

COMUNE DI PREMIA



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

RELAZIONE IDROBIOLOGICA ED AMBIENTALE

Committenza:
Ditta Trivelli Emanuele
Frazione Cadarese - 28866 Premia (VB)

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



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

SOMMARIO

PREMESSA	4
METODI DI INDAGINE	5
INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)	5
RILEVAMENTO DELL'INTEGRITÀ D'HABITAT FLUVIALE (HA)	7
RILEVAMENTO DELLE UNITÀ DI MESOHABITAT FLUVIALE	7
STUDIO DEI MACROINVERTEBRATI BENTONICI	8
ANALISI CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE	9
ANALISI DEI RISULTATI	10
APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)	11
VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'HABITAT FLUVIALE (HA)	13
METODO MacrOper - MACROINVERTEBRATI	13
ANALISI CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE	18
IMPATTI SUI CORSI D'ACQUA A SEGUITO DI DERIVAZIONI IDRICHE; PROPOSTE ALTERNATIVE E MITIGAZIONI	19
FASE DI CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA	19
FASE DI ESERCIZIO DELL' IMPIANTO IDROELETTRICO	23
VALUTAZIONE DI COERENZA DEI RISULTATI OTTENUTI DAI MONITORAGGI ANTE OPERAM CON LA LINEE GUIDA REGIONALI (DGR 16/03/2015 N.28-1194)	26
COMPONENTI BIOTICHE	26
QUALITÀ CHIMICO FISICA DELLE ACQUE	29
CONCLUSIONI	30
BIBLIOGRAFIA	31

ALLEGATI : SCHEDA HABITAT ASSESSMENT (HA)

PREMESSA

In seguito ad incarico professionale dal mese di febbraio 2016 ad agosto 2017 si è provveduto a condurre in campo una serie di valutazioni sul Rio D'Antin per inquadrarne lo stato di qualità ambientale nel segmento fluviale interessato dal progetto per la realizzazione di una centrale idroelettrica nel territorio Comunale di Premia (VB).

Il Corpo Idrico (CI) non risulta monitorato e tipizzato. In base alle indicazioni della “Direttiva per la valutazione del rischio ambientale”, definite dal Piano di Gestione del distretto idrografico Padano, per la realizzazione di nuove derivazioni su CI non tipizzate nel Piano si attribuisce, su base precauzionale, uno stato di qualità ambientale pari a “*elevato*” a tutti i CI ubicati in ambito collinare e montano.

Lo studio si prefigge, quindi, di fornire un giudizio ed una valutazione sul reale stato di qualità ambientale della risorsa idrica e dell'area oggetto di interesse, sulla base dei risultati ottenuti attraverso l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), dell'Indice di Funzionalità Fluviale Relativo (IFFR), il protocollo Habitat Assessment e l'indice biologico ICMi _STAR.

In osservanza alle modalità e tempistiche proposte alla Committenza in data 20 giugno 2016, il piano di monitoraggio ambientale biennale *ex ante* ha considerato due punti di campionamento biologico e chimico, immediatamente a valle della prevista opera di presa e nel medio sotteso, a seguito di una valutazione preventiva dello stato morfologico ed idraulico della risorsa idrica. A monte del punto di attingimento in progetto, infatti, il rio scorre in forra su pareti di roccia verticali non accessibili.

Considerata inoltre 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) ritenuto non indicativo.

A completamento del rapporto tecnico, si è provveduto a registrare i parametri chimico-fisici di base per la determinazione dell'Indice LIMeco, secondo le tempistiche ed i criteri previsti dal DM 260/2010.

Il testo propone, infine, un quadro riassuntivo degli impatti ambientali e delle possibili mitigazioni, nel duplice scenario di realizzazione e di funzionamento dell'opera, e valuta la coerenza dei risultati ottenuti dai monitoraggi *ante operam* con la linee guida regionali-DGR 16/03/2015 N.28-1194.

Il Rio D'Antin solca il versante orografico sinistro del Fiume Toce, in località Cadarese di Premia. Il CI presenta a monte un andamento particolarmente scosceso, con numerosi salti d'acqua e passaggi su roccia nuda fino alle sorgenti poste oltre i 2700 m di quota. A valle, viceversa, raggiunto il piano del Toce, il rio scorre rettilineo con asciutte stagionali parziali e passaggi in subalveo, nonostante il continuo apporto idrico superficiale proveniente dallo stramazzo dell'edificio di presa dell'acquedotto comunale, posto in sponda destra.

L'area perifluviale presenta ivi alterazioni e banalizzazioni a carico della vegetazione, con colture prative a pascolo e sfalcio che rappresentano elementi di impatto e limite di espansione del bosco naturale.

METODI DI INDAGINE

INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)

Attraverso l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (Siligardi, 2007) è possibile valutare lo stato ecologico del corridoio fluviale. L'IFF permette di rilevare le funzioni associate a specifici parametri biotici e morfologici del corpo idrico campionato, nonché l'eventuale allontanamento dalla condizione di massima funzionalità definita da un modello ideale di riferimento.

La procedura di applicazione dell'IFF prevede la raccolta di dati specifici relativi ad alcune caratteristiche dell'alveo, delle formazioni vegetali ripariali, del grado di urbanizzazione, ecc. In fase di raccolta dati viene compilato un questionario che permette di assegnare al tratto studiato uno specifico punteggio (che può essere diverso tra la sponda destra e quella sinistra) in modo da definire un giudizio di funzionalità e di collocare il CI all'interno di una di 5 diverse classi (da *Pessimo* a *Ottimo*).

A ogni livello di funzionalità viene associato uno specifico colore (i livelli intermedi vengono rappresentati con un tratteggio a due colori alternati; tabella.1) che viene solitamente riportato nella rappresentazione cartografica.

Valore IFF	Livello di Funzionalità	Giudizio di Funzionalità
261 - 300	I	Ottimo
251 - 260	I - II	Ottimo - Buono
201 - 250	II	Buono
181 - 200	II - III	Buono - Mediocre
121 - 180	III	Mediocre
101 - 120	III - IV	Mediocre - Scadente
61 - 100	IV	Scadente
51 - 60	IV - V	Scadente - Pessimo
14 - 50	V	Pessimo

Tabella 1: Valori dell'IFF con il relativo livello di funzionalità, giudizio e colore di riferimento.

Indice di Funzionalità Fluviale Potenziale e calcolo dell'IFF Relativo

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, infatti, 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.

Valore IFF Relativo	Livello di Funzionalità	Giudizio di Funzionalità
0,87 - 1	I	Ottimo
0,836 - 0,869	I - II	Ottimo - Buono
0,670 - 0,835	II	Buono
0,603 - 0,669	II - III	Buono - Mediocre
0,403 - 0,602	III	Mediocre
0,346 - 0,402	III - IV	Mediocre - Scadente
0,203 - 0,335	IV	Scadente
0,170 - 0,202	IV - V	Scadente - Pessimo
0,046 - 0,169	V	Pessimo

Tabella 2: Valori dell'IFF Relativo con il corrispondente livello di funzionalità, giudizio e colore di riferimento.

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 (tabella 2).

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

DOMANDE IFF	PUNTEGGIO MAX IFF	PUNTEGGIO MAX IFF POT. (montano sotto l. 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 3: 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).

stretto", "Montano sotto il limite altitudinale degli alberi" e "Montano sopra il limite altitudinale degli alberi". 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 3).

L'introduzione del concetto di funzionalità relativa e della nuova procedura per valutarla 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.

RILEVAMENTO DELL'INTEGRITÀ D'HABITAT FLUVIALE (HA)

L'integrità d'habitat è stata valutata mediante l'indagine *Habitat Assessment* 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 grossolani 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 lungo il corso del torrente. L'intero tratto campionato è valutato per ogni parametro.

% RIF.	GIUDIZIO
≥ 90	Situazione simile a quella di riferimento, integrità dell'habitat ottimale
75 – 88	Presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile
60 – 74	Presenza di impatti, integrità dell'habitat compromessa
≤ 59	Elevata presenza di impatti, integrità dell'habitat gravemente compromessa

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

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.

Raschi e correntini 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 pozze rappresentano delle zone di rifugio per i pesci, soprattutto nei periodi di magra idrologica; se sufficientemente profonde od associate a grossi massi, tronchi o manufatti sono fondamentali per una colonizzazione stabile da parte degli individui di dimensioni maggiori.

STUDIO DEI MACROINVERTEBRATI BENTONICI

I macroinvertebrati acquatici, insieme alle alghe, sono il gruppo di organismi più 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 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 sostituiscano l'uno all'altro, fornendo un quadro d'insieme e riassuntivo sul grado di trasformazione 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, essi 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.

Applicazione del Metodo MacrOper (STAR ICMi)

Il D.Lgs 152/06, allineandosi alle richieste della Water Frame Directive europea (direttiva n. 2000/60), ha previsto lo sviluppo di metodiche biologiche quantitative per valutare la qualità degli ecosistemi acquatici. Il metodo MacrOper (ex AQEM - *Integrated Assessment System for the Ecological Quality of Streams and Rivers throughout Europe using Benthic Macroinvertebrates*) possiede i requisiti richiesti dalla direttiva europea. Nell'ambito dell'implementazione della WFD e della valutazione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, basata sulla composizione della comunità degli invertebrati bentonici, è stato selezionato il metodo MacrOper/ STAR_ICMi.

Tale indice, sviluppato nell'ambito del progetto STAR, è stato messo a punto in funzione delle esigenze evidenziate nel corso dell'esercizio europeo di intercalibrazione. L'indice non intende essere stressor specifico ma è stato al contrario costruito per valutare la qualità generale dei siti fluviali. Inoltre, esso viene direttamente calcolato come Ecological Quality Ratio (EQR) e fornisce quindi un risultato in accordo con quanto richiesto dalla legislazione Europea per i sistemi di classificazione. STAR_ICMi è un indice multimetrico composto da sei metriche opportunamente normalizzate e ponderate, che includono i principali aspetti che la Direttiva Quadro chiede di considerare. Il MacrOper si basa quindi sull'uso, come indicatore, della comunità di invertebrati acquatici che colonizza l'alveo dei corsi d'acqua, ma a differenza dell'IBE (Indice Biotico Esteso), le valutazioni sono di tipo quantitativo, per ogni gruppo faunistico rilevato, su predefiniti microhabitat selezionati e campionati, sulla base della loro rappresentatività dell'area in esame. Il calcolo delle metriche e dell'indice e la classificazione di qualità per gli organismi macro-bentonici 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". Di seguito si riportano le sei metriche di cui è composto l'indice, opportunamente normalizzate e ponderate e, per completezza, le fonti bibliografiche su cui si è basato il calcolo delle metriche stesse ed i relativi pesi:

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

Tabella 5

ANALISI CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE

Tra gli elementi che concorrono a definire lo Stato Ecologico nelle acque superficiali vi sono quelli fisico-chimici e chimici a supporto (SQA sostanze tabella 1/B e elementi chimici generali); Il Decreto Ministeriale n. 260 dell'8 novembre 2010, che modifica ed integra il D. Lgs. 152/06, ha introdotto un nuovo descrittore, il LIMeco, per la valutazione della qualità ecologica dei corsi d'acqua.

Il LIMeco è un indice sintetico per la determinazione dello stato ecologico dei corpi idrici in funzione dei nutrienti e della quantità di ossigeno necessaria a garantire la sopravvivenza delle comunità biologiche acquatiche; prevede di fatto la misurazione dei seguenti macrodescrittori: ossigeno disciolto, espresso come percentuale di saturazione; nutrienti (azoto nitrico, azoto ammoniacale, fosforo totale). Al termine del ciclo di monitoraggio, per il corpo idrico viene calcolato un punteggio, pari alla media dei punteggi attribuiti ai sopracitati macrodescrittori; l'attribuzione del punteggio si basa sul confronto tra la concentrazione osservata ed i valori soglia imposti dalla normativa (D. Lgs. 152/2006). Il punteggio LIMeco da attribuire all'analisi sito-specifica è dato dalla media dei singoli LIMeco dei vari campionamenti effettuati nell'arco di un anno di misurazioni. Di seguito si riportano il Livello di Inquinamento LIMeco ricavabile dalla stima dei quattro macrodescrittori e la corrispondente classificazione dello stato di qualità fluviale:

Parametro	Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4	Livello 5	Valore	Stato di qualità
100 - OD (%sat)	$\leq 10 $	$\leq 20 $	$\leq 40 $	$\leq 80 $	$> 80 $	≥ 0.66	Elevato
N - NH ₄ (mg/L)	< 0.03	≤ 0.06	≤ 0.12	≤ 0.24	> 0.24	≥ 0.50	Buono
N - NO ₃ (mg/L)	< 0.6	≤ 1.2	≤ 2.4	≤ 4.8	> 4.8	≥ 0.33	Sufficiente
P (µg/L)	< 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	> 400	≥ 0.17	Scarso
Punteggio per ogni parametro analizzato	1	0.5	0.25	0.125	0	< 0.17	Cattivo

Tabella 6: Soglie per l'assegnazione dei punteggi ai singoli parametri per ottenere il punteggio LIMeco (tab. 4.1.2/a, all. 1, D. M. 56/2010) e classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco.

Per una migliore interpretazione dei dati, ma non utile ai fini della classificazione, vengono rilevati anche la temperatura, il pH e la conducibilità, BOD5, COD ed azoto totale.

ANALISI DEI RISULTATI

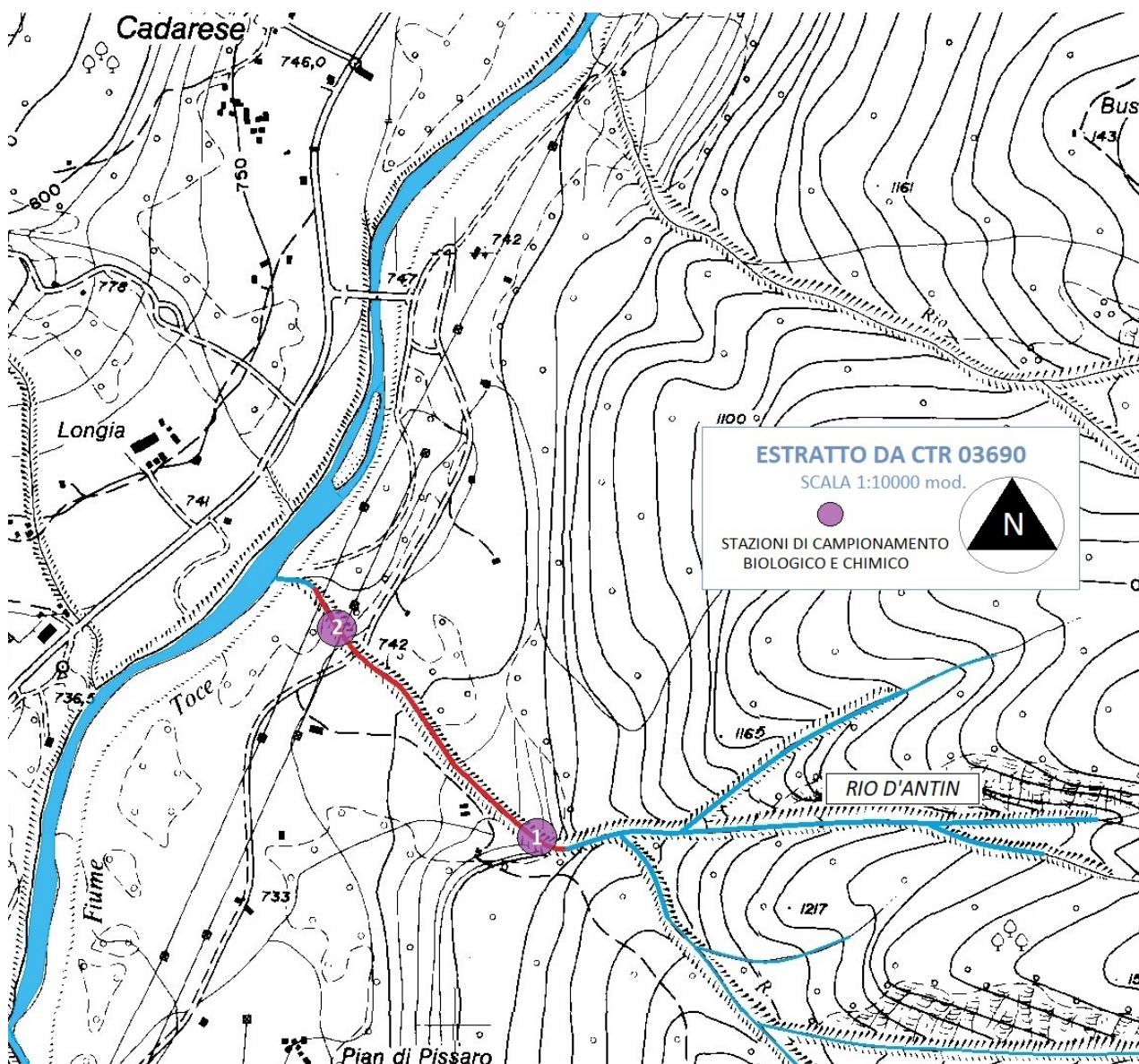


Figura 1: Rio D'Antin; rappresentazione cartografica delle stazioni di campionamento distribuite sul CI. In rosso tratto fluviale soggetto a DMV.

Di seguito vengono presentati i risultati dei campionamenti biologici e chimici, e le analisi sullo stato di conservazione degli habitat fluviali effettuati nel corso degli anni 2016 e 2017 in differenti stagioni e condizioni idriche.

Per l'analisi biologiche e chimiche di competenza si è operato su due distinte porzioni di rio situate entrambe nel sotteso, per l'impossibilità a procedere in altro modo data la conformazione geografica del tratto a monte. La prima stazione è posta poco a valle dell'opera di presa in progetto, in corrispondenza del primo punto accessibile e campionabile; la seconda è situata nei pressi del ponte carrozzabile, a monte della confluenza con il Rio Finera (non rappresentato in cartografia).

Il segmento fluviale interessato dal progetto si caratterizza per un percorso rettilineo privo di salti di rilievo e contenuto nei dislivelli. La morfologia del bacino sovrastante lo rende sede di accentuati processi di erosione del fondo durante i fenomeni di piena, e deposizionali, sulla conoide alluvionale, dei materiali minerali grossolani provenienti dal tratto a monte. L'assenza, inoltre, di un flusso idrico superficiale perenne lungo tutta l'asta del fondovalle (per ridotte portate idriche invernali ed elevata permeabilità del fondo) si traduce in un marcato impatto sulle componenti idrobiologiche presenti. In

alveo attivo e sulle sponde del rio si sviluppano cenosi vegetali pioniere autoctone che contribuiscono ad ombreggiare e diversificare gli habitat presenti ed a stabilizzare le rive e la fascia perifluviale.



Figura 2: Rio D'Antin; a sinistra immagini del secondo punto di campionamento biologico e chimico nei pressi della strada, fotografato in condizioni di deflusso superficiale ordinario ed asciutta. A destra sito di costruzione dell'opera di presa.

A livello morfologico ed idraulico, nel tratto interessato dai campionamenti ambientali le unità di mesohabitat fluviale variano considerevolmente in ragione delle portate, passando da una dominanza di micro *pool* di dimensioni e profondità non soddisfacenti in condizioni di magra invernale, ad una successione di *rifle* turbolenti già a partire dalla portata di morbida ordinaria.

In questa situazione idrica transitoria compaiono anche alcune *pool* di discrete dimensioni che mitigano la bassa qualità degli habitat acquatici presenti.

In generale, se a monte il Rio D'Antin procede in un ambiente selvaggio e completamente naturale, nel fondovalle è la fascia perifluviale l'unica area effettivamente boscata, oltre la quale sono presenti alcune bordure igrofile e prati a sfalcio fino alle sponde del Fiume Toce.

Gli ulteriori elementi di impatto e di interruzione del continuum vegetazionale naturale sono rappresentati da una strada sterrata che, procedendo lungo il piano del Toce, attraversa il rio ed in sponda sinistra accede alla cabina di captazione dell'acquedotto.

APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)

L'indice è stato applicato lungo tutto il tratto sotteso, tralasciando la parte a monte che si presenta ad elevata naturalità. Individuate sostanziali omogeneità morfologiche e funzionali lungo l'asta fluviale, si è ritenuto opportuno e più sbrigativo valutare il tratto in una unica stazione di estensione fluviale pari a circa 450 m, dalla prevista opera di derivazione verso valle. La stazione si svilup-

pa ad un'altitudine media di circa 720 m, in un ambiente naturale costituito da un corridoio vegetazionale contenuto da ambo i lati del rio.

	INDICE DI FUNZIONALITA' FLUVIALE (IFF)		
	Domanda	Sponda SX	Sponda DX
1		20	20
2		40	40
3		15	10
4		10	10
5		5	
6		15	
7		15	
8		15	15
9		5	
10		5	
11		5	
12		15	
13		15	
14		10	
Totale		190	185
Livello di Funzionalità		II-III	II-III
Giudizio di Funzionalità		Buono-Mediocre	Buono-Mediocre

Tabella 7: Rio D'Antin; Indice di Funzionalità Fluviale IFF; vista verso valle.

Il giudizio di funzionalità fluviale è pari a buono-mediocre su entrambe le sponde con livello di funzionalità di II°-III° grado e punteggio pari a 190 per la sponda sinistra e 185 per la sponda destra. Sul punteggio finale pesano negativamente la scarsa diversità morfologica del CI e la presenza di interventi artificiali (parziale arginatura e plateazione dell'alveo per una lunghezza di circa il 10% dell'intero sotteso), gli elementi idromorfologici indistinti con preponderanza di un solo tipo, oltre alla conseguente bassa idoneità ittica (domande 9;10;11). IFF relativo risulta per la sponda destra uguale a 0.72 e 0.74 per la sponda sinistra; II° livello (buono).



FIGURA 3: Plateazione del fondo del rio ed arginature in massi cementati a monte del ponte carrozzabile; vista verso monte.

VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'HABITAT FLUVIALE (HA)

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

La valutazione della qualità dell'ambiente fluviale del rio ha interessato una porzione di corso d'acqua di circa 200 m a monte della plateazione sopraddetta, in un tratto quantomeno adeguato per essere posto a giudizio e preso a campione per il restante sotteso naturale. La classificazione è avvenuta ipotizzando che il segmento fluviale fosse soggetto a un perenne flusso idrico superficiale. Diversamente, le asciutte che si verificano regolarmente per almeno un tratto del sotteso (nel caso dell'inverno 2016 per circa il 90% della lunghezza totale) avrebbero determinato un giudizio nullo ed una non applicabilità dell'indice, data la completa assenza di idoneità ambientale. La scheda è stata compilata nel mese di marzo 2016, a seguito delle prime precipitazioni atmosferiche, in condizioni idriche di magra ordinaria. Il CI possiede scarsa vocazionalità ad ospitare stabilmente la fauna ittica; non risulta da essa neppure percorribile, anche a seguito di alcune artificializzazioni trasversali presenti (fig. 2; fig.3).

Domanda	HABITAT ASSESSMENT (HA)	
	Torrente ad elevata pendenza	
	Sponda SX	Sponda DX
1	11	
2	18	
3	7	
4	16	
5	6	
6	13	
7A	5	
8	9	9
9	10	9
10	10	8
Totale	131	
% Rif.	Giudizio sintetico	
54,2 %	Elevata presenza di impatti, integrità dell'habitat gravemente compromessa	

Tabella 8: Giudizio sintetico della qualità dell'habitat Fluviale (HA).

Per il calcolo della *percentuale* si è utilizzato, come condizione di riferimento, un punteggio pari a 200 per le caratteristiche di naturalità del sito. 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 potenziale, sono state ottenute le percentuali che hanno determinato la valutazione dell'integrità dell'habitat, secondo le classi previste dal protocollo.

L'indice *Habitat Assessment* valuta la stazione con il punteggio di 131 che corrisponde ad una percentuale rispetto alla condizione di riferimento teorica del 65,5 % ed al giudizio sintetico: "*presenza di impatti, integrità dell'habitat compromessa*".

METODO MacrOper - MACROINVERTEBRATI

Il macrobenthos è l'EQB utilizzato per la valutazione della qualità biologica del corso d'acqua, monitorato per 4 volte in 2 distinti punti di campionamento, entrambi nel tratto sotteso dalle opere in progetto, a partire da marzo 2016 ad agosto 2017. Le caratteristiche idrauliche e morfologiche delle stazioni scelte sono del tutto riconducibile a quelle proprie dell'intero corso d'acqua interessato dal progetto, già descritte per il calcolo dei precedenti indici ambientali. L'analisi è stata condotta in zone

facilmente accessibili per gli operatori ed in differenti condizioni di portata naturale. Il rio scorre nel fondovalle all'interno del piano alluvionale del Fiume Toce. Come già detto, il tratto sotteso soffre di asciutte per cause naturali ad andamento stagionale. L'adiacenza con il Fiume Toce dovrebbe garantire, a seguito di tali circostanze, un veloce *turn over* della comunità del benthos del CI, oltre a quella reinsediabile da monte per *drift* naturale.

Alla pagina 10 (fig.1) si riporta la collocazione geografica dei siti di monitoraggio mentre di seguito si propongono le tabelle riassuntive dei risultati. Laddove è stata rilevata una situazione di asciutta totale del sito si è attribuita la V° classe di qualità con il relativo giudizio: "*cattivo*". I giudizi finali sono poi riportati a livello cromatico sulla cartografia del rio, in modo da qualificarne velocemente lo stato biologico, nel corso del biennio di indagini (fig. 4 pag.17).

In virtù della dislocazione dei campioni raccolti ed analizzati e dei risultati ottenuti in situazione di *ante operam*, si auspica che il quadro iniziale presentato possa considerarsi esaustivo, in previsione di future indagini biologiche comparative *ex post*, durante la fase di sottrazione delle portate.

Di seguito vengono esposti i regimi ed i substrati di ogni singolo transetto, le tabelle di censimento, i valori delle metriche, i valori per ciascun indice ed i giudizi di qualità finali.

La scelta dei transetti ha cercato di rispettare la proporzionalità tra le diverse tipologie d'habitat riscontrate, sufficientemente diversificate solo con portate idriche di morbida. 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 9

SOTTESO 1: Regimi idrici e substrati

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

Tabella 10: Stazione SOTTESO 1 22/03/2016.

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

Tabella 11: Stazione SOTTESO 1 06/09/2016.

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

Tabella 12: Stazione SOTTESO 1 14/04/2017.

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

Tabella 13: Stazione SOTTESO 1 21/08/2017.

Tabella di campionamento, valori delle metriche e giudizi finali

FAMIGLIA	GENERE	22/03/16		06/09/16		14/04/17		21/08/17	
		U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.
Leuctridae (P)	<i>Leuctra</i>	1	41		-	1	18	1	11
Nemouridae (P)	<i>Protonemura</i>		-	1	7		-	1	7
Perlodidae (P)	<i>Isoperla</i>	1	49		1	1	36		-
Hydropsychidae (T)	<i>Nd</i>	1	29	1	11	1	41	1	26
Odontoceridae (T)	<i>Nd</i>	1	3		-		-		-
Philopotamidae (T)	<i>Nd</i>	1	74	1	15	1	4	1	25
Rhyacophilidae (T)	<i>Nd</i>	1	12		2	1	17	1	8
Sericostomatidae (T)	<i>Nd</i>	1	2		-		-		-
Baetidae (E)	<i>Baetis</i>	1	97		126	1	68	1	163
Heptageniidae (E)	<i>Ecdyonurus</i>		-	1	7		-		-
Epeorus (E)	<i>Epeorus</i>		2	1	7	1	8	1	9
Heptageniidae (E)	<i>Rhithrogena</i>	1	50		-	1	36		1
Leptophlebiidae (E)	<i>Habroleptoides</i>		2		-		-		-
Elmintidae (C)	<i>Nd</i>	1	5		-		2		-
Athericidae (D)	<i>Nd</i>	1	8	1	6		-	1	2
Limoniidae (D)	<i>Nd</i>		-		-	1	4	1	2
Simuliidae (D)	<i>Nd</i>		-		-	1	11		7
Lumbricidae Crio. ae (OL)	<i>Nd</i>		-	1	1		-		-
Planariidae (TL)	<i>Crenobia</i>	1	23		3	1	7	1	6
Totale		12	397	9	186	11	252	10	267
		A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.
ASPT		8.000	7.231	6.700	5.700	6.636	6.273	6.818	5.545
log10 $\sum(EPTD+1)$		1.820		1.447		1.653		1.301	
1-GOLD		0.980		0.962		0.940		0.959	
Numero Totale di Famiglie		13		10		11		11	
Numero di Famiglie EPT		10		7		7		7	
Indice di Shannon-Wiener		2.102		1.235		2.008		1.459	
star-icmi		0.959	0.897	0.740	0.666	0.792	0.765	0.751	0.658
normalizzato		0.957	0.900	0.742	0.668	0.794	0.767	0.754	0.660
Stato Qualità									
Giudizio sintetico		Elevato Buono		Buono Sufficiente		Buono		Buono Sufficiente	

Tabella 14: Sintesi dei risultati della campagna di monitoraggio nel primo tratto fluviale indagato (SOTTESO 1).

SOTTESO 2: Regimi idrici e substrati

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

Tabella 15: Stazione SOTTESO 2 06/09/2016.

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

Tabella 16: Stazione SOTTESO 2 14/04/2017.

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

Tabella 17: Stazione SOTTESO 2 21/08/2017.

Tabella di campionamento, valori delle metriche e giudizi finali

FAMIGLIA	GENERE	06/09/16		14/04/17		21/08/17	
		U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.
Nemouridae (P)	<i>Protonemura</i>	1	43		-		-
Perlodidae(P)	<i>Isoperla</i>	1	11		-		-
Hydropsychidae (T)	<i>Nd</i>	1	96		-		3
Odontoceridae (T)	<i>Nd</i>		1		-		-
philopotamidae (T)	<i>Nd</i>	1	60		-		1
Baetidae (E)	<i>Baetis</i>	1	38		5		225
Heptageniidae (E)	<i>Ecdyonurus</i>	1	46		-		3
Heptageniidae (E)	<i>Rhithrogena</i>		-	1	18	1	18
Elmidae (C)	<i>Nd</i>	1	7			1	3
Athericidae (D)	<i>Nd</i>	1	38		-		-
Chironomidae (D)	<i>Nd</i>			1	14		9
Simuliidae (D)	<i>Nd</i>		1	1	11	1	11
Planariidae (TL)	<i>Crenobia</i>	1	3		-		1
Totale		9	344	3	48	5	275
		A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.
ASPT		7.182	6.237	5.250	5.250	6.222	5.111
log10 $\sum(EPTD+1)$		2.111		1.279		1.398	
1-GOLD		0.887		0.479		0.916	
Numero Totale di Famiglie		11		4		9	
Numero di Famiglie EPT		7		2		5	
Indice di Shannon-Wiener		1.941		1.300		0.761	
star-icmi		0.869	0.802	0.496	0.496	0.655	0.573
normalizzato		0.872	0.804	0.498	0.498	0.657	0.575
Stato Qualità							
Giudizio sintetico		Buono		Sufficiente		Sufficiente	

Tabella 18: Sintesi dei risultati della campagna di monitoraggio nel secondo tratto (SOTTESO 2).

I giudizi finali ottenuti con entrambe le metriche, secondo Alba-Tercedor 2000 e secondo Armitage 1983 ben Alba-Tercedor 2000 evidenziano le oscillazioni di qualità biologica conseguenti l'andamento idrologico stagionale naturale del rio. In tabella 18 manca il riferimento al secondo punto di campionamento del 22/03/2016 in quanto la stazione era in asciutta completa.

Il CI manifesta, quindi, evidenti limiti nella capacità di sostenere stabilmente una comunità acquatica per gran parte del suo corso nel fondovalle. Le alterazioni climatiche note come "effetto serra" concorrono, già nel presente, a peggiorarne ulteriormente le oscillazioni di qualità biologica natu-

rali. La stessa conformazione del segmento indagato palesa limiti strutturali e di stabilità, nonostante la presenza di vegetazione arbustiva in alveo attivo mascheri in parte il dissesto che il letto del rio è in grado di subire a seguito anche di piene non particolarmente rovinose.

Un fattore determinante, quindi, oltre allo stato morfologico del CI, è l'andamento naturale delle portate idriche. I campionamenti invernali e primaverili seguono un anno caratterizzato da basse precipitazioni, in una località alpina in cui la quota altimetrica contribuisce ad accentuare i picchi di magra invernale, con precipitazioni in quota di tipo nevoso, formazione di ghiaccio alle sorgenti e conseguenti asciutte parziali o totali del rio nel fondovalle.

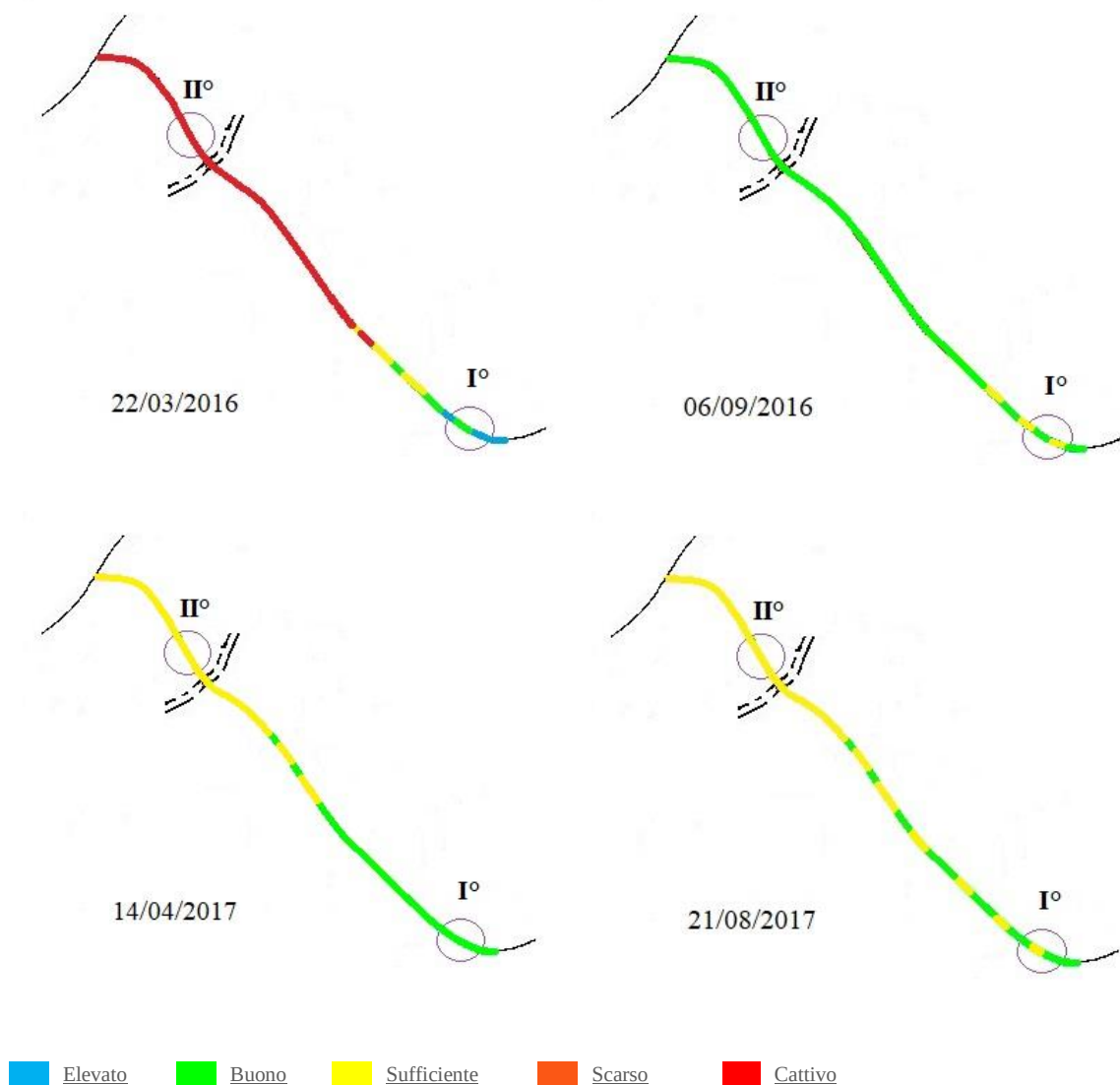


Figura 4: Interpretazione grafica del potenziale stato di qualità biologica dell'intero tratto sotteso del Rio D'antín, secondo i risultati ottenuti nei due siti di campionamento (I° e II°), da marzo 2016 a settembre 2017 (come da rilievo indici Alba-Tercedor e Armitage).

ANALISI CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE

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; inoltre, è stato 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).

Dati i valori del tutto trascurabili di BOD5 e COD registrati nelle prime indagini, non si è proceduto al loro calcolo in regime idrico di morbida primaverile (14/04/2017).

I campioni sono stati analizzati dal Centro Servizi Lapideo del VCO, Via Chavez, 16 Crevoladossola (VB) e dalla società dello scrivente (strumenti analisi: spettrofotometro SPT500 Carlo Erba; spettrofotometro HI83399-02 Hanna; Termoreattore ECO8 VELP scientifica).

Di seguito i risultati:

	U.M	RISULTATO DI PROVA – ST. 1				METODO DI PROVA
		01/09/16	06/12/16	14/04/17	21/08/17*	*Lab. Ossolana Acque Snc
Coducibilità	µs/cm	41	-	25	36	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2030
Ph	Unità di pH	7.0	6.9	7.3	7.1	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2003
O2 disciolto	%	113	110	104	100	APA AT CNR-IRSA 4120 Man 29/2003
COD	mg/L O2	1.8	0.5	-	2.0	ISO 15705 2002
BOD5	mg/L O2	< 10	< 10	-	-	EPA 600/4 – 020 US EPA EMLS 1979 – Met. 405.1
Fosforo totale	mg/L P	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	DR LANGE LKC 348
Fosfati	mg/l PO4-3	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	DR LANGE LKC 348
Azoto amm.	mg/l N-NH4	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	MU 2363 09
Azoto nitrico	mg/l N-NO3	0.9	1.2	1.1	1.1	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 19: Rapporto analisi chimico-fisiche nel tratto sotteso 1.

	U.M	RISULTATO DI PROVA – ST. 2				METODO DI PROVA
		01/09/16	06/12/16	14/04/17	21/08/17*	*Lab. Ossolana Acque Snc
Coducibilità	µs/cm	47	-	22	36	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2030
pH	Unità di pH	7.1	6.7	7.1	7.0	APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2003
O2 disciolto	%	114	112	104	102	APA AT CNR-IRSA 4120 Man 29/2003
COD	mg/L O2	2.0	3.7	-	1.2	ISO 15705 2002
BOD5	mg/L O2	< 10	< 10	-	-	EPA 600/4 020 US EPA EMLS 1979 – Met. 405.1
Fosforo totale	mg/L P	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	DR LANGE LKC 348
Fosfati	mg/l PO4-3	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5	DR LANGE LKC 348
Azoto amm.	mg/l N-NH4	<0.015	<0.015	<0.015	<0.015	MU 2363 09
Azoto nitrico	mg/l N-NO3	1.2	0.97	1.2	1.2	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 20: Rapporto analisi chimico-fisiche nel tratto sotteso 2.

Lo stato di qualità LIMeco è sempre risultato pari a: “elevato”.

IMPATTI SUI CORSI D'ACQUA A SEGUITO DI DERIVAZIONI IDRICHE; PROPOSTE ALTERNATIVE E MITIGAZIONI

La vigente normativa indica quali opere debbano essere sottoposte alla valutazione di impatto ambientale (D.Lgs. 152/06 e L.R. 40/98), oltre le quali indica espressamente la necessità di applicare le disposizioni in essa contenute, anche nel caso in cui si è in presenza di particolari sensibilità ambientali e del territorio. In conformità a quanto previsto da legge, di seguito vengono riportate le principali fonti d'impatto e i potenziali motivi di disturbo durante le varie fasi temporali di cantierizzazione e di esercizio della centrale idroelettrica. Per ogni situazione critica sono state indicate le eventuali proposte alternative e le possibili azioni mitigative. Come precedentemente descritto, il CI solca un versante vallivo caratterizzato da una funzionalità fluviale pari a “buono-mediocre” per IFF, con “*elevata presenza di impatti, integrità dell'habitat gravemente compromessa*” secondo HA, ed una qualità biologica alterata. Ciò premesso, quanto segue venga considerato uno strumento per una valutazione di “massima” dei disturbi potenzialmente arrecabili all'ambiente durante le fasi di realizzazione e di gestione dell'opera, da ponderare ed eventualmente riconsiderare secondo un'ottica più cautelativa in sede di effettiva realizzazione e gestione dell'impianto idroelettrico. Nella tabella seguente vengono riportati i principali impatti rilevabili sulla fauna e su alcune componenti ambientali ad essa strettamente collegati a seguito della realizzazione di impianti idroelettrici:

	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 modifica-zione della portata	Alterazione idrologica 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 MACROBENTHOS		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

Tabella 21: Schema generale dei potenziali impatti ambientali.

FASE DI CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

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 proposte di seguito (periodi riproduttivi, mitigazione impatti sull'ambiente, ecc.). Alcune di esse sono state inserite nella successiva trattazione “fase di gestione” in quanto la loro attuazione è ritenuta fondamentale per la futura gestione dell'impianto e la conseguente riduzione degli impatti sul corpo idrico. In generale, in sede di costruzione, le principali cause di disturbo sull'ecosistema sono costituite da: il passaggio mezzi e deposito di materiali; il passaggio mezzi in alveo ed intorbidimento delle acque; l'immissione accidentale di inquinanti; il rumore generato dai mezzi meccanici, dalla presenza degli operai e dalle attività da loro

svolte per la realizzazione dell'impianto idroelettrico; le collisioni accidentali nei confronti della fauna legate al passaggio e all'attività dei mezzi escavatori. Tali situazioni comportano impatti principali sulle cenosi del rio e sulla vegetazione riparia, mentre in misura minore interessano la fauna terrestre che può infatti abbandonare agevolmente le aree di cantiere, per eventualmente poi tornarvi ad ultimazione dei lavori. I fattori perturbativi sono dovuti al movimento di materiali e automezzi in alveo, al calpestamento della coltre vegetata, al rumore, ed al rischio potenziale di sversamenti di materiali e rifiuti quali ad esempio, oli e carburanti dei mezzi meccanici e residui di malte cementizie. Nello specifico caso, considerando quanto emerso dal presente studio, non si prescrive alcuna limitazione temporale dei lavori in alveo bagnato, e si individua, come periodo a minor impatto ecosistemico, l'ingresso in alveo in periodo autunnale-invernale in condizioni di portate di magra, essendo scarsa o nulla la vocazionalità ittica e quindi non sussista il pericolo di operare durante la stagione riproduttiva dei salmonidi.

La Regione Piemonte disciplina le modalità e le procedure per la realizzazione di lavori in alveo, in attuazione dell'art. 12 della legge regionale 37/2006. La disciplina si applica negli ambienti acquatici individuati dal "Piano regionale per la tutela e la conservazione degli ambienti e della fauna acquatica e l'esercizio della pesca". La Provincia può infine prevedere l'adozione di ulteriori interventi o misure cautelari di mitigazione e ripristino ambientale, nonché il recupero e la reintroduzione della fauna ittica a spese del soggetto o proponente.

Occorre:

- Individuare tutte le procedure di cantiere affinché durante tutte le fasi di cantierizzazione sia evitata 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 (verificare quanto sopra, mediante la schede di sicurezza dei prodotti utilizzati).
- Realizzare opere che interferiscono con il deflusso della corrente operando, per quanto possibile, "a secco" e lavorando per tratti, previa deviazione del flusso di corrente principale verso la sponda opposta a quella oggetto di intervento. Al fine di ridurre al minimo gli impatti ambientali sugli habitat e sulla fauna acquatica, durante l'esecuzione degli interventi in alveo, si deve garantire il deflusso delle acque del corso d'acqua attraverso la realizzazione di idonee opere provvisorie ed è opportuno organizzare il cantiere in modo da ridurre allo stretto indispensabile la tempistica delle operazioni in alveo e le deviazioni del corso d'acqua, che devono essere svolte possibilmente nei periodi di magra.
- Non trasportare terreno per eventuali riporti o coperture, per scongiurare ogni forma di contaminazione della vegetazione da parte di essenze alloctone infestanti.

Ulteriori considerazioni sono invece necessarie per quel che riguarda la possibile immissione di inquinanti ed eventuali precauzioni sull'uso dei calcestruzzi:

- E' opportuno manipolare idrocarburi e rifornire gli automezzi il più possibile lontano dal cantiere e quindi dal fiume, in un'area ove sia poi possibile contenere e recuperare eventuali sversamenti e predisporre un piano d'intervento d'emergenza.
- Le aree di cantiere dove viene utilizzato cemento e calcestruzzo devono essere isolate da ogni possibile accesso; evitare il contatto delle malte con l'acqua, anche attraverso coperture in caso di precipitazioni atmosferiche, fino alla completa essiccazione dei materiali, come da indicazioni tecniche degli stessi.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico, l'aumento del livello sonoro di fondo determina in generale una tendenza all'allontanamento della fauna; in particolare i mammiferi e gli uccelli disturbati possono abbandonare momentaneamente il perimetro del cantiere per poi eventualmente colonizzare ancora le aree al termine della perturbazione. Gli impatti dell'opera a carico della copertura vegetale riguardano, in modo preponderante, l'area interessata alla posa della condotta e dello stabile che ospiterà la turbina. Nel caso del sito di posizionamento dello stabile della turbina, non sembra vi sia vegetazione degna di nota. Laddove essa venga danneggiata od estirpata, a fine

lavori siano accuratamente ripristinate le fitocenosi autoctone preesistenti. La fase di cantiere è quella durante la quale è ipotizzabile la maggiore pressione, consistente principalmente nella riduzione quantitativa della vegetazione. Durante l'esercizio dell'impianto idroelettrico, eseguiti i manufatti e realizzato il recupero ambientale, non sono prevedibili ulteriori impatti a carico di tale comparto ambientale. Nell'area di cantiere oltre al taglio, si dovrà procedere all'estirpazione dei ceppi ed alla movimentazione del suolo per eseguire le opere. Il materiale terroso dovrà essere stoccato con cura evitando l'inversione degli strati, al fine di ricollocare il terreno, una volta eseguite le opere, secondo la naturale stratigrafia: prima il materiale più grossolano e poi in superficie il terreno più fertile (vedere eventuale contributo del tecnico Agronomo). L'impatto relativo alla rimozione totale di specie floristiche rare è valutato scarso. Infine in considerazione della tipologia dell'area, nonostante sia particolarmente acclive, non è ipotizzabile l'insorgere di fenomeni di dissesto superficiale a seguito dell'eliminazione temporanea della copertura vegetale.

Scheda n. 1

COSTRUZIONE: opera di presa - accesso al 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; prevedere il deposito materiali e gli apprestamenti di cantiere (spogliatoi, uffici, servizi igienici), nelle aree limitrofe.

- Il deposito dei materiali dovrà essere posto ad adeguata distanza dal corso d'acqua tenuto conto di eventuali dilavamenti. - Si dovrà provvedere alla rimozione di eventuale coltre vegetale facendo attenzione nel riporla in un'area possibilmente aduggiata ed inumidita, tale da consentire la conservazione e il suo successivo riutilizzo, inoltre eventualmente ricoprire con geotessuti per evitare il dilavamento. - A conclusione lavori l'eventuale coltre mancante sarà ripristinata con interventi di ingegneria naturalistica anche, se opportuno, mediante palificate del versante.

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

- Iniziare, se possibile, tutte le fasi operative dopo la prima metà di giugno, al fine di consentire alla fauna ornitica ed ai mammiferi presenti di terminare la fase di cova e primo svezzamento.

-Fauna acquatica: si rimanda al punto successivo.

ALTERNATIVE OPERATIVE PREVISTE:

Nessuna, poiché il punto di fondazione dell'opera consente di ridurre l'area di intervento. Inoltre la zona di realizzazione della captazione in progetto è già, allo stato attuale, sufficientemente accessibile tramite la strada sterrata d'accesso alla cabina dell'acquedotto in sponda sinistra e la presa viene collocata su roccia.

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

Operazioni condotte durante ore diurne, fuori dal periodo di maggiore criticità per la fauna (dopo il periodo di cova e svezzamento/allattamento); ampio lo spazio di fuga da parte degli animali presenti, in particolare nel tratto interessato dal cantiere e dalle vie di accesso.

Scheda n. 2

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

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

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

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

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

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

- Fauna acquatica: Prevedere di intubare il corso d'acqua o incanalarlo se previste operazioni di movimentazione terra e passaggio mezzi a stretto contatto con l'acqua.

- Si considera l'accesso al corpo idrico senza limitazioni temporali.

- 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.

ALTERNATIVE OPERATIVE PREVISTE: nessuna data la caratteristica e dislocazione dell'opera di presa che sfrutta la verticalità del sito.

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

L'intorbidimento delle acque dovrebbe essere il fattore più impattante nella specifica fase. Si assume che sia contenuto se attuate tutte le pratiche corrette di intervento edilizio in alveo.

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

La posa delle tubazioni, come rilevabile dalle planimetrie di progetto, sarà realizzata su sponda idrografica destra, seguendo un tracciato che coinvolge a monte la vegetazione perifluviale e successivamente alcuni prati a pascolo.

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

- Per anfibi, l'area di intervento non interessa nessun sito di potenziale pregio per tale comparto faunistico; si assume che vi possa essere disturbo solo per lo sporadico transito. Da rilevare, viceversa, in sponda sinistra, una zona umida che lo stramazzo dell'acquedotto crea fino alla confluenza con il Rio D'Antin.

- Per rettili, è possibile un maggior utilizzo del territorio circostante il CI; limitatamente ai siti di cantiere non si ravvisano ambienti particolari ed unici da tutelare.

- Per uccelli, verificare cronoprogramma: i lavori non dovrebbero essere effettuati, se possibile, durante i periodi di deposizione e cova delle uova.

Durante la restante parte dell'anno si prevede un allontanamento autonomo della fauna, ma solo per brevi tratti tenuto conto del vasto comprensorio disponibile nelle zone adiacenti. Infine, per mammiferi: probabile la presenza di canidi, mustelidi ed ungulati ma, tenuto conto della motilità degli stessi, si ritiene possibile una dispersione nell'ambiente circostante senza di fatto determinare situazioni critiche.

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

Evidentemente il maggiore impatto per la fauna è legato al fattore di disturbo dato dalla presenza umana e dal rumore causato dalle attività di scavo e posa della condotta. Si ritiene trascurabile l'impatto sulle fasi riproduttive e di svezzamento della prole, date le caratteristiche del territorio; sui relativi siti di deposizione (elementi di criticità per la fauna) non sono rilevabili effetti diretti sulle specie legati ad eventuali danneggiamenti dei siti di deposizione (eventualmente da rinaturare a fine lavori).

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

L'edificio della centrale è posto in un'area marginale prativa. Per la valutazione degli impatti sulle componenti vegetazionali si veda la relazione del tecnico Agronomo.

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

FASE DI ESERCIZIO DELL' IMPIANTO IDROELETTRICO

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

Come evidenziato nella tabella 20, gli impatti dovuti al funzionamento di una centrale idroelettrica sono riconducibili principalmente alla riduzione della portata naturale.

In particolare si assiste a: una potenziale riduzione degli habitat acquatici per riduzione del livello idrico e del perimetro bagnato; potenziali interferenze sulla fauna terrestre per mancanza di punti di abbeveraggio, disturbi da rumore, ecc.; Incremento della temperatura dell'acqua [elemento alterante

per la vita della fauna acquatica (pesci, anfibi e macrobenthos)]. Inoltre, la maggiore temperatura nelle acque nei mesi estivi può ridurre notevolmente le concentrazioni di ossigeno; riduzione della capacità di diluizione da eventuali carichi inquinanti; riduzione della velocità della corrente con conseguente minore turbolenza, minore ossigenazione delle acque e diverso grado di deposizione dei sedimenti minerali e di degradazione di quelli organici;

Scheda n. 5

GESTIONE: Captazione

FATTORI DI DISTURBO: Riduzione della portata

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

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

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

In questa fase l'aspetto più importante è quello di rilasciare il corretto Deflusso Minimo Vitale DMV e garantirlo nel tempo. Ciò può determinare, più che un elemento di conservazione della fauna prettamente acquatica, un punto di interesse e richiamo per quella anfibia e terrestre. Il *macrobenthos* e la fauna acquatica in generale risentono, infatti, del drastico calo stagionale delle portate idriche e dei periodi di asciutta del CI. Una derivazione come quella a progetto, quindi, certo non comprometterebbe un habitat con zoocenosi effimere e di così scarso pregio.

Si assume che il mantenimento del DMV sia in grado di soddisfare le esigenze delle componenti animali sopracitate.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): LIMITATA

Per quanto concerne la fauna terrestre (mammiferi, uccelli e rettili), tenuto conto anche delle specie più "esigenti" e legate agli ambienti fluviali, la captazione non si ritiene possa pregiudicarne in alcun modo la presenza, salvo un parziale allontanamento dalle aree strettamente di cantiere.

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 come da progetto. Nessuna mitigazione proposta.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): BASSA

Impatto causato dalla manutenzione sulle opere di presa e rilascio. Le manutenzioni dovranno essere periodiche e frequenti. La struttura dovrà essere realizzata con accorgimenti atti a limitare al massimo l'impatto "visivo".

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 rilascio sia prevista un'adeguata copertura con pietra locale oppure, se opportuno, parziale occultamento. La centrale e la condotta di scarico dovranno essere costruite garantendo una adeguata 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.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): BASSA

Impatto previsto per breve tempo (massimo 2-5 anni), tenuto conto degli interventi previsti di ripristino nei tratti sottoposti a movimentazione terra per la posa della condotta.

Scheda n. 9

GESTIONE: Presenza di cavi

FATTORI DI DISTURBO: Presenza di cavi

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

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

MACROBENTOS	☐	UCCELLI	☒
-------------	--------------------------	---------	-------------------------------------

PESCI
ANFIBI
RETTILI

MAMMIFERI
VEGETAZIONE

X

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

La presenza di cavi aerei per alcune specie di uccelli di grosse dimensioni (rapaci notturni e diurni) è considerata una delle principali cause di morte. Inoltre, la presenza di cavi aerei richiede spesso periodiche manutenzioni necessarie per la riduzione delle chiome degli alberi.

Si auspica il completo interrimento dei cavi elettrici.

ENTITÀ DELL'IMPATTO (POST INTERVENTO DI MITIGAZIONE): BASSO

VALUTAZIONE 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 di Funzionalità Fluviale Relativo (IFFR), il protocollo Habitat Assessment, l'indice biologico STAR_ICMi e l'indice LIMeco per la qualità chimica delle acque. Ai dati ottenuti nella campagna di monitoraggio si è quindi applicata una valutazione di coerenza con le linee guida regionali di cui alla Deliberazione della Giunta Regionale 16/03/2015 n.28-1194, proposta di seguito:

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 del "valore" dei comparti ambientali bersaglio, sono state individuate le soglie definite di allerta (S1) e di allarme (S2) per le metriche di rilevazione dei valori e delle criticità e 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 CRITICITÀ 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 $\leq 10 \text{ Km}^2$

ALLERTA	SI
---------	----

Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione pari a 3.02 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 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 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
---------	----

Non vi sono siti di interesse collettivo.

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).

Nella porzione compresa nell'alveo attivo non vi sono peculiari formazioni dipendenti dalla integrità del regime idrologico che possano subire alterazioni dal prelievo idrico.

Nella porzione esterna all'alveo attivo si registrano tipologie arboree e arbustive miste di specie autoctone riparie con distribuzione eterogenea. 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

Non si registrano particolari 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.

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

Allarme: IFF rel. = Livello I e $IFF \leq$ Livello III per almeno il 20% della lunghezza tot. del tratto

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

ALLARME	NO
ALLERTA	NO

L' IFF è pari a "buono-mediocre" su entrambe le sponde mentre IFF relativo risulta per la sponda destra uguale a 0.71 e 0.73 per la sponda sinistra; 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 CI che costituiscono Aree Protette ai sensi D.A. 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 liv. 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 22: Tabella riassuntiva dei risultati delle metriche di rilevazione delle criticità.

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 $\geq 1/2$ 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 $\geq 1/2$ 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

Idoneità ittica SCARSA o ASSENTE. Non si configurano scenari d'allerta od allarme.

QUALITA' CHIMICO FISICA DELLE ACQUE

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 Riferimento 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 relativo	
	Variazione ante/post operam IFF reale	
	Variazione ante/post operam IFF relat.	
	Variazione ante/post operam domanda10 IFF	
 Assenza di impatto  Allerta  Allarme		

Tabella 23: Riepilogo delle criticità ambientali e delle metriche previsionali.

CONCLUSIONI

Con il presente studio si fornisce un quadro ambientale degli habitat fluviali e delle biocenosi che li caratterizzano per una puntuale valutazione delle alterazioni potenzialmente prodotte dalle opere di derivazione idrica e di produzione idroelettrica poste in progetto. Lo studio valuta gli impatti ambientali nell'area interessata, nello scenario di realizzazione e di funzionamento dell'impianto e predispone alcune azioni mitigative e compensatorie atte a contenerne gli effetti negativi dovuti alla cantierizzazione dell'opera ed all'esercizio della stessa. Segue una valutazione di coerenza dei risultati ottenuti dai monitoraggi con le linee guida regionali nei comparti: componenti biotiche e qualità fisico-chimica delle acque nella quale si riportano ogni possibile interferenza o criticità ambientale non precedentemente emerse.

Si può concludere, alla luce dei risultati ottenuti, che gli habitat acquatici su cui l'opera idroelettrica verrà ad impattare subiscano continue perturbazioni naturali dovute alle asciutte stagionali, e che i giudizi di qualità degli ambienti acquatici (*"Elevata presenza di impatti, integrità dell'habitat gravemente compromessa"*) e di funzionalità fluviale (*"buono-medio"*) ben inquadrino la tipologia dell'area di interesse, di scarso pregio ecologico. Per l'EQB *macrobenthos*, l'analisi ha sottolineato quanto emerso dallo studio d'habitat, con una situazione in cui le oscillazioni di portata di magra determinano la qualità, l'esistenza o la scomparsa di tutta la comunità. Lo stesso habitat fluviale del sotteso pone, inoltre, seri limiti alla produzione biologica del rio, con un alveo naturale poco diversificato ed un fondo in parte anche cementato.

Si assume quindi che il quadro emerso delinei una situazione ambientale in cui una sottrazione di portata naturale ad uso idroelettrico del Rio D'Antin nel fondovalle influisca in misura del tutto irrilevante sulla produzione biologica degli ecosistemi acquatici locali e su quelli terrestri dipendenti da essi. Lo scorrimento del rio nella conca valliva del Fiume Toce e l'adiacenza ad esso rendono irrilevanti, nel computo totale, le eventuali perdite di superfici bagnate del rio, data la loro qualità morfologica e il loro status biologico.

I risultati dei monitoraggi 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 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 di allerta, esclusivamente per le dimensioni del bacino idrico.

A conclusione di quanto detto, non si può che esprimere pieno parere favorevole alla sottrazione di parte della portata del Rio D'Antin nel tratto interessato dal progetto di derivazione ad uso idroelettrico, esempio di perfetto sfruttamento di una risorsa idrica a pressoché nullo impatto idrobiologico.

Verbania, 02/03/2018

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 espan olas en base al indice espan ol SBMWP como paso previo al estabilicimimiento del estado ecològico de sus cursos de agua". XI Congreso de la Asociaciòn 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.
- 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;

ALLEGATI

SCHEDA HABITAT ASSESSMENT

CORSO D'ACQUA: RIO D'ANTIN
Codice Stazione: TRATTO UNICO

LOCALITÀ: Verbano-Cusio-Ossola
Comune: PREMIA (VB)

Est: 08 21 510
Nord: 46 17 175
Quota: 740 m slm

Distanza progressiva:

Data: 22/03/2016 **Ora:** 12:00
RILEVATORI: Bazzoni P. – Catenazzi M.

CONDIZIONI ATMOSFERICHE

Attuali

Clima attuale: SERENO
Percentuale di nuvole: 0%
Temperatura dell'aria: 06 °C
Altro:

24 ore precedenti

Clima 24h precedenti: SERENO
Percentuale di nuvole: 0%
C'è stata pioggia negli ultimi 7 giorni? SI

CARATTERISTICHE DEL FIUME

Flusso: -
Tipo di fiume: ACQUE FREDDIE
Origine del fiume: NIVOPLUVIALE
Area del Bacino: kmq 3.02 (afferrante a progetto)

CARATTERISTICHE DEL BACINO

Paesaggio predominante: BOSCHIVO - PRATIVO
Presenza di inquinanti: NO
Erosione del tratto: SI

VEGETAZIONE RIPARIALE

Tipologia: ARBUSTIVO CEDUO
Specie dominante: -

VEGETAZIONE ACQUATICA

Tipologia: NO
Specie dominante: briofite
Percentuale di copertura: - %

CARATTERISTICHE FISICHE

Lunghezza del tratto: 200 m
Larghezza del tratto: 4 m
Area: -
Profondità massima: 0,30 m
Profondità media: 0,10 m
Velocità di superficie: VELOCE
Presenza manufatti: SI

Ombreggiatura: PRESENTE
Livello piena: 1m
Raschi: 10 %
Pozze: 80 %
Correntini: 10 %

QUALITA' DELL'ACQUA

Temperatura: 4.1 °C
Conducibilità: 25 µs/cm
Ossigeno : 106 %
pH: 7.1

RESIDUI

Residui legnosi: PRESENTI
Torbidità: NO
Olii superficiali: NO
Odore acqua: NO

SUBSTRATO

Roccia: 10 %
Massi: 40 %
Ciottoli: 40 %
Ghiaia: 5 %
Sabbia: 5 %
Limo-argilla: -

SEDIMENTI

Odore del substrato: NO
Tipo di deposito: NO
Pietre nere parte inferiore? NO

1 - COPERTURA DI SUBSTRATO DISPONIBILE PER IL MACROBENTHOS E LA FAUNA ITTICA

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).
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).
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.
PESSIMO Habitat stabile <20% (10% per i corsi d'acqua a bassa pendenza); la mancanza di habitat è evidente; Substrato instabile o dissestato.

BASSA PENDENZA **ELEVATA PENDENZA**

20 - 16 **20 - 16**

15 - 11 **15 - 11**

10 - 6 **10 - 6**

5 - 0 **5 - 0**

PUNTEGGIO ASSEGNATO

11

2A - SEDIMENTO FINE

OTTIMO Il sedimento fine è presente da 0 a 25% attorno a ghiaia, ciottoli e massi.
BUONO Il sedimento fine è presente da 25 a 50% attorno a ghiaia, ciottoli e massi.
MEDIOCRE Il sedimento fine è presente da 50 a 75% attorno a ghiaia, ciottoli e massi.
PESSIMO Il sedimento fine è presente superiore a 75% attorno a ghiaia, ciottoli e sassi.

PUNTEGGIO ASSEGNATO

18

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.
BUONO Combinazione di sabbia, limo e argilla; il limo può essere dominante; alcuni intrecci di radici e vegetazione sommersa presente.
MEDIOCRE Tutto il fondo costituito da limo o argilla o sabbia; poca o nessun intreccio di radici; nessuna

20 - 16

15 - 11

10 - 6

PESSIMO	traccia di vegetazione sommersa. 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		7

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		

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			16

5 - LIVELLO DEL FLUSSO IDRICO

OTTIMO	L'acqua riempie il 75- 100% dell'alveo disponibile; 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 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			6

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			13

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; 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		5

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 moderat. 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		9	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, disboscio, 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		8	10
RISULTATI					
TORRENTI A BASSA PENDENZA		TORRENTI AD ELEVATA PENDENZA			
PUNTEGGIO TOTALE		PUNTEGGIO TOTALE		131	
RIFERIMENTO %		RIFERIMENTO		65.5 %	
VALUTAZIONE		VALUTAZIONE		Presenza di impatti, integrità dell'habitat compromessa	
NOTE:					