base dei dati Arpa disponibili).

Localizzazione dell'intervento in presenza di siti di Riferimento ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE e di altri di interesse collettivo in senso lato

Allerta: si configura uno stato di allerta se vi sono siti di interesse collettivo interferiti

ALLERTA	NO

Assenza di siti di interesse collettivo interferiti.

Estensione delle tipologie a totale coerenza ecologica, dipendenti dal livello di integrità ecologica

Allarme: Estensione delle tipologie a totale coerenza e dipendenza dall'integrità idrologica ≥ 80 % della lunghezza dell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo;
Allerta: Estensione delle tipologie a totale coerenza e dipendenza dall'integrità idrologica ≥ 40 % della lunghezza dell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

E' prevista la rilevazione speditiva delle caratteristiche delle fitocenosi di greto ed una più accurata rilevazione delle cenosi legnose ed erbacee che si insediano a partire del limite esterno dell'alveo di morbida. Per la rilevazione delle cenosi esterne all'alveo di morbida è stato definito uno specifico elenco di tipologie di copertura vegetale riuniti in n. 8 raggruppamenti. Nello specifico, sono presenti formazioni arboree e arbustive (riparie e non riparie) e formazioni erbacee in sponda sinistra.
Nella porzione compresa nell'alveo attivo non vi sono peculiari formazioni dipendenti dalla integrità del regime idrologico. Del resto, l'alveo particolarmente inciso non lascia spazio a divagazioni delle acque, con formazione di zone umide di margine e specifiche cenosi igrofile che potrebbero essere compromesse dalla riduzione delle portate.
Nella porzione esterna all'alveo attivo si registrano tipologie arboree e arbustive riparie miste di specie autoctone riparie con distribuzione eterogenea, in sviluppo ed ampiezza. Anche procedendo con un approccio di tipo cautelativo, si assume che l'estensione delle tipologie a totale coerenza e dipendenza dall'integrità idrologica siano comunque < 40 % della lunghezza dell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo.

Presenza ed estensione delle formazioni di rilievo ecologico funzionale

Allarme: Presenza che può essere annullata o significativamente alterata dall'intervento proposto in funzione sia della localizzazione dell'intervento sia della sensibilità all'alterazione da parte delle comunità bersaglio.
Allerta: Presenza

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

Assenza di formazioni di rilievo ecologico funzionale.

Presenza di specie di interesse conservazionistico

Allarme: Presenza che può essere annullata o pesantemente alterata dall'intervento proposto (in funzione sia della localizzazione dell'intervento sia della sensibilità all'alterazione da parte dell'organismo bersaglio
Allerta: Presenza.

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

Assenza di specie di interesse conservazionistico.

Integrazione tra Indice di Funzionalità Fluviale e Indice di Funzionalità Fluviale relativo (nell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo).

Allarme: IFF rel. = Livello I e IFF ≤ Livello III per almeno il 20% della lunghezza totale del tratto

Allerta: IFF rel. = Livello I e IFF ≤ Livello II per almeno il 20% della lunghezza totale del tratto.

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

L' IFF è pari a "*mediocre*" su entrambe le sponde mentre l'IFF relativo risulta di II° Livello – *buono*.

METRICHE DI RILEVAZIONE DEI VALORI E DELLE CRITICITÀ AMBIENTALI	INTERFERENZA
Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione	SI
Presenza di Siti Natura 2000 interferiti dalla regione fluviale influenzata dal prelievo	NO
Localizzazione dell'intervento in Corpi Idrici che costituiscono Aree Protette ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE	NO
Presenza nota di inquinanti specifici	NO
Localizzazione dell'intervento in presenza di siti di Riferimento ai sensi della Direttiva "Acque" 2000/60/CE e di altri di interesse collettivo in senso lato	NO
Estensione delle tipologie a totale coerenza ecologica e dipendenti dal livello di integrità ecologica	NO
Presenza ed estensione delle formazioni di rilievo ecologico funzionale	NO
Presenza di specie di interesse conservazionistico	NO
Integrazione tra Indice di Funzionalità Fluviale e Indice di Funzionalità Fluviale relativo.	NO

Tabella 25

METRICHE DI VALUTAZIONE PREVISIONALE

Le metriche di valutazione previsionale consentono la valutazione degli effetti dell'intervento attraverso la definizione di scenari progettuali e considerano la regione fluviale interessata dal prelievo.

Si stima:

Indice di Funzionalità Fluviale (nelle sezioni notevoli)
Allarme: riduzione ≥1 livello di funzionalità della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.
Allerta: riduzione ≥1/2 livello di funzionalità della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

Non si configurano scenari d'allerta od allarme.

Indice di Funzionalità Fluviale relativo (nelle sezioni notevoli)
Allarme: riduzione ≥1 livello di funzionalità relativa della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.
Allerta: riduzione ≥1/2 livello di funzionalità relativa della media ponderata in almeno una delle sezioni notevoli.

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

Non si configurano scenari d'allerta od allarme.
Domanda 10 dell'IFF - Idoneità Ittica (nelle sezioni notevoli)

Allarme: riduzione del 35% della media ponderata o dell'idoneità ittica in almeno una delle sezioni notevoli
Allerta: riduzione del 20% della media ponderata o dell'idoneità ittica in almeno una delle sezioni notevoli

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

Non si configurano scenari d'allerta od allarme.

Il CI nel tratto monitorato, nonostante sia posto in divieto di pesca zona a ripopolamento, presenta scarsa (o nulla) idoneità ittica, caratteristica tale da sconsigliare ulteriori immissioni ittiche.

QUALITA' CHIMICO FISICA DELLE ACQUE

Anche per la valutazione delle criticità pertinenti al comparto chimico-fisico delle acque, si fa riferimento al tratto sotteso segnalando l'eventuale superamento della soglia nella relativa sezione monitorata in cui si rileva la criticità ed estendendo il risultato del rilievo anche alle eventuali sezioni di valle comprese nel medesimo tratto.

La soglia di allarme è superata quando: le concentrazioni post operam superano le soglie previste dalla normativa vigente (a questo fine non ha importanza la durata del superamento) e quando si verificano le condizioni per cui lo stato di qualità del corpo idrico rischi di scendere sotto il livello di "Buono" per i corpi idrici tipizzati e sottoposti ad obiettivi di qualità

La soglia di allerta è superata quando: le concentrazioni post operam siano maggiori del 20% di quelle ante operam per una durata di almeno 60 giorni.

Non si configura il superamento delle soglie (allerta o allarme) in nessuno dei casi sopradetti.

COMPARTO	INDICATORE	
Qualità chimico-fisica	cfr indicatore par. 4.4 Linee guida DGR 16_2015 n.28-1194	
Caratteristiche del sito	Dimensione del bacino sotteso	
	Interferenza con Siti Natura 2000	
	Presenza Aree Protette ai sensi della Dir. "Acque"	
	Presenza Siti di Riferim. e di altri di interesse collettivo	
	Presenza nota di inquinanti specifici	
Componenti biotiche	Est. % occupata da tipologie vegetali a naturalità elevata	
	Presenza formazioni di rilievo ecologico funzionale	
	Presenza di specie di interesse conservazionistico	
	Integrazione IFF reale e IFF relat.	
	Variazione ante/post operam IFF reale	
	Variazione ante/post operam IFF relat.	
	Variazione ante/post operam domanda10 IFF	

Tabella 27: Rappresentazione cartografica delle criticità ambientali e metriche previsionali.

CONCLUSIONI

Il presente studio fornisce un quadro ambientale degli habitat fluviali e delle cenosi che li caratterizzano, per una puntuale valutazione degli impatti ambientali potenzialmente prodotti dalle opere di derivazione idrica e di produzione idroelettrica poste a progetto.
Si può concludere, alla luce di quanto esposto, che gli habitat in cui l'opera viene edificata abbiano perturbazioni dirette sulle cenosi presenti, in entrambe le componenti vegetali ed animali con giudizi di funzionalità fluviale e di qualità degli ambienti acquatici pari a "*mediocre"*. Per la componente biologica, l'analisi del macrobenthos, di qualità *"buono",* ha rispecchiato i limiti morfologici del rio, omogeneo a livello di mesohabitat, con un alveo particolarmente inciso in più punti, pressoché privo di detrito organico e di strutture naturali di ritenzione.
Ad un primo approccio di studio morfologico del rio, subito si nota come il fondo risulti compatto e con evidenti fenomeni di occlusione dei propri interstizi, caratteristica limitante la qualità e la quantità delle zoocenosi associate; poco presenti od assenti i fenomeni di micro-dissesto strutturale del rio, come i depositi minerali erosi, i cedimenti delle sponde o dei versanti di impluvio.
Ciò detto, si assume che il quadro idromorfologico e biologico emerso ponga il rio in una condizione di subire un basso impatto ambientale conseguente una sottensione d'alveo e sottrazione di portata, anzi, si auspica che la laminazione delle portate a seguito del solo rilascio del DMV possa favorire, nel tratto sotteso, un input energetico, grazie all'aumento di deposizione e decomposizione del materiale organico in ingresso. Nonostante nel sotteso sia presente un ruscellamento dalla sponda destra all'altezza dell'abitato di Coggia, l'indagine visiva e le analisi chimiche effettuate nell'asta fluviale sottostante non hanno mai evidenziato dissimilitudini con il punto analisi di "*bianco*" posto a monte. Si ipotizza, quindi, che i limiti di produttività emersi lungo tutto il CI siano ad esclusiva correlazione con la sola qualità strutturale degli habitat acquatici.
La parziale sottrazione delle portate ben difficilmente ne può quindi cambiare lo status di qualità biologica, che si prevede rimanga prossimo ai valori registrati in situazione di *ante operam*, con giudizi di qualità sempre pari a "*buono*", fermo restando il perenne rilascio del DMV.
Si esprime quindi parere favorevole allo sfruttamento idroenergetico della risorsa a così bassa vocazionalità ittica ed idrobiologica in generale, anche per sistemi di produzione elettrica del tipo "*a cascata*".
Si auspica, inoltre, l'interruzione di immissione di materiale ittico nel rio, affinché la ridotta produzione biologica naturale sia ad esclusivo vantaggio trofico delle zoocenosi locali (anfibi, rettili, uccelli, chirotteri, etc.)
A livello vegetazionale la posa della tubatura è prevista in sponda destra, su aree per gran parte caratterizzate da colture erbacee stagionali, facilmente riqualificabili a livello ambientale. Si chiede di porre comunque massima attenzione nelle eventuali fasi di piantumazione, di riporto di terra e materiali di scavo per scongiurare l'avvento di essenze infestanti esotiche.

I risultati dei monitoraggi ambientali sono stati posti a verifica di compatibilità con le linee guida regionali (DGR 16/03/2015 N.28-1194) nelle componenti biotiche ed analisi chimiche, per una valutazione preventiva dell'impatto complessivo della derivazione.
In nessun caso è mai stata raggiunta la soglia d'allarme, sia per le metriche di rilevazione dei valori e delle criticità ambientali, sia per le metriche di valutazione previsionale; in un solo caso è stata raggiunta la soglia d'allerta, per la dimensione del bacino sotteso inferiore a $10km^2$.

BIBLIOGRAFIA

- 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 cuencas mediterraneas espanolas en base al indice espan ol SBMWP como paso previo al estabilicimiento del estado ecològico de sus cursos de agua”. XI Congreso de la Associaciòn Espan olas de Limnologia y III Congreso Ibérico de Limnologia, Madrid 17-21 giugno.
- BISSON P.A., NIELSEN J.L., PALMASON R.A. & GROVE L.E. (1982). A system of naming habitat types in small streams, with esamples of habitat utilization by salmonids during low streamflow, in Acquisition Utilization of Aquatic Habitat Inventory Information, Armantrout ed., American fisheries Society, Western Division, Bethesda, MD, pp. 62-73.Marcus et al 1990;
- 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.
- CRIVELLI A.J., MAITLAND P.S. (eds.), 1995. Endemic Freshwater Fishes of the Northern Mediterranean Region. Biol. Conserv., 72: 121-337.
- DALLAFIOR V., BERTOLASO M., GHETTI P.F., MINCIARDI M. R., MONAUNI C., NEGRI P., ROSSI G. L., SILIGARDI M., (2011) -Valutazione della funzionalità fluviale potenziale e calcolo della funzionalità relativa: un approccio per i tratti a funzionalità naturalmente limitata. Biologia Ambientale, 25 (2): 3-14.
- Deliberazione della Giunta Regionale 16 marzo 2015, n. 28-1194 Art. 15 ter del Regolamento 10/R del 2003, come inserito dall'art. 11 del Regolamento 2/R del 2015. Linee guida per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale.
- Elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali - Autorità di bacino interregionale del Fiume Magra (Delibera n. 32 del 6.5.1998: allegato 4)
- 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;

METODI DI INDAGINE

Si riportano di seguito i riferimenti metodologici utilizzati:

HABITAT:

I.F.F. 2007. Indice di Funzionalità Fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. MANUALE APAT 2007, 336 pp.

SUM – Sistema di rilevamento e classificazione delle unità morfologiche dei corsi d'acqua – Manuale ISPRA 132, gennaio 2016.

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

Per il campionamento, il trasporto e la conservazione dei campioni di acqua, sono state osservate le indicazioni metodologiche presenti nel documento APAT, 2007 consultabile sul sito internet: http://www.isprambiente.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/metodi-biologici-per-le-acque-parte-i.

Per le analisi di laboratorio dei parametri considerati si è fatto riferimento alla pubblicazione APAT/IRSA-CNR, 2003, Manuali e linee guida 29/2003 anch'esse consultabile sul sito internet: http://www.isprambiente.it/it/pubblicazioni.

Per il campionamento, il trasporto e la conservazione dei campioni di acqua, si osservano le indicazioni metodologiche presenti nel documento APAT/IRSA-CNR, 2003 e APAT, 2007.

PARAMETRI BIOLOGICI

Le attività di monitoraggio sono state effettuate secondo quanto previsto dalle recenti metodiche di indagine delle acque correnti messe a punto e pubblicate a cura di ISPRA e disponibili nel sito:

http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/metodi-biologici-per-le-acque-superficiali-interne