



## COMUNE DI BOGNANCO



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

## RELAZIONE IDROBIOLOGICA ED AMBIENTALE

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

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



ACQUACOLTURA – RICERCA – CONSULENZE AMBIENTALI  
Regione Pra' 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 .....                                                                                                                                        | 7  |
| RILEVAMENTO DELLE UNITÀ DI MESOHABITAT FLUVIALE.....                                                                                                                                       | 7  |
| MACROINVERTEBRATI BENTONICI .....                                                                                                                                                          | 8  |
| ANALISI CHIMICO-FISICHE DELLE ACQUE .....                                                                                                                                                  | 9  |
| ANALISI DEI RISULTATI .....                                                                                                                                                                | 10 |
| APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF) LUNGO IL RIO ACQUAMORTA .....                                                                                                      | 12 |
| VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'HABITAT FLUVIALE - HABITAT ASSESSMENT (HA).....                                                                                                             | 13 |
| MACROINVERTEBRATI.....                                                                                                                                                                     | 14 |
| ANALISI CHIMICO-FISICHE .....                                                                                                                                                              | 18 |
| PRINCIPALI IMPATTI A SEGUITO DI DERIVAZIONI IDRICHE SUI CORSI D'ACQUA,<br>PROPOSTE ALTERNATIVE E MITIGAZIONI .....                                                                         | 19 |
| FASE DI CANTIERIZZAZIONE.....                                                                                                                                                              | 20 |
| FASE DI ESERCIZIO DELL' IMPIANTO.....                                                                                                                                                      | 24 |
| VALUTAZIONE DI COERENZA DEI RISULTATI OTTENUTI DAI MONITORAGGI ANTE<br>OPERAM SULLE COMPONENTI BIOTICHE ED ANALISI CHIMICHE CON LA LINEE GUIDA<br>REGIONALI-DGR 16/03/2015 N.28-1194 ..... | 27 |
| COMPONENTI BIOTICHE.....                                                                                                                                                                   | 27 |
| QUALITA' CHIMICO FISICA DELLE ACQUE.....                                                                                                                                                   | 31 |
| CONCLUSIONI .....                                                                                                                                                                          | 31 |
| BIBLIOGRAFIA .....                                                                                                                                                                         | 33 |

## PREMESSA

In seguito ad incarico professionale, dal mese di dicembre 2016 a settembre 2017 si è provveduto a condurre in campo una serie di valutazioni sul Rio Acquamorta per inquadrarne lo stato di qualità ambientale, nel segmento fluviale interessato dal progetto per la realizzazione di una centrale idroelettrica, nel territorio Comunale di Baceno.

Il Rio Acquamorta è un corso d'acqua montano di primo ordine che solca il versante orografico di sinistra del Torrente Bogna, all'altezza dell'abitato di Bognanco. Fatta eccezione per l'abitato principale, sede del futuro edificio della centrale, il tratto sotteso dalle opere in progetto attraversa un'area perifluviale poco urbanizzata su entrambi i versanti di impluvio, caratterizzata da bosco ceduo autoctono e da vegetazione arbustiva esotica in alveo attivo. Le ripe, poco accessibili, sono contraddistinte da cenosi vegetali che si estendono trasversalmente su entrambe le fasce perifluviali, garantendo elevata naturalità al corridoio fluviale.

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 (DD), per la realizzazione di nuove derivazioni su CI non tipizzati nel Piano di Gestione (PdG), 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 ed dell'area oggetto di interesse, sulla base dei risultati ottenuti attraverso l'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale (IFF), il protocollo Habitat Assessment e l'indice biologico ICMi\_STAR.

A completamento del presente, si è provveduto 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, infine, 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 della Trota fario atlantica, specie alloctona introdotta dall'associazione piscatoria locale ad esclusivo scopo alieutico.

Il corso d'acqua è attualmente sfruttato da due impianti idroelettrici ed il progetto prevede di inserire un terzo micro impianto tra i due esistenti, in modalità "a cascata". A tale scopo, per un periodo di circa un anno, se ne è determinata la qualità biologica e chimica, a monte delle previste opere di presa e della centrale esistente, in condizioni idriche, quindi, di deflusso minimo vitale (DMV) ed a valle, nel tratto sotteso in progetto, poco prima della restituzione alla centrale sottostante.

Il piano presenta lo sfruttamento del rio con un impianto ad acqua fluente, un salto di 32 m ed una condotta di soli 130 m circa e relativo massimo sotteso, motivo per il quale sono state scelte due soli punti di campionamento biologico e chimico, in osservanza del piano di monitoraggio ambientale (PMA) *ex ante* presentato e vidimato con parere favorevole della Provincia con protocollo n. 12704 del 30 maggio 2017.

Il testo propone, inoltre, 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.

## 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 Dallafor *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.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" (Dallafor *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

L'integrità d'habitat è stata valutata mediante l'indagine *Habitat Assessment* avvenuta applicando il protocollo messo a punto dall'USEPA (Barbour M.T. et al, 1999). Il protocollo fornisce un quadro generale dell'integrità degli habitat fluviali e della loro idoneità alla colonizzazione da parte delle biocenosi acquatiche. Il metodo prevede la compilazione di una prima scheda dettagliata in cui vengono annotati diversi parametri di descrizione generale del corso d'acqua e della stazione d'indagine.

Successivamente, la valutazione dell'habitat avviene mediante l'analisi di 10 parametri ambientali: micro e macrohabitat in alveo (domande 1-4); morfologia fluviale (domande 5-7); habitat ripario (domande 8-10).

Il punteggio finale, ottenuto dalla somma dei singoli punteggi, viene confrontato (in termini percentuali) con una situazione di riferimento potenziale, in condizioni di massima integrità per il corpo idrico indagato. Il metodo prevede inoltre la distinzione basata sull'osservazione visiva, tra torrenti ad elevata e bassa pendenza. I torrenti naturali ad alta pendenza hanno substrati principalmente composti da particelle grossolane di sedimento (come ciottoli, massi e roccia) o da frequenti aggregati 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.



## MACROINVERTEBRATI BENTONICI

I macroinvertebrati acquatici, insieme alle alghe, sono il gruppo di organismi più spesso utilizzati per la valutazione della qualità delle acque e, analogamente alle alghe, presenta i seguenti vantaggi: sono ubiquitari e presenti in numero elevato, facilitando il campionamento e l'analisi del campione; le comunità rinvenibili sono costituite da un gran numero di specie (ognuna con particolari esigenze ecologiche) che offrono un ampio spettro di risposte a stress ambientali; i cicli di vita relativamente lunghi delle diverse specie (anche più di un anno) consentono analisi a lungo termine dei fattori di stress ambientale; si conosce la risposta di molte specie a diversi tipi di inquinamento.

Quanto sopra permette di poter valutare come l'intera comunità venga alterata e come i diversi *taxa* si 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 MacroOper (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 MacroOper (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 MacroOper/ 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 MacroOper 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; Böhrner 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 $  | $\geq 0.66$ | Elevato          |
| N - NH <sub>4</sub> (mg/L)              | $< 0.03$    | $\leq 0.06$ | $\leq 0.12$ | $\leq 0.24$ | $> 0.24$  | $\geq 0.50$ | Buono            |
| N - NO <sub>3</sub> (mg/L)              | $< 0.6$     | $\leq 1.2$  | $\leq 2.4$  | $\leq 4.8$  | $> 4.8$   | $\geq 0.33$ | Sufficiente      |
| P (µg/L)                                | $< 50$      | $\leq 100$  | $\leq 200$  | $\leq 400$  | $> 400$   | $\geq 0.17$ | 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, BOD<sub>5</sub>, COD ed azoto totale.

## ANALISI DEI RISULTATI

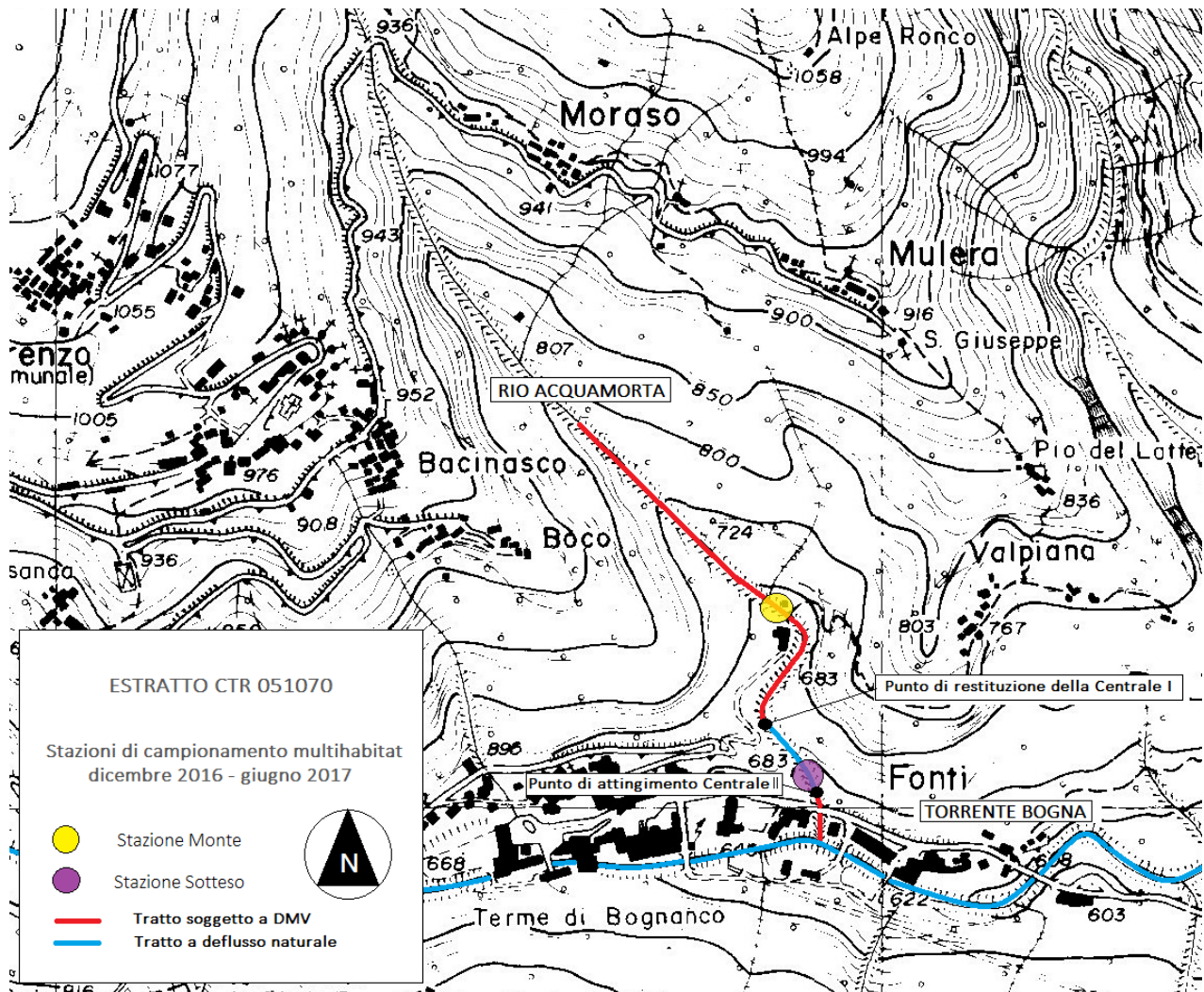


Figura 1: Rio Acquamorta: Rappresentazione cartografica delle stazioni di campionamento distribuite sul CI, a monte e nel sotteso dalle opere in progetto. Da CTR 1:10000 modificata.

Di seguito vengono presentati i risultati dei campionamenti biologici e chimici, e le analisi sullo stato di conservazione degli habitat fluviali, effettuati da dicembre 2016 a settembre 2017 in differenti condizioni idriche. Per l'analisi della fauna macrobentonica acquatica (indice ICMi\_STAR) e dello stato di qualità chimico-fisica delle acque si è operato su due distinte porzioni di rio: nella prima, poco a monte della restituzione della Centrale idroelettrica (I°) esistente e dell'opera di presa a progetto (elaborato tecnico N. 3 – planimetria catastale), in un punto di facile accesso da utilizzare anche per i raffronti *ex post*; la seconda, più a valle, nel tratto adiacente alla strada Via Cavallini, prima dell'attingimento della Centrale idroelettrica (II°), come riportato in figura 1. Il segmento fluviale interessato dal progetto presenta un marcato carattere torrentizio a salti, con un tracciato sinuoso su macro-scala, accompagnato da pendii di impluvio particolarmente scoscesi e senza evidenti accessi o passaggi antropici (figura seguente). Grazie a tale morfologia, il CI forma un alveo inciso con una sezione bagnata contenuta anche al variare stagionale delle portate. In entrambe le stazioni si rinviene un substrato del fondo costituito da materiale minerale grossolano piuttosto compatto, principalmente composto da ciottoli e massi e, nel punto di monitoraggio a monte, da alcuni depositi ghiaiosi posti alla fine di alcune pozze. A protezione di due abitazioni isolate e di un ponte in calcestruzzo, si rinvenivano tra la stazione di monitoraggio di monte e l'opera di presa posta a progetto, alcuni interventi di regimazione e di difesa spondale (arginature e soglie di ritenzione), che



modificano il naturale assetto idromorfologico del CI. Nonostante ciò, si registra una alquanto modesta alterazione dei processi erosivi e deposizionali, con esclusiva formazione di alcune buche in corrispondenza delle soglie. In alveo bagnato, il periphyton appare alquanto limitato, sostituito da incrostazioni briofitiche sia nella stazione a monte sia a valle. In alveo e nelle sponde esposte a sole, si evidenzia la completa invasione di vegetazione arbustiva esotica che soffoca quella naturale del greto, relegandola sull'ecotono di ripa. Le zone in ombra e la fascia perifluviale



Figura 2: Rio Acquamorta, dicembre 2016. A sinistra: tratto a monte nei pressi del previsto punto di captazione; a destra: tratto a valle punto di campionamento multihabitat e chimico/fisico. Da notare le unità morfologiche dominanti del CI (*riffle*–*cascade*).

esterna sono, viceversa, sede di fitocenosi naturali ben consolidate, senza particolari alterazioni o banalizzazioni d'origine antropica.

A livello idromorfologico, limitatamente al tratto interessato dal progetto e dai campionamenti ambientali, le unità di mesohabitat fluviale sono riconducibili principalmente alla tipologia "*riffle*" ad elevata pendenza e turbolenza nel segmento a valle, a "*riffle*" e "*cascade*" nel tratto intermedio (vedi figura 2) e da "*riffle*" o singole "*pool*" a monte.

In generale il corridoio fluviale risulta facilmente percorribile per la fauna terrestre, su entrambi i versanti, non incontrando mai, come già accennato, particolari alterazioni o dissesti del territorio d'origine antropica. Gli unici elementi di impatto e di interruzione del continuum vegetazionale naturale sono rappresentati in sponda destra da una strada semi-sterrata, dall'edificio della centrale idroelettrica (I), da una baita e da un edificio turistico in apparente stato di abbandono.



A livello ittologico, la Trota fario è l'unica specie presente, introdotta ad esclusivo scopo alieutico. Si rinvenivano distintamente alcune classi d'età, a testimonianza, più che di una poco probabile efficienza nella riproduzione naturale, di regolari introduzioni annue operate dall'associazione piscatoria di Bognanco.

#### APPLICAZIONE DELL'INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF) LUNGO IL RIO ACQUAMORTA

Avendo rilevato sostanziali omogeneità morfologiche e funzionali lungo la fascia perifluviale, si è ritenuto opportuno valutare la ridotta area interessata dalle opere a progetto in una unica stazione di estensione fluviale pari a circa 200 m, da poco a monte della prevista opera di presa al del punto di restituzione. Non si ravvisano, come per il sito posto a monte dell'area di interessata dall'IFF, elementi artificiali di interruzione della continuità del sistema fluviale, in ciascuna delle direzioni spaziali.

La stazione si sviluppa ad un'altitudine media inferiore a 650 m, in un ambiente naturale costituito da una vegetazione circostante integra e funzionale da ambo i lati del rio.

|                          | INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF) |           |           |
|--------------------------|---------------------------------------|-----------|-----------|
|                          | Domanda                               | Sponda SX | Sponda DX |
| 1                        |                                       | 25        | 20        |
| 2                        |                                       | 40        | 40        |
| 3                        |                                       | 15        | 10        |
| 4                        |                                       | 15        | 10        |
| 5                        |                                       | 5         |           |
| 6                        |                                       | 1         |           |
| 7                        |                                       | 25        |           |
| 8                        |                                       | 20        | 20        |
| 9                        |                                       | 20        |           |
| 10                       |                                       | 5         |           |
| 11                       |                                       | 15        |           |
| 12                       |                                       | 1         |           |
| 13                       |                                       | 10        |           |
| 14                       |                                       | 20        | 20        |
| Totale                   |                                       | 217       | 202       |
| Livello di Funzionalità  |                                       | II        | II        |
| Giudizio di Funzionalità |                                       | Buono     | Buono     |

Tabella 7: Rio Acquamorta: Indice di Funzionalità Fluviale IFF

Il CI possiede caratteristiche tipiche dei corsi d'acqua che solcano i versanti vallivi acclivi con presenza di roccia, massi e substrati di varie granulometrie, in questo caso ben consolidati e sostanzialmente privi di depositi instabili di origine erosiva. I versanti di impluvio presentano ottima stabilità grazie alle cenosi arboree presenti in grado di garantire anche un adeguato ombreggiamento, a testimonianza del quale la vegetazione fotofila invasiva è confinata esclusivamente a monte ed in prossimità del punto di restituzione. In alveo bagnato i depositi di origine organica risultano tuttavia scarsi e limitati a elementi legnosi grossolani; scarsa ed impercettibile è anche la produzione primaria di *periphyton in situ*.

Il giudizio di funzionalità fluviale è pari a buono su entrambe le sponde con livello di funzionalità di II° grado e punteggio pari a 217 per la sponda sinistra e 202 per la sponda destra.

IFF relativo risulta per la sponda destra uguale a 0.82; II° Livello (buono); per la sponda sinistra uguale a 0.85; I°- II° livello (ottimo-buono).

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

La valutazione della qualità dell'ambiente fluviale del rio ha interessato una sezione di corso d'acqua di circa 300 m a monte della restituzione, includente l'intera asta fluviale sottesa dalle opere a progetto ed il segmento superiore con arginature in CLS (tabella ed immagine seguente), omogenea in larghezza d'alveo (media inferiore a 3 m), caratteristiche granulometriche dei substrati ed unità di mesohabitat. L'ambiente è stato analizzato nel mese di novembre in condizioni idriche di magra, grazie all'ausilio di immagini aeree SHD che hanno evitato accessi diretti alle zone d'osservazione più pericolose per gli operatori.

|         | HABITAT ASSESSMENT (HA)                                          |           |
|---------|------------------------------------------------------------------|-----------|
|         | Torrente ad elevata pendenza                                     |           |
|         | Sponda SX                                                        | Sponda DX |
| Domanda |                                                                  |           |
| 1       | 14                                                               |           |
| 2°      | 18                                                               |           |
| 3°      | 11                                                               |           |
| 4       | 20                                                               |           |
| 5       | 18                                                               |           |
| 6       | 15                                                               |           |
| 7A      | 16                                                               |           |
| 8       | 10                                                               | 10        |
| 9       | 8                                                                | 8         |
| 10      | 10                                                               | 8         |
| Totale  | 166                                                              |           |
| % Rif.  | Giudizio sintetico                                               |           |
| 87,4%   | Presenza di moderati impatti, integrità dell'habitat accettabile |           |

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

Il tratto si distingue, nel complesso, per la scarsa presenza di pozze profonde, mentre le unità intermedie tra pozze e raschi rappresentano la dominanza. Il fondo appare costituito da materiale grossolano, principalmente da massi e ciottoli. Non si evidenziano particolari fenomeni di instabilità ed erosione delle rive e la vegetazione arbustiva ed arborea spondale, costituita da latifoglie, fornisce un adeguato ombreggiamento. Per il calcolo della *percentuale* si è utilizzato, come condizione di riferimento, un punteggio pari a 190, 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 166 che corrisponde ad una percentuale rispetto alla condizione di riferimento teorica del 87,4%.

**MACROINVERTEBRATI**

Il macrobenthos, unico EQB utilizzato per la valutazione del CI, è stato monitorato per n. 3 volte a partire da dicembre 2016 a giugno 2017. Nelle due stazioni di campionamento (a monte e nel fine tratto sotteso dalle opere in progetto) l'idromorfologia è del tutto riconducibile a quella propria del corso d'acqua, già precedentemente descritta. L'analisi è stata condotta nelle due zone più accessibili e meno pericolose per gli operatori. Il tratto sotteso corre verso valle contenuto in un alveo con fondo ben poco diversificato. L'unico segmento facilmente accessibile, viceversa, adiacente al punto di restituzione, presenta microhabitat sufficientemente eterogenei, comparabili con il tratto a monte. Alla pagina 11 (fig. 1) si riporta la collocazione a livello cartografico mentre di seguito si propongono le tabelle riassuntive dei risultati.

In virtù della dislocazione dei campioni raccolti e degli esiti ottenuti, si auspica che il quadro iniziale 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 ed i giudizi di qualità finali. La scelta dei transetti ha cercato di rispettare 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 9**MONTE: Regimi idrici e substrati

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

**Tabella 10: Stazione MONTE 09/12/2016**

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

**Tabella 11: Stazione MONTE 15/03/2017**

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

**Tabella 12: Stazione MONTE 12/06/2017**

La stazione a monte è collocata nel tratto sotteso dalla condotta della centrale idroelettrica (I) esistente, quindi risulta soggetta a condizioni di regime idrico artificiale, a DMV costante ed oscillazioni repentine della portata. Ciò determina una alterazione dei processi di sedimentazione, di lisciviazione ed, in generale, di decomposizione della materia organica. I risultati seguenti possono ritenersi perciò indicativi del futuro stato biologico complessivo del rio in condizione di *post operam*.

Tabella di campionamento, valori delle metriche e giudizi finali

| STAZIONE DI CAMPIONAMENTO MONTE |                       |          |       |          |       |          |       |
|---------------------------------|-----------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| FAMIGLIA                        | GENERE                | 09/12/16 |       | 15/03/17 |       | 12/06/17 |       |
|                                 |                       | U.S.     | IND.  | U.S.     | IND.  | U.S.     | IND.  |
| Leuctridae (P)                  | <i>Leuctra</i>        | 1        | 51    | 1        | 39    | 1        | 11    |
| Nemouridae (P)                  | <i>Nemoura</i>        |          | -     |          | -     |          | 1     |
| Nemouridae (P)                  | <i>Protonemura</i>    | 1        | 4     | 1        | 4     |          | 2     |
| Perlodidae(P)                   | <i>Isoperla</i>       | 1        | 4     | 1        | 36    |          |       |
| Perlodidae(P)                   | <i>Perlodes</i>       |          | 1     |          | -     |          | -     |
| Hydropsychidae (T)              | <i>Nd</i>             | 1        | 24    | 1        | 42    | 1        | 34    |
| Limnephilidae (T)               | <i>Nd</i>             |          | -     |          | -     | 1        | 5     |
| Odontoceridae (T)               | <i>Nd</i>             |          | 1     | 1        | 5     | 1        | 2     |
| Philopotamidae (T)              | <i>Nd</i>             | 1        | 11    | 1        | 8     | 1        | 4     |
| Rhyacophilidae (T)              | <i>Nd</i>             | 1        | 6     |          | -     | 1        | 4     |
| Baetidae (E)                    | <i>Baetis</i>         | 1        | 163   | 1        | 89    | 1        | 314   |
| Heptageniidae (E)               | <i>Ecdyonurus</i>     |          | 3     | 1        | 8     | 1        | 19    |
| Heptageniidae (E)               | <i>Epeorus</i>        | 1        | 46    | 1        | 15    |          | -     |
| Heptageniidae (E)               | <i>Rhithrogena</i>    |          | -     | 1        | 9     |          | -     |
| Leptophlebiidae (E)             | <i>Habroleptoides</i> |          | 3     | 1        | 11    | 1        | 6     |
| Elminthidae=Elmidae (C)         | <i>Nd</i>             | 1        | 8     | 1        | 8     |          | 2     |
| Athericidae (D)                 | <i>Nd</i>             |          | -     |          | -     | 1        | 3     |
| Chironomidae (D)                | <i>Nd</i>             |          | -     |          | -     |          | 4     |
| Limoniidae (D)                  | <i>Nd</i>             |          |       | 1        | 2     | 1        | 2     |
| Simuliidae (D)                  | <i>Nd</i>             |          | 4     | 1        | 48    |          | -     |
| Tipulidae (D)                   | <i>Nd</i>             |          | -     |          | 1     |          | -     |
| Lumbricidae Crio.ae (OL)        | <i>Nd</i>             | 1        | 2     | 1        | 1     | 1        | 5     |
| Lumbriculidae (OL)              | <i>Nd</i>             | 1        | 2     |          | -     | 1        | 1     |
| Planariidae (TL)                | <i>Crenobia</i>       | 1        | 2     |          | -     | 1        | 3     |
| Planariidae (TL)                | <i>Polycelis</i>      |          | -     | 1        | 8     |          | -     |
| Totale                          |                       | 12       | 335   | 16       | 334   | 14       | 422   |
|                                 |                       | A. T.    | Ar.   | A. T.    | Ar.   | A. T.    | Ar.   |
| ASPT                            |                       | 6.467    | 6.467 | 6.741    | 6.429 | 6.176    | 5.353 |
| log10 $\sum(EPTD+1)$            |                       | 1.763    |       | 1.724    |       | 1.591    |       |
| 1-GOLD                          |                       | 0.976    |       | 0.840    |       | 0.964    |       |
| Numero Totale di Famiglie       |                       | 15       |       | 14       |       | 17       |       |
| Numero di Famiglie EPT          |                       | 10       |       | 9        |       | 10       |       |
| Indice di Shannon-Wiener        |                       | 1.700    |       | 2.107    |       | 1.152    |       |
| star-icmi                       |                       | 0.843    | 0.843 | 0.848    | 0.828 | 0.797    | 0.741 |
| normalizzato                    |                       | 0.850    | 0.850 | 0.855    | 0.835 | 0.803    | 0.747 |
| Stato Qualità                   |                       | Buono    |       | Buono    |       | Buono    |       |

Tabella 13: Sintesi dei risultati della campagna di monitoraggio a monte della derivazione posta a progetto.



SOTTESO: Regimi idrici e substrati

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

Tabella 14: Stazione SOTTESO 09/12/2016

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

Tabella 15: Stazione SOTTESO 15/03/2017

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

Tabella 16: Stazione SOTTESO 12/06/2017

Come per la stazione a monte, nel tratto sotteso dalle opere poste a progetto, sede appunto della presente “stazione sotteso”, si verifica un’alterazione dell’andamento idrologico naturale del rio, a causa delle oscillazione delle portate restituite dalla centrale idroelettrica (I). Le portate “naturali” (somma del DMV più le portate turbinate), infatti, sono presenti solo in condizione d’esercizio dell’impianto (I) o di suo arresto prolungato nel tempo.

Essendo tali sistemi elettro-meccanici soggetti a frequenti blocchi volontari o non della produzione elettrica e conseguenti interruzioni di derivazione idrica e ripartenze repentine, a valle delle centrali idroelettriche vengono regolarmente a mancare le portate restituite, per un periodo di tempo spesso anche di alcune ore e proporzionale alla lunghezza del tratto sotteso.

Anche in questo caso, quindi, la qualità biologica censita e riportata nella tabella seguente risponde direttamente agli effetti delle alterazioni idrologiche di cui sopra, mitigate solo in parte dalle caratteristiche morfologiche dell’alveo che riescono a mantenere pressoché invariate l’estensione delle superfici bagnate.

Pertanto, anche la “stazione sotteso” può, in qualche modo, considerarsi indicativa dello status biologico conseguente la costruzione della centrale a progetto.

| STAZIONE DI CAMPIONAMENTO SOTTESO |                       |          |       |          |       |          |       |
|-----------------------------------|-----------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| FAMIGLIA                          | GENERE                | 09/12/16 |       | 15/03/16 |       | 12/06/17 |       |
|                                   |                       | U.S.     | IND.  | U.S.     | IND.  | U.S.     | IND.  |
| Leuctridae (P)                    | <i>Leuctra</i>        | 1        | 61    | 1        | 53    | 1        | 14    |
| Nemouridae (P)                    | <i>Nemoura</i>        |          | -     |          | 2     |          | 1     |
| Nemouridae (P)                    | <i>Protonemura</i>    | 1        | 6     |          | 1     | 1        | 4     |
| Perlodidae(P)                     | <i>Isoperla</i>       | 1        | 6     | 1        | 98    |          | -     |
| Perlodidae(P)                     | <i>Perlodes</i>       | 1        | 2     |          | -     |          | -     |
| Hydropsychidae (T)                | <i>Nd</i>             | 1        | 15    | 1        | 7     | 1        | 14    |
| Limnephilidae (T)                 | <i>Nd</i>             |          | -     |          | -     | 1        | 2     |
| Odontoceridae (T)                 | <i>Nd</i>             | 1        | 3     | 1        | 3     | 1        | 3     |
| Philopotamidae (T)                | <i>Nd</i>             | 1        | 16    | 1        | 2     | 1        | 4     |
| Rhyacophilidae (T)                | <i>Nd</i>             | 1        | 4     |          | 1     | 1        | 11    |
| Baetidae (E)                      | <i>Baetis</i>         | 1        | 274   | 1        | 129   | 1        | 196   |
| Heptageniidae (E)                 | <i>Ecdyonurus</i>     | 1        | 8     | 1        | 21    | 1        | 11    |
| Heptageniidae (E)                 | <i>Epeorus</i>        | 1        | 65    | 1        | 17    |          | 3     |
| Heptageniidae (E)                 | <i>Rhithrogena</i>    |          | -     | 1        | 5     |          | -     |
| Leptophlebiidae (E)               | <i>Habroleptoides</i> |          | 1     | 1        | 14    |          | 3     |
| Elminthidae=Elmidae (C)           | <i>Nd</i>             | 1        | 13    | 1        | 20    | 1        | 3     |
| Athericidae (D)                   | <i>Nd</i>             |          | 1     | 1        | 2     | 1        | 3     |
| Limoniidae (D)                    | <i>Nd</i>             |          | -     |          | 1     |          | 1     |
| Simuliidae (D)                    | <i>Nd</i>             | 1        | 12    | 1        | 181   |          | -     |
| Lumbricidae Crio.ae (OL)          | <i>Nd</i>             |          | -     | 1        | 3     | 1        | 1     |
| Lumbriculidae (OL)                | <i>Nd</i>             | 1        | 1     | 1        | 1     |          | -     |
| Planariidae (TL)                  | <i>Crenobia</i>       | 1        | 14    |          | -     | 1        | 8     |
| Planariidae (TL)                  | <i>Polycelis</i>      |          | -     | 1        | 16    |          | -     |
| Totale                            |                       | 15       | 502   | 16       | 577   | 12       | 271   |
|                                   |                       | A. T.    | Ar.   | A. T.    | Ar.   | A. T.    | Ar.   |
| ASPT                              |                       | 7.133    | 6.467 | 6.625    | 5.750 | 6.857    | 5.857 |
| log10 $\Sigma$ (EPTD+1)           |                       | 1.929    |       | 1.820    |       | 1.491    |       |
| 1-GOLD                            |                       | 0.972    |       | 0.665    |       | 0.982    |       |
| Numero Totale di Famiglie         |                       | 15       |       | 16       |       | 14       |       |
| Numero di Famiglie EPT            |                       | 10       |       | 10       |       | 9        |       |
| Indice di Shannon-Wiener          |                       | 1.591    |       | 1.851    |       | 1.210    |       |
| star-icmi                         |                       | 0.900    | 0.854 | 0.851    | 0.791 | 0.804    | 0.735 |
| normalizzato                      |                       | 0.907    | 0.861 | 0.858    | 0.797 | 0.810    | 0.741 |
| Stato Qualità                     |                       | Buono    |       | Buono    |       | Buono    |       |

Tabella 17: Sintesi dei risultati della campagna di monitoraggio nel tratto sotteso posto a progetto.

I dati registrati evidenziano uno stato di qualità pari a “buono” (sia secondo Alba-Tercedor, 2000 sia con Armitage, 1983) in entrambi i tratti indagati, a monte dell’opera di presa e nel tratto sotteso, con alcune oscillazioni della consistenza e qualità delle Unità Sistematiche rilevate nel corso delle stagioni di studio.

I dati ed il giudizio finale evidenziano un corso d’acqua con alcuni limiti di produzione biologica, le cui cause sono, con tutta probabilità, da ascrivere sia alla qualità naturale degli habitat rinvenuti sia alle perturbazioni conseguenti l’esercizio dell’impianto idroelettrico (I), già sottolineate nel presente capitolo.

Si assume quindi che un’eventuale ulteriore sottensione d’alveo a seguito della costruzione dell’impianto “a cascata” posto a progetto, produrrebbe, a livello quantitativo, effetti negativi del tutto marginali sulla componente biologica del rio, comunque non cumulabili con quelli ad oggi registrati.

## 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 O<sub>2</sub>) e il COD (mg/L O<sub>2</sub>). I campioni sono stati analizzati dal Centro Servizi Lapideo del VCO, Via Chavez, 16 Crevoladosola (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                               |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------|
|                          |                         | 19/12/16                       | 17/03/17 | 19/06/17 | 20/09/17 |                                               |
| Coducibilità             | µs/cm                   | 75                             | 264      | 77       | 137      | APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2030              |
| pH                       | Unità di pH             | 7.4                            | 7.9      | 7.7      | 8.2      | APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2003              |
| O <sub>2</sub> disciolto | %                       | 102                            | 100      | 102      | 101      | APA AT CNR-IRSA 4120 Man 29/2003              |
| COD                      | mg/L O <sub>2</sub>     | 1.9                            | 2.4      | 6.3      | 2.4      | ISO 15705 2002                                |
| BOD5                     | mg/L O <sub>2</sub>     | < 10                           | < 10     | < 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 PO <sub>4</sub> -3 | <1.5                           | <1.5     | <1.5     | <1.5     | DR LANGE LKC 348                              |
| Azoto amm.               | mg/l N-NH <sub>4</sub>  | <0.015                         | <0.015   | <0.015   | <0.015   | MU 2363 09                                    |
| Azoto nitrico            | mg/l N-NO <sub>3</sub>  | 1.2                            | 1.3      | 1.4      | 1.8      | HACH 8039                                     |
| Azoto totale             | mg/l N                  | <5                             | < 5      | <5       | <5       | DR LANGE LKC 238                              |
| Indice LIMeco            | -                       | 0.9                            | 0.8      | 0.8      | 0.8      | PER CALCOLO                                   |
| Stato di Qualità LIMeco  |                         | ELEVATO                        |          |          |          |                                               |

Tabella 18: Rapporto analisi chimico-fisiche nel tratto a monte.

|                          | U.M                     | RISULTATO DI PROVA – ST. SOTTESO |          |          |          | METODO DI PROVA                               |
|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------|----------|----------|-----------------------------------------------|
|                          |                         | 19/12/16                         | 17/03/17 | 19/06/17 | 20/09/17 |                                               |
| Coducibilità             | µs/cm                   | 75                               | 266      | 72       | 137      | APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2030              |
| pH                       | Unità di pH             | 7.3                              | 7.9      | 7.8      | 8.2      | APA AT CNR-IRSA 2060 Man 29/2003              |
| O <sub>2</sub> disciolto | %                       | 102                              | 100      | 100      | 100      | APA AT CNR-IRSA 4120 Man 29/2003              |
| COD                      | mg/L O <sub>2</sub>     | 1.2                              | 1.4      | 2.7      | 5.1      | ISO 15705 2002                                |
| BOD5                     | mg/L O <sub>2</sub>     | < 10                             | < 10     | < 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 PO <sub>4</sub> -3 | <1.5                             | <1.5     | <1.5     | <1.5     | DR LANGE LKC 348                              |
| Azoto amm.               | mg/l N-NH <sub>4</sub>  | <0.017                           | <0.015   | <0.015   | <0.015   | MU 2363 09                                    |
| Azoto nitrico            | mg/l N-NO <sub>3</sub>  | 0.8                              | 0.8      | 0.8      | 1.7      | HACH 8039                                     |
| Azoto totale             | mg/l N                  | <5                               | < 5      | <5       | <5       | DR LANGE LKC 238                              |
| Indice LIMeco            | -                       | 0.9                              | 0.9      | 0.9      | 0.8      | PER CALCOLO                                   |
| Stato di Qualità LIMeco  |                         | ELEVATO                          |          |          |          |                                               |

Tabella 19: Rapporto analisi chimico-fisiche nel tratto di sotteso.

## PRINCIPALI IMPATTI A SEGUITO DI DERIVAZIONI IDRICHE SUI CORSI D'ACQUA, 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, nonostante l'opera idroelettrica non insista su zone a particolare protezione o siti di Interesse naturalistico, anzi sottenda un tratto fluviale di scarso pregio ambientale, sono state individuate 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, infine, le eventuali proposte alternative e le possibili azioni mitigative.

Il CI solca un versante vallivo caratterizzato da uno stato di qualità degli habitat pari a "buono" (IFF e HA). Se la sponda sinistra mantiene una elevata naturalità, salvaguardando così l'intero corridoio fluviale e garantendo un *continuum* vegetazionale al corridoio della valle, la sponda destra, sulla quale insisterà l'opera (condotta, edificio della centrale idroelettrica e opere di restituzione), si caratterizza da una limitata banalizzazione della vegetazione periferiale, con una strada d'accesso alla centrale (I) e da alcune abitazioni, seppur in parziale dissesto, sia a monte dell'opera di presa a progetto, sia nel sito destinato alla costruzione dell'edificio della centrale. Considerando, in generale, la posa della condotta come una fase particolarmente impattante sugli ecosistemi periferiali, si evidenzia come essa sia estremamente ridotta in estensione e quindi interessi solo marginalmente la vegetazione e gli ambienti naturali esistenti. Si ritiene, quindi, che la presenza del cantiere prima e dell'impianto in seguito non costituisca una fonte di disturbo tale da alterare significativamente la qualità ambientale dell'area.

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 e riconsiderare, in via 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<br>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 20: Schema generale dei potenziali impatti ambientali.



## FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Nelle schede seguenti sono proposte indicazioni di massima da definirsi in fase di realizzazione dell'opera. In particolare, al fine di ridurre gli impatti previsti, saranno il progettista e successivamente la direzione lavori che terranno in considerazione, nel cronoprogramma degli apprestamenti di cantiere, le indicazioni e proposte di seguito (periodi riproduttivi, mitigazione impatti sull'ambiente, ecc.). Alcune indicazioni sono state inserite nella successiva trattazione "fase di gestione" in quanto la loro attuazione è ritenuta fondamentale per la futura gestione dell'intero impianto e conseguente riduzione degli impatti sul corpo idrico.

In generale, in sede di costruzione dell'impianto idroelettrico, 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 torrente 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.

In questa fase iniziale, la fauna ittica, seppur limitata nella qualità, distribuzione e consistenza demografica, potrebbe essere penalizzata a causa della costruzione in alveo delle opere a progetto. Nello specifico, peraltro, non essendoci specie ittiche di pregio naturalistico, non vanno attuate ulteriori precauzioni previste atte a *"mantenere o ricostituire habitat idonei a garantire l'insediarsi e la riproduzione di popolazioni ittiche stabili"*.

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.

E' buona regola evitare lavori o interventi negli ambienti acquatici e nei periodi che coincidono con l'attività riproduttiva della fauna ittica (salmonicola in questo caso) ed in particolare nelle fasi di deposizione, incubazione e assorbimento del sacco vitellino. In linea di massima e precauzionale tale periodo è individuato per la trota tra ottobre e marzo, ma considerando la bassa vocazionalità ittica del tratto sottostante l'opera di presa si può ragionevolmente estendere a tutto l'anno il periodo d'ingresso in alveo per i lavori di costruzione della presa.

In ogni caso, prima dell'esecuzione degli interventi in alveo che possano determinare pericoli per la sopravvivenza dei pesci od altri animali acquatici, è necessario effettuare le operazioni di allontanamento della fauna, se presente, attraverso il suo recupero e la successiva reintroduzione, secondo le modalità previste per le operazioni di messa in secca.

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 provvisoriale 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 anche se questi, in questo caso, coincidono con la riproduzione della specie ittica citata.
- Non trasportare terreno per eventuali riporti o coperture, per scongiurare ogni forma di contaminazione della vegetazione da parte di essenze alloctone infestanti, già presenti nelle porzioni di territorio assolate.

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, in questo caso anche il versante vallivo opposto, 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. Lo stabile che ospiterà la turbina è posto, viceversa, in un sito antropizzato e di facile accesso dalla strada Via Cavallini. Laddove la vegetazione arborea 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.

L'impatto relativo alla rimozione totale di specie floristiche rare è valutato scarso o nullo. 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 | <input type="checkbox"/>            | UCCELLI     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input type="checkbox"/>            | MAMMIFERI   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ANFIBI      | <input checked="" type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| RETTILI     | <input checked="" type="checkbox"/> |             |                                     |

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 riparla 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 maggio, 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 d'accesso alla centrale (I) che consente il passaggio pedonabile e di automezzi e un ridotto o nullo impatto sulla vegetazione riparia.

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 | <input checked="" type="checkbox"/> | UCCELLI     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input checked="" type="checkbox"/> | MAMMIFERI   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ANFIBI      | <input checked="" type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| RETTILI     | <input checked="" type="checkbox"/> |             |                                     |

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

- Fauna acquatica: valutare l'eventuale presenza nel sito di fauna ittica; se presente, prevederne la rimozione o l'allontanamento mediante prelievo con elettrostorditore. Prevedere di intubare il corso d'acqua o incanalarlo in modo tale che ogni operazione di movimentazione terra e passaggio mezzi non sia a stretto contatto con l'acqua.
- Si considera l'accesso al corpo idrico senza limitazioni temporali. Se possibile, evitare comunque il periodo di fregola e sviluppo embrionale della trota fario (novembre – marzo).
- Il rifornimento degli automezzi (pala meccanica, generatori, ecc.) dovrà essere effettuato solo fuori dal corpo idrico evitando ogni possibile dispersione.
- Eventuali dispersioni accidentali di rifiuti e materiali dovranno essere prontamente confinati (mediante materiali assorbenti) e rimossi.

ALTERNATIVE OPERATIVE PREVISTE: nessuna

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 | <input type="checkbox"/>            | UCCELLI     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input type="checkbox"/>            | MAMMIFERI   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ANFIBI      | <input checked="" type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| RETTILI     | <input checked="" type="checkbox"/> |             |                                     |

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

L'opera di posa delle tubazioni come rilevabile dalle planimetrie di progetto, sarà realizzata interamente su sponda idrografica destra. L'intera operazione non andrà a coinvolgere il corpo idrico e come tale non sarà fonte di nessun disturbo sullo stesso.

- Per anfibi e rettili, l'area di intervento non dovrebbe coinvolgere l'erpetofauna, se non per lo sporadico transito della stessa.

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

Durante gli altri periodi, fino a completamento lavori, si prevede un allontanamento autonomo della fauna, ma solo per brevi tratti tenuto conto del vasto comprensorio integro disponibile nelle ampie zone adiacenti. Infine, per mammiferi: probabile la presenza di 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 legato alle attività di scavo e posa della condotta. Si ritiene trascurabile l'impatto sulle fasi riproduttive e di svezzamento della prole e sui relativi siti di deposizione (elementi di criticità per la fauna) e non rilevabili effetti diretti sulle specie legati ad eventuali danneggiamenti dei siti di deposizione.

Scheda n. 4

COSTRUZIONE: Cantierizzazione: edificio centrale e opera di rilascio

FATTORI DI DISTURBO: Passaggio mezzi e deposito materiali.

TIPOLOGIA DI DISTURBO PREVISTA: Analogo scheda n. 1

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

|             |                                     |             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| MACROBENTOS | <input type="checkbox"/>            | UCCELLI     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input type="checkbox"/>            | MAMMIFERI   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ANFIBI      | <input checked="" type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| RETTILI     | <input checked="" type="checkbox"/> |             |                                     |

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

L'edificio della centrale è posto in un'area antropizzata adiacente a Via Cavallini. Non sono previsti impatti significativi.

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

L'intorbidimento delle acque dovrebbe essere del tutto assente o trascurabile.

La fauna, analogamente alla scheda n. 1, non sarà sottoposta a situazioni di disturbo in quanto la risorsa idrica verrà restituita all'opera di presa dell'impianto idroelettrico (II) sottostante.

## FASE DI ESERCIZIO DELL' IMPIANTO

Di seguito vengono analizzati i principali impatti individuati nella fase di esercizio della centrale, 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, in primis, alla riduzione della portata naturale.

In particolare si assiste a: 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 ridurne 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 degradazione di quelli organici;

Scheda n. 5

GESTIONE: Captazione

FATTORI DI DISTURBO: Riduzione della portata

COMPONENTI AMBIENTALI POTENZIALMENTE COINVOLTE

|             |                                     |             |                                     |
|-------------|-------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| MACROBENTOS | <input checked="" type="checkbox"/> | UCCELLI     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input checked="" type="checkbox"/> | MAMMIFERI   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ANFIBI      | <input checked="" type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input type="checkbox"/>            |
| RETTILI     | <input type="checkbox"/>            |             |                                     |

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

In tale fase l'aspetto più importante è quello di stabilire il corretto Deflusso Minimo Vitale DMV e garantirne il rilascio nel tempo. Il macrobenthos e la fauna ittica risentono della scarsa vocazionalità idromorfologica del CI ed un calo delle portate idriche medie certo non compromette un habitat di così basso pregio. Il tratto sotteso, estremamente ridotto in estensione, è caratterizzato da un alveo particolarmente conservativo delle superfici bagnate al ridursi delle portate.

Si assume quindi che sia sufficiente un DMV atto a soddisfare le esigenze delle componenti animali acquatiche e terrestri, nonostante per quest'ultime, il tratto sia da considerarsi a scarsa accessibilità.

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

Per quanto concerne le componente faunistica terrestre (mammiferi, uccelli e rettili), tenuto conto anche delle specie più "esigenti" e legate agli ambienti fluviali (quale il merlo acquaiolo, la ballerina gialla, ecc.), la situazione non si ritiene possa pregiudicarne in alcun modo la presenza, salvo un parziale allontanamento dalle aree strettamente di cantiere.

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 | <input checked="" type="checkbox"/> | UCCELLI     | <input type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input checked="" type="checkbox"/> | MAMMIFERI   | <input type="checkbox"/> |
| ANFIBI      | <input checked="" type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input type="checkbox"/> |
| RETTILI     | <input type="checkbox"/>            |             |                          |

MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Il deflusso sarà garantito come da progetto. Occorrerà prestare attenzione durante le operazioni pulizia dei depositi di sedimenti (ghiaie, sabbie e fogliame) che dovranno essere realizzate periodicamente al fine di evitare accumuli e successive deposizioni nel rio.

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

Impatto causato dalla manutenzione sulle opere di presa e rilascio. Le manutenzioni dovranno essere periodiche e frequenti. Si evidenzia comunque che lungo il torrente non sono presenti erosioni importanti, lasciando supporre che il trasporto solido non rappresenti un motivo di disturbo/alterazione dei substrati naturali. 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 | <input type="checkbox"/> | UCCELLI     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input type="checkbox"/> | MAMMIFERI   | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ANFIBI      | <input type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input type="checkbox"/>            |
| RETTILI     | <input type="checkbox"/> |             |                                     |

## MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Per le opere di captazione e 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 elevata insonorizzazione, data la vicinanza dell'abitato di Bognanco.

## 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 | <input type="checkbox"/> | UCCELLI     | <input type="checkbox"/>            |
| PESCI       | <input type="checkbox"/> | MAMMIFERI   | <input type="checkbox"/>            |
| ANFIBI      | <input type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| RETTILI     | <input type="checkbox"/> |             |                                     |

## MITIGAZIONI PROPOSTE/PREVISTE

Le condotte dovranno arrecare il minore impatto possibile sulla vegetazione limitatamente ai tratti dove saranno interrate (se previsto) e dovranno garantire il minor impatto visivo; compatibilmente con le caratteristiche morfologiche del sito, se possibile, prevedere il completo interrimento.

## 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 | <input type="checkbox"/> | UCCELLI     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| PESCI       | <input type="checkbox"/> | MAMMIFERI   | <input type="checkbox"/>            |
| ANFIBI      | <input type="checkbox"/> | VEGETAZIONE | <input checked="" type="checkbox"/> |
| RETTILI     | <input type="checkbox"/> |             |                                     |

## 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 alla riduzione delle chiome degli alberi.

Nello specifico sito, essendo l'area di produzione idroelettrica a tipologia urbana non sono previsti impatti sulle componenti sopradette.

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

## VALUTAZIONE DI COERENZA DEI RISULTATI OTTENUTI DAI MONITORAGGI ANTE OPERAM SULLE COMPONENTI BIOTICHE ED ANALISI CHIMICHE 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), il protocollo Habitat Assessment e 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, esposta 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 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  $\leq 10$  Km.<sup>2</sup>*

|         |    |
|---------|----|
| ALLERTA | SI |
|---------|----|

Dimensioni del bacino sotteso alla sezione di derivazione pari a 3,89 Km.<sup>2</sup>

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  $\geq 80$  % della lunghezza dell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo;*

*Allerta: Estensione delle tipologie a totale coerenza e dipendenza dall'integrità idrologica  $\geq 40$  % 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. 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 |

Non si registrano formazioni di rilievo ecologico funzionale.

Tutti gli habitat individuati non sono sensibili all'alterazione idrologica del corso d'acqua;

#### 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 "buono" su entrambe le sponde mentre IFF relativo risulta per la sponda destra = 0.82 II° Livello (buono); per la sponda sinistra = 0.85 I°- II° livello (ottimo-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 21

## 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  $\geq 1$  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  $\geq 1$  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 |

Non si configurano scenari d'allerta od allarme.



## 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 domanda 10 IFF                   |  |

Tabella 22: Rappresentazione cromatica delle criticità ambientali e delle 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. Lo studio presenta, inoltre, l'analisi degli impatti ambientali nell'area interessata e valuta gli stessi nello scenario *ante operam*, di realizzazione e di funzionamento dell'impianto; predispone infine alcune azioni mitigative e compensatorie atte a contenerne gli effetti negativi dovuti alla cantierizzazione dell'opera ed all'esercizio della stessa; infine propone una valutazione di coerenza dei risultati ottenuti con la linee guida regionali nei comparti: componenti biotiche e qualità fisico-chimica delle acque; riporta poi ogni possibile interferenza o criticità ambientale non emersa dallo studio. Si può concludere, alla luce di quanto esposto, che gli habitat in cui l'opera verrà edificata abbiano perturbazioni naturali e di origine antropica dirette sulle cenosi presenti, con giudizi di funzionalità fluviale e di qualità degli ambienti acquatici pari a "buono", "presenza di impatti; qualità degli habitat accettabili". Per la componente zoologica, l'analisi del macrobenthos, anch'esso sempre di

qualità pari a “buono”, ha rispecchiato i limiti morfologici del rio, omogeneo a livello di mesohabitat, con un alveo sotteso particolarmente inciso ed erto in più punti, pressoché privo di detrito organico e di strutture naturali di ritenzione.

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 ed una ulteriore sottrazione di portata, in un segmento fluviale a bassa vocazionalità ittica e biologica in generale. 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. L'edificazione della centrale è prevista, infine, in un sito urbanizzato a basso o nullo impatto ambientale. Ciò detto, si esprime parere favorevole allo sfruttamento idroenergetico della risorsa per un sistema di produzione elettrica del tipo “a cascata”.

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 unico caso è stata raggiunta la soglia d'allerta, esclusivamente per la dimensione del bacino sotteso (< 10km<sup>2</sup>).

## 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 estabilicimiento del estado ecològico de sus cursos de agua". XI Congreso de la Asociaciòn Espan olas de Limnologia y III Congreso Ibèrico 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;