

Regione Piemonte

Provincia del Verbano Cusio Ossola

Committente: Edifica s.r.l.

Via Marconi n.14 28845 Domodossola (VB)

UTILIZZAZIONE A FINI ENERGETICI DEL TORRENTE ARSA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
CENTRALE IDROELETTRICA IN COMUNE DI PIEVE VERGONTE**

VALUTAZIONE AI SENSI DELLE LINEE GUIDA DI CUI ALLA DGR 16 MARZO 2015 N. 28-1194



APRILE 2019

UTILIZZAZIONE A FINI ENERGETICI DEL TORRENTE ARSA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
CENTRALE IDROELETTRICA IN COMUNE DI PIEVE VERGONTE**

VALUTAZIONE AI SENSI DELLE LINEE GUIDA DI CUI ALLA DGR 16 MARZO 2015 N. 28-1194

AUTORI

ING. BERNARDO PINGITORE

DR. ANDREA BUCCHINI



INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	SINTESI DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'OPERA IN PROGETTO	3
2.1	PORTATE DISPONIBILI E RILASCIATE DALL'IMPIANTO IN OGGETTO	6
3	L'AREA DI INDAGINE	9
3.1	PRESENZA DI AREE PROTETTE, SITI NATURA 2000, SITI DI RIFERIMENTO E OBIETTIVI DI QUALITÀ AI SENSI DELLA DIRETTIVA ACQUE.....	10
4	METODOLOGIE DI INDAGINE.....	11
4.1	INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF).....	11
4.2	INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA DI MONITORAGGIO - IQMM.....	15
4.3	MODELLIZZAZIONE DELL'HABITAT FLUVIALE	16
5	COMPONENTI AMBIENTALI INDAGATE	17
5.1	INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE E INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA DI MONITORAGGIO	17
5.2	MODELLIZZAZIONE IDRAULICA DELLE SEZIONI FLUVIALI	25
5.3	QUALITÀ DELLE ACQUE E COMPONENTI BIOTICHE	32
6	INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NELL'AMBITO DELLE LINEE GUIDA DELLA DGR 16/03/2015 N.28-1194	35
6.1	APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA ALL'IMPIANTO IN PROGETTO	39
7	CONCLUSIONI	43

1 PREMESSA

La ditta EDIFICA S.r.l., via Marconi 14, Domodossola intende realizzare un impianto idroelettrico, sito nel tratto terminale del rio Arsa, in Comune di Pieve Vergonte, tra la quota di 256,23 m s.l.m. con adattamento alla presa di una traversa esistente e la restituzione a quota 215,58 m s.l.m. nell'alveo del rio Arsa prossimo alla foce nel fiume Toce.

Il progetto prevede l'utilizzazione del bacino imbrifero residuo delle centrali esistenti e delle acque di restituzione delle stesse. A valle delle prese delle due derivazioni sopra citate è in iter di approvazione una derivazione denominata Solvalore la cui restituzione è prevista immediatamente a valle della centrale dei Servizi Ecologici dell'Ossola. Il presente progetto prevede l'utilizzo anche di questo scarico una volta in essere.

Il risultato dell'applicazione della Direttiva Derivazioni a firma dei progettisti è già stato ritenuto idoneo nella nota tecnica di ARPA Piemonte datata agosto 2017. Il progetto ricade in area di REPULSIONE e quindi richiede l'applicazione delle Linee Guida regionali per l'attribuzione definitiva dell'entità dell'impatto.

La Provincia, con nota del 17/12/2018 prot. N. 36646, si è espressa recependo la nota di ARPA Piemonte che richiede l'applicazione completa delle linee guida regionali (DGR 16 marzo 2015 – 28/1194), con particolare riferimento ai comparti idrologia e idraulica.

Il presente documento vuole rispondere a questa richiesta utilizzando inoltre, per l'applicazione delle Linee Guida, i dati disponibili circa lo stato di qualità delle acque del torrente.

Sulla base dei risultati dello studio ambientale volto all'applicazione delle Linee Guida regionali verranno analizzati i potenziali impatti dovuti alla realizzazione di questo impianto e proposte ipotesi di mitigazione degli impatti verso la biocenosi fluviale.

Nell'analisi degli impatti, particolare attenzione sarà data al contesto ambientale del tratto terminale del Rio Arsa, caratterizzato da accentuato fenomeno di scorrimento in sub alveo presente nella conoide del torrente.

Una breve porzione terminale del tratto sotteso dall'impianto, a partire dalla SS33, ricade nel Sito Natura 2000 IT1140006 "Fiume Toce"; il progetto è stato sottoposto a Studio di Incidenza.

2 SINTESI DEGLI ELEMENTI COSTITUTIVI DELL'OPERA IN PROGETTO

La seguente descrizione è tratta dalla relazione tecnico-illustrativa dei progettisti (Ing Berrino e Arch. Dalla Pozza) e dallo Studio di Impatto Ambientale redatto dallo "Studio Geologico Associato Bossalini dott. Germano & Cattin dott. Marco".

La zona interessata dalle opere in progetto si sviluppa totalmente a tergo dell'arginatura sinistra esistente del rio Arsa interessando i territori all'abitato di Rumianca in Comune di Pieve Vergonte. L'area è in parte antropizzata ed in parte ricoperta da rada vegetazione spontanea, le sponde sono cementate o protette da massicciate per lunghi tratti, spesso popolate da vegetazione alloctona. L'opera di presa sarà del tipo a derivazione laterale con traversa in alveo in muratura di cemento armato occultata dall'esistente argine in pietra.

Si prevede una doppia captazione, la prima dal rio Arsa con presa a "trappola" a quota 241,21 m.s.l.m. incassata nell'alveo a tergo di una traversa esistente e la seconda da scarico "e-distribuzione" con presa a quota 242,16 m.s.l.m. Le acque derivate saranno convogliate con canali in cemento armato ed intercetteranno la vasca dissabbiatrice/sghiaiatrice alla quota di 240,30 m s.l.m. da cui, dopo essere passate dalla vasca di carico, raggiungeranno la turbina all'interno dell'edificio centrale tramite una condotta in acciaio diametro di 1200 mm. Questa si svilupperà per circa 714,90 m, lungo un percorso totalmente in interrato che seguirà il canale di scarico, anch'esso in interrato. Affiancata alla tubazione sarà posizionato un cavidotto contenente le linee di alimentazione e di dialogo per i dispositivi di manovra e controllo posti nella vasca di carico. La vasca di carico, direttamente collegata alle captazioni tramite l'annesso dissabbiatore sarà realizzata in sponda sinistra. Il fabbricato di produzione "centrale" sarà parzialmente fuori terra, a circa 10 m dall'argine esistente in sponda sinistra del torrente Arsa, alla quota di 221,90 m s.l.m.

Una volta turbinata, l'acqua verrà restituita al torrente attraverso una tubazione in pead Ø 1000 mm lunga 80 m e completamente interrata.

Le caratteristiche architettoniche e tecnologiche delle opere in progetto sono state studiate per ottenere la massima integrazione possibile nel contesto ambientale locale.

Dati caratteristici:

- Potenza max autorizzata dall'ENEL in immissione 150 KW;
- Potenza max 148,43,16 KW;
- Potenza di concessione 112,41 KW;
- Potenza media nominale 95,55 KW;
- Portata media derivabile l/s 515;
- Portata max derivabile l/s 800.

Nelle pagine seguenti sono riportate una rappresentazione cartografica del tratto sotteso dall'impianto, il dettaglio di alcuni particolari costruttivi dell'opera di presa e alcune immagini di elementi salienti del contesto in cui sarà realizzato dell'impianto ripresi durante le attività di campo effettuate nel mese di aprile 2019.

Figura 2.1: tratto di corso d'acqua oggetto della realizzazione dell'impianto e dettagli dell'ubicazione delle opere

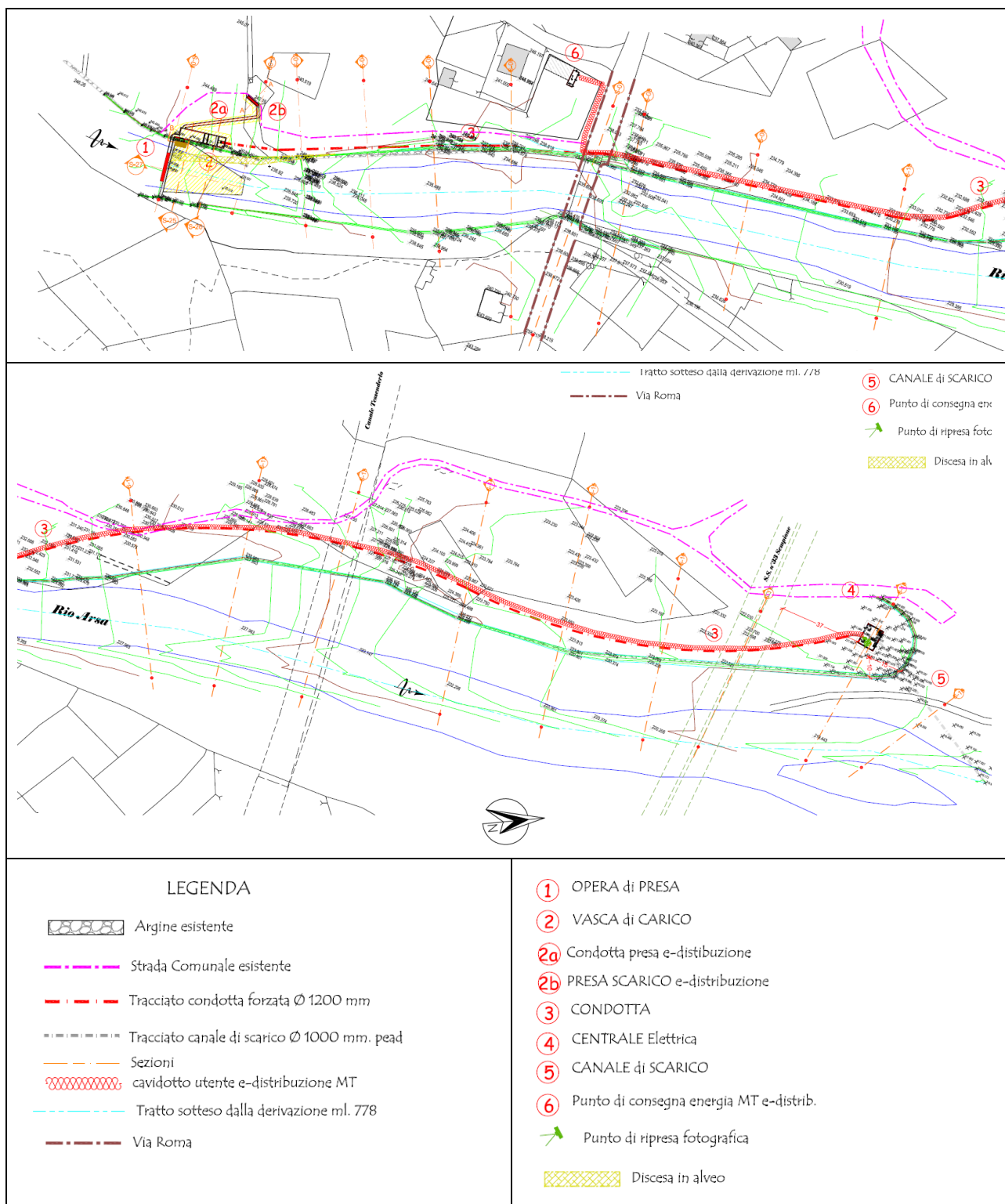


Figura 2.2: particolari dell'opera di presa e della vasca di carico presso la quale recapitano le acque derivate dall'alveo e captate dallo scarico della centrale Enel

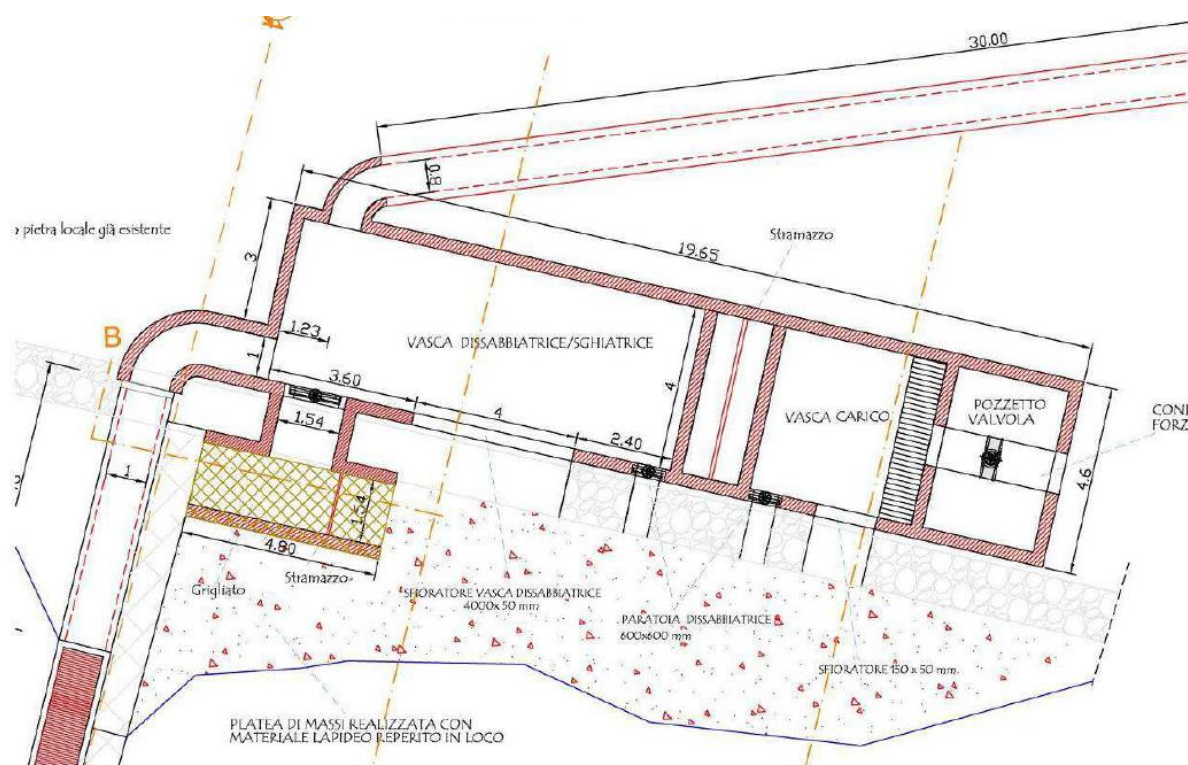
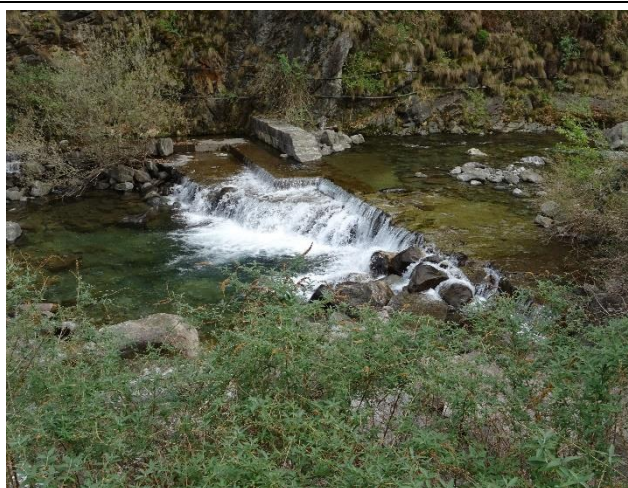


Figura 2.3: rappresentazione fotografica di alcuni elementi del tratto derivato



Traversa esistente che sarà adeguata al prelievo idrico



Sponda sinistra idrografica stabilizzata con massciata cementata. Si nota il popolamento vegetale prevalentemente alloctono (*Buddleja davidii*)

	
Sponda sinistra idrografica, sempre protetta da massicciata cementata, nei pressi del ponte con la SS33 del Sempione	Area in cui è prevista la realizzazione della centrale, all'esterno degli argini

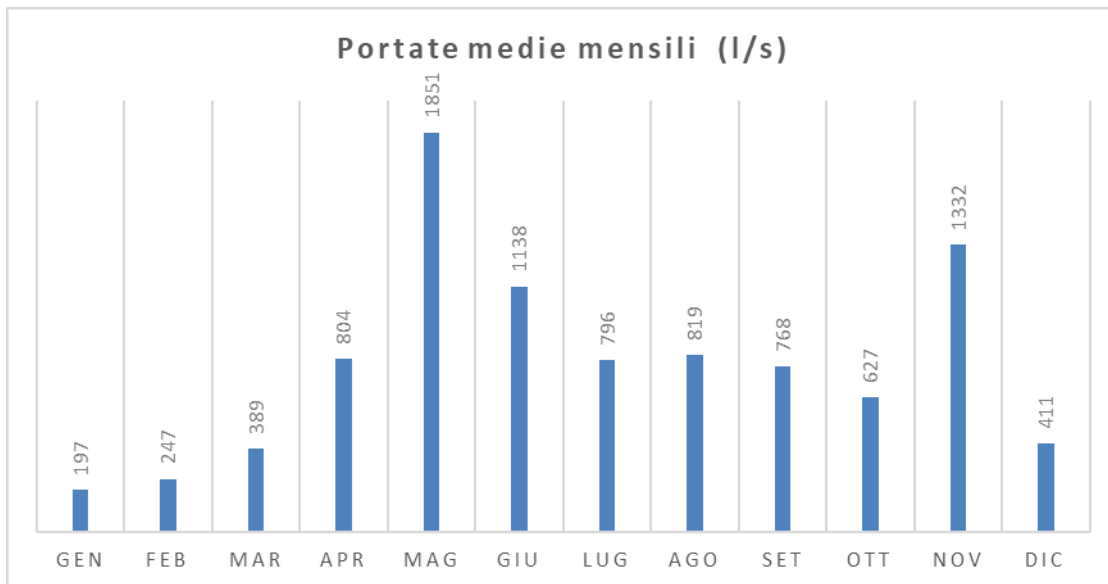
2.1 PORTATE DISPONIBILI E RILASCIATE DALL'IMPIANTO IN OGGETTO

Le seguenti informazioni sono tratte dalla relazione idrologica e dallo Studio di Impatto Ambientale redatto dallo "Studio Geologico Associato Bossalini dott. Germano & Cattin dott. Marco" e permettono di valutare le influenze del prelievo idrico sul corso d'acqua secondo gli indicatori delle linee guida di Regione Piemonte di seguito elaborati.

La relazione idrologica è stata aggiornata in aprile 2019 per adeguarsi alle informazioni ed agli indicatori richiesti dalla D.G.R. N°28-1194 del 16/03/2015 "Linee guida per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale", che saranno di seguito sviluppati nella presente relazione.

L'area del bacino idrologico con chiusura in corrispondenza del punto di captazione è pari a 18,71 kmq. Poiché il punto di captazione si trova a valle di dei punti di restituzione di tutti gli impianti che sfruttano le acque afferenti al bacino, lo studio viene eseguito sull'intero bacino sotteso dall'opera di presa in progetto. La citata relazione idrologica individua per il rio Arsa, al punto di captazione (considerando il bacino residuo e le acque scaricate dagli impianti esistenti), le portate medie rappresentate graficamente di seguito.

Figura 2.4: rappresentazione grafica delle portate medie mensili disponibili



Il calcolo del Deflusso Minimo Vitale è stato eseguito con la metodologia proposta dal Piano di tutela delle acque (PTA) approvato dal Consiglio Regionale in data 13 marzo 2007 e meglio definito dal D.P.G.R. 17/07/2007 n. 8/R, Regolamento regionale recante “Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale”.

Il calcolo ha portato alla determinazione di un DMV di base pari a 95 l/s.

Considerando che:

- La portata massima derivata dall’impianto, pari a 800 l/s, supera contemporaneamente le soglie dei 500 l/s e del valore della Q_{120} (638 l/s). Pertanto, ai sensi del D.P.G.R. 17/07/2007 n. 8/R si deve applicare una modulazione al DMV.
- La DGR n°28-1194 del 16/03/2015 al punto 4.1 idrologia, stabilisce per il tratto sotteso dalla derivazione delle soglie di allarme e di allerta.

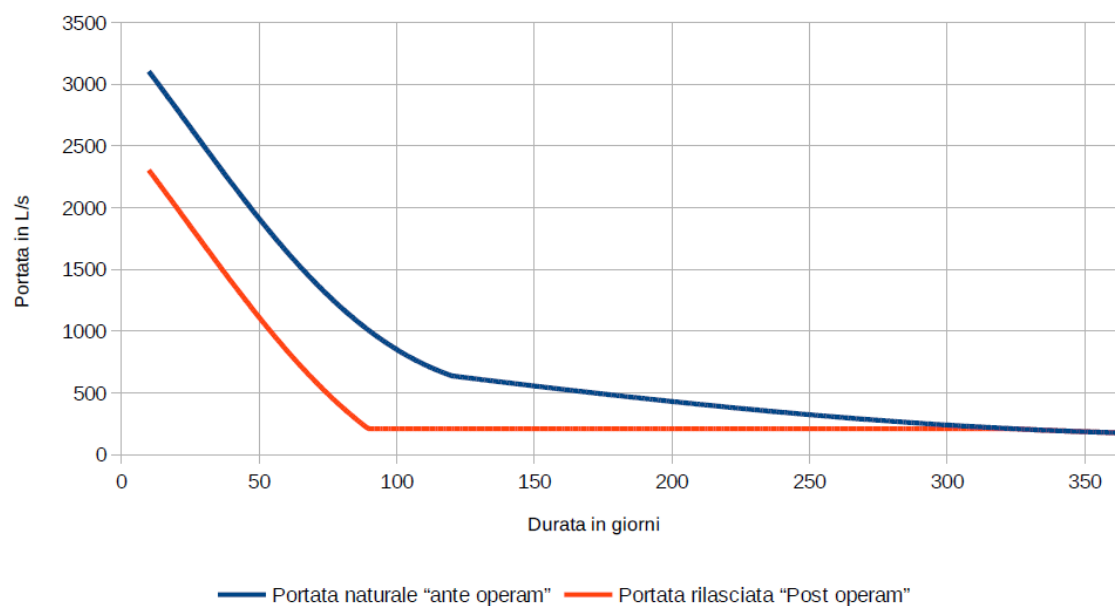
Viene di seguito esplicitato il calcolo effettuato dai progettisti di un valore di DMV ed una modulazione che consentano di rispettare i punti sopra esposti. In particolare evitare il superamento di soglie di allarme o di allerta di cui alle Linee Guida di Regione Piemonte per la valutazione di impianti idroelettrici (che saranno nel seguito valutate in dettaglio nel capitolo 6).

Per rispettare quanto sopra indicato, premettendo che la Q_{274} è pari a 280 l/s, dai calcoli eseguiti il valore di rilascio del DMV che permette di mantenere la riduzione di volume defluito al di sotto dei limiti per le soglie di allerta della DGR n°28-1194 del 16/03/2015 al punto 4.1 idrologia è pari a 210 l/s.

Tale valore permette di mantenere la riduzione di volume complessivo tra ante e post operam al di sotto del 50% e del 10% per le portate inferiori alla Q_{274} .

Come si vede, dai dati della curva delle durate riportati in seguito, la modulazione dei rilasci è possibile solo per le portate da Q_0 a Q_{77} quando si possono rilasciare portate superiori a 210 l/s, mentre per valori da Q_{78} a Q_{323} si rilasciano 210 l/s; dalla Q_{324} non è possibile derivare in quanto in alveo transita una portata uguale o inferiore a 210 l/s. Si riporta di seguito la rappresentazione grafica della curva di durata delle portate *ante* e *post operam* all’opera di presa. Si nota che i rilasci previsti consentono una buona variabilità delle portate in alveo, con circa 90 giorni di sfiori al di sopra del rilascio minimo di 210 l/s.

Figura 2.5: curva di durata delle portate tratta dalla relazione idrologica



3 L'AREA DI INDAGINE

Il rio Arsa è un affluente di destra del fiume Toce, che scorre interamente nel comune di Pieve Vergonte; nasce a circa 1700 m s.l.m. di quota e termina a circa 200 m s.l.m., dopo un percorso piuttosto scosceso lungo oltre 7 km. Il tratto interessato dal presente progetto di derivazione è situato nella porzione terminale del torrente e costituisce l'11% dell'intera asta. Il punto di presa è previsto a quota 241 m s.l.m., mentre la restituzione avverrà poco a valle del ponte con la SS33, nel rio Arsa, a quota 221 m s.l.m. Nel tratto derivato il torrente passa per l'abitato di Rumianca, viene attraversato dalla Strada Provinciale n°161 e dalla SS n°33 del Sempione, e viene inoltre sottopassato dal canale idroelettrico della società Tessenderlo mediante galleria.

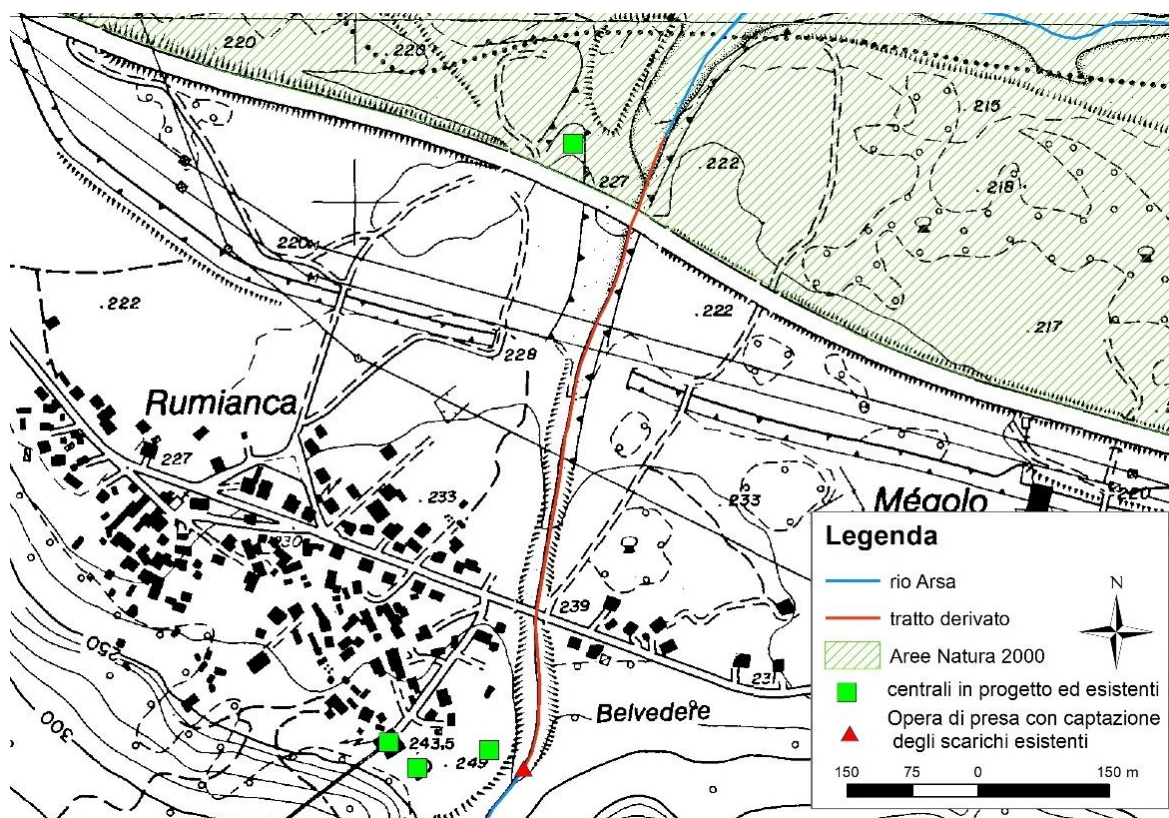
Il tratto sotteso all'opera in progetto è pesantemente interessato da diverse forme di alterazione morfologica, con presenza diffusa di opere trasversali (briglie) e massicciate cementate longitudinali di contenimento.

L'impianto in progetto prevede di derivare le acque del bacino residuo e gli scarichi degli impianti già presenti lungo l'asta del torrente.

Tabella 3.1: caratteristiche del Rio Arsa e del tratto oggetto di derivazione

Parametro	Rio Arsa	Tratto derivato
Lunghezza (m)	7186	778
Quota iniziale (m s.l.m.)	1750	241
Quota finale (m s.l.m.)	215	221
Dislivello (m)	1540	20
Pendenza (%)	21.4	2.6

Figura 3.1: inquadramento del tratto derivato (in colore rosso) e localizzazione delle opere previste e delle centrali esistenti. Viene inoltre indicata la zona Natura 2000 presente, riferita al fiume Toce, interessata per pochi metri dal progetto e quindi non considerata interferita dalle opere in esame



3.1 PRESENZA DI AREE PROTETTE, SITI NATURA 2000, SITI DI RIFERIMENTO E OBIETTIVI DI QUALITÀ AI SENSI DELLA DIRETTIVA ACQUE

Il tratto terminale del rio Arsa, a valle del ponte con la SS33 del Sempione, è inserito nella ZPS IT1140017 "Fiume Toce". In quest'area verrà realizzato l'edificio della centrale idroelettrica che sarà sita immediatamente a valle del ponte. La realizzazione dell'opera si situa in un contesto già alterato per la presenza di arginature e sistemazioni spondali in corrispondenza del viadotto stradale. La realizzazione del canale di scarico si addenterà maggiormente nell'area della ZPS, insistendo unicamente sulla sponda del rio Arsa, convogliando le acque di scarico nell'alveo.

Per i dettagli riguardo ai possibili impatti della realizzazione di queste opere sulla ZPS si rimanda alla Relazione di Incidenza redatta dal Dottore agronomo Matteo Zanini, le cui conclusioni indicano che l'intervento può avvenire nel rispetto delle regole oggi esistenti per la gestione e conservazione degli habitat individuati nella SIC/ZPS "Fiume Toce".

Le misure di mitigazione e compensazione definite e da definire in sede di progettazione esecutiva, potranno inserire la porzione di condotta e l'edificio di centrale nell'ambiente in maniera non invasiva.

La conoide del rio Arsa si presenta priva di vegetazione e costituita da un ampio greto ciottoloso. Questo ambiente è tipico della ZPS "Fiume Toce", in cui prevalgono ambienti di greto colonizzati da vegetazione erbacea ed arbustiva rada.

Si fa notare che l'alveo del Rio Arsa in questa zona è notoriamente soggetto a fenomeni di subalveo. In questo contesto si dovrà considerare positivamente il fatto che, con il rilascio della nuova centrale, sarà possibile superare il tratto maggiormente soggetto a infiltrazione in subalveo, caratterizzato da presenza di una serie di briglie ed accumulo di substrato ghiaioso.

Il rilascio a valle del ponte della SS33 delle portate derivate favorirà la presenza di ambienti umidi o comunque lo scorrimento di portate superficiali nei pressi della foce, all'interno della ZPS "Fiume Toce".

Per quanto riguarda la caratterizzazione del corpo idrico, l'intera asta del rio Arsa è un unico corpo idrico tipizzato dal Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po 2015 con il codice: **01SS1N025PI**. E' soggetto a obiettivi di qualità ai sensi della "Direttiva Acque" 2000/60/CE e l'obiettivo ecologico del PdG Po 2015 al 2015 è "**buono**". Non costituisce inoltre un Sito di Riferimento (designato o proposto) ai sensi della medesima direttiva.

4 METODOLOGIE DI INDAGINE

Di seguito si riportano le metodologie di indagine utilizzate nell'ambito della redazione del presente studio, per l'applicazione delle Linee Guida di Regione Piemonte per la valutazione della compatibilità ambientale di impianti idroelettrici.

4.1 INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE (IFF)

L'Indice di Funzionalità Fluviale – IFF – (AA. VV., 2007; 2003) rappresenta un'evoluzione della scheda RCE-2 messa a punto da Siligardi & Maiolini (1993), rappresentante a sua volta un adattamento alla realtà dei corsi d'acqua alpini e prealpini dello RCE (*"Riparian, Channel and Enviromental Inventory"*), elaborato da Petersen nel 1982.

L'IFF, ulteriormente aggiornato nella sua ultima versione del 2007, analogamente ai suoi "progenitori" valuta le caratteristiche dell'habitat fluviale e ripario ed è stato concepito per esprimere la qualità dell'ecosistema fluviale in termini di livello di "funzionalità idrobiologica" del corso d'acqua.

La scheda, esposta in Tabella 4.1, si compone di 14 domande che appartengono a 4 diverse categorie sulla base degli aspetti che prendono in esame. Nel loro complesso queste domande consentono di indagare tutte le principali componenti dell'ecosistema fluviale, sia abiotiche che biotiche, per ciascuna delle quali vengono fornite 4 possibili risposte cui sono associati altrettanti punteggi. Una volta risposto alle domande, dalla somma dei singoli punteggi attribuiti si otterrà il punteggio finale per ciascuna sponda, al quale corrisponderà una classe di funzionalità fluviale (Tabella 4.2).

La compilazione della scheda deve essere riservata ad operatori di provata esperienza nel campo dell'ecologia fluviale: infatti, benché sia apparentemente di facile applicazione, il metodo presuppone adeguata preparazione scientifica, nonché capacità di osservazione e di ragionamento da parte del rilevatore.

Tabella 4.1: scheda IFF

Domanda	Sponda		
	dx		sx
1- Stato del territorio circostante			
Assenza di antropizzazione	25		25
Compresenza di aree naturali e usi antropici del territorio	20		20
Colture stagionali e/o permanenti; urbanizzazione rada	5		5
Aree urbanizzate	1		1
2- Vegetazione presente nella fascia perifluviale primaria			
Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	40		40
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	25		25
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	10		10
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
2bis- Vegetazione presente nella fascia perifluviale secondaria			
Compresenza di formazioni riparie complementari funzionali	20		20
Presenza di una sola o di una serie semplificata di formazioni riparie	10		10
Assenza di formazioni riparie ma presenza di formazioni comunque funzionali	5		5
Assenza di formazioni a funzionalità significativa	1		1
3- Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali maggiore di 30 m	15		15
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 30 e 10 m	10		10
Ampiezza cumulativa delle formazioni funzionali compresa tra 10 e 2 m	5		5
Assenza di formazioni funzionali	1		1
4- Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale			
Sviluppo delle formazioni funzionali senza interruzioni	15		15
Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni	10		10
Sviluppo delle formazioni funzionali con interruzioni frequenti o solo erbacea continua e consolidata o solo arbusteti a dominanza di esotiche e infestanti	5		5
Suolo nudo, popolamenti vegetali radi	1		1
5- Condizioni idriche dell'alveo			
Regime perenne con portate indisturbate e larghezza dell'alveo > 1/3 dell'alveo di morbida		20	
Fluttuazioni di portata indotte di lungo periodo con ampiezza dell'alveo bagnato < 1/3 dell'alveo di morbida o variazione del solo tirante idraulico		10	
Disturbi di portata frequenti o secche naturali stagionali non prolungate o portate costanti indotte		5	
Disturbi di portata intensi, molto frequenti o improvvisi o secche prolungate indotte per azione antropica		1	
6- Efficienza di esondazione			
Tratto non arginato, alveo di piena ordinaria superiore al triplo dell'alveo di morbida		25	
Alveo di piena ordinaria largo tra 2 e 3 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, superiore al triplo)		15	
Alveo di piena ordinaria largo tra 1 e 2 volte l'alveo di morbida (o, se arginato, largo 2 – 3 volte)		5	
Tratti di valle a V con forte acclività dei versanti e tratti arginati con alveo di piena ordinaria < di 2 volte l'alveo di morbida		1	
7- Strutture di ritenzione degli apporti trofici			
Alveo con massi e/o vecchi tronchi stabilmente incassati (o presenza di fasce di canneto o idrofite)		25	
Massi e/o rami con depositi di materia organica (o canneto o idrofite rade e poco estese)		15	
Strutture di ritenzione libere e mobili con le piene (o assenza di canneto e idrofite)		5	
Alveo di sedimenti sabbiosi o sagomature artificiali lisce a corrente uniforme		1	
8- Erosione delle rive			
Poco evidente e non rilevante o solamente nelle curve	20		20
Presente sui rettilinei e/o modesta incisione verticale	15		15
Frequente con scavo delle rive e delle radici e/o evidente incisione verticale	5		5
Molto evidente con rive scavate e franate o presenza di interventi artificiali	1		1
9- Sezione trasversale			
Alveo integro con alta diversità morfologica		20	
Presenza di lievi interventi artificiali ma con discreta diversità morfologica		15	

Tabella 4.1: scheda IFF

Domanda	Sponda		
	dx		sx
Presenza di interventi artificiali o con scarsa diversità morfologica		5	
Artificiale o diversità morfologica quasi nulla		1	
10- Idoneità ittica			
Elevata		25	
Buona o discreta		20	
Poco sufficiente		5	
Assente o scarsa		1	
11- Idromorfologia			
Elementi idromorfologici distinti con successione regolare		20	
Elementi idromorfologici distinti con successione irregolare		15	
Elementi idromorfologici indistinti o preponderanza di un solo tipo		5	
Elementi idromorfologici non distinguibili		1	
12- Componente vegetale in alveo bagnato			
Periphyton sottile scarsa copertura di macrofite tolleranti		15	
Film perifitico tridimensionale apprezzabile e scarsa copertura di macrofite tolleranti		10	
Periphyton discreto o (se con significativa copertura di macrofite tolleranti) da assente a discreto		5	
Periphyton spesso e/o elevata copertura di macrofite tolleranti		1	
13- Detrito			
Frammenti vegetali riconoscibili e fibrosi		15	
Frammenti vegetali fibrosi e polposi		10	
Frammenti polposi		5	
Detrito anaerobico		1	
14- Comunità macrobentonica			
Ben struttura e diversificata, adeguata alla tipologia fluviale		20	
Sufficientemente diversificata, ma con struttura alterata rispetto a quanto atteso		10	
Poco equilibrata e diversificata con prevalenza di <i>taxa</i> tolleranti all'inquinamento		5	
Assenza di una comunità strutturata; pochi <i>taxa</i> , tutti piuttosto tolleranti all'inquinamento		1	

Tabella 4.2: livelli di funzionalità dell'IFF

Valore di IFF	Livello di funzionalità	Giudizio di funzionalità	Colore
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	

L'indice di Funzionalità Fluviale Relativo, richiesto dalle Linee Guida di Regione Piemonte, permette di ottenere una corretta valutazione dello stato ecologico nei tratti in cui non esiste corrispondenza tra integrità ambientale e funzionalità fluviale (ad esempio nei tratti in forra o oltre il limite della vegetazione).

Ai fini di una corretta valutazione dello stato ecologico di questi tratti viene quindi introdotto il concetto di Funzionalità Fluviale relativa, definita come il rapporto tra funzionalità reale di un tratto e quella potenziale, ossia il valore di funzionalità massima che il tratto esprimerebbe in condizioni di integrità ecologica.

Il concetto di funzionalità relativa si ispira alla logica della direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE e fornisce una misura dello scostamento da condizioni di riferimento sito-specifiche.

Indicando la distanza, in termini di funzionalità, dalle condizioni di massima integrità ecologica del tratto di corso d'acqua in esame è un riferimento al quale tendere ad esempio negli interventi di miglioramento ambientale.

L'Indice di Funzionalità Fluviale relativo è quindi calcolato come segue:

$$\text{IFF rel.} = \text{IFF reale} / \text{IFF pot.}$$

Di conseguenza i punteggi vengono espressi in valori tra 0 ed 1 secondo la seguente tabella:

Funz. relativa	livello	giudizio	colore
0,870-1,000	I	elevato	blu scuro
0,836-0,869	II	elevato-buono	blu scuro a strisce
0,670-0,835	II	buono	verde
0,603-0,669	II-III	buono-mediocre	verde a strisce
0,403-0,602	III	mediocre	giallo
0,346-0,402	III-IV	mediocre-scadente	giallo a strisce
0,203-0,335	IV	scadente	arancione
0,170-0,202	IV-V	pessimo-scadente	arancione a strisce
0,046-0,169	V	pessimo	rosso

4.2 INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA DI MONITORAGGIO - IQMm

L'*IQM* è lo strumento da utilizzare per la valutazione, la classificazione ed il monitoraggio dello stato morfologico (ovvero per determinare se un corpo idrico è in stato elevato, buono, ecc.).

L'*IQMm* è uno strumento specifico per il monitoraggio delle condizioni morfologiche nel breve periodo. Esso rappresenta, abbinato all'*IQM*, l'indice da utilizzare ai fini dei diversi tipi di monitoraggio previsti dalla *WFD*, nonché nel caso di valutazioni di impatto e monitoraggio di interventi di stabilizzazione o di riqualificazione fluviale.

I punteggi dell'*IQM* si basano su una suddivisione in classi discrete, mentre nell'*IQMm* i punteggi di alcuni indicatori vengono calcolati attraverso funzioni matematiche continue.

In conseguenza del punto precedente, l'*IQMm* è più sensibile a variazioni degli indicatori che possono avvenire alla scala temporale di qualche anno, mentre l'*IQM* è stato sviluppato per fornire una valutazione complessiva ad una scala temporale più ampia (50÷100 anni) e può risultare pertanto insensibile, in termini di punteggio finale e classe di qualità, a variazioni, anche significative, di un certo indicatore.

Nell'*IQMm* vengono definite delle funzioni matematiche per quegli indicatori basati su parametri quantitativi (quali stime della percentuale di lunghezza del tratto soggetta ad alterazioni o del numero di opere).

In maniera analoga all'*IQM*, l'Indice di Qualità Morfologica di monitoraggio (*IQMm*) è definito come:

$$IQMm = 1 - Stot/Smax$$

dove *Stot* è lo scostamento totale, ottenuto dalla sommatoria dei punteggi relativi a tutti gli indicatori utilizzati, il quale viene normalizzato rapportandolo allo scostamento massimo possibile per la tipologia in esame (*Smax*).

Di conseguenza l'indice è pari a 1 nel caso di un corso d'acqua completamente inalterato (coincidente con condizione di riferimento) e pari a 0 per un corso d'acqua completamente alterato. Sulla base dei valori dell'*IQM*, sono state definite le classi di qualità morfologica, di seguito riassunte in tabella.

Tabella 4.3: livelli di funzionalità dell'Indice di Qualità Morfologica

IQM	CLASSE DI QUALITÀ
$0.0 \leq IQM < 0.3$	<i>Pessimo o Cattivo</i>
$0.3 \leq IQM < 0.5$	<i>Scadente o Scarso</i>
$0.5 \leq IQM < 0.7$	<i>Moderato o Sufficiente</i>
$0.7 \leq IQM < 0.85$	<i>Buono</i>
$0.85 \leq IQM \leq 1.0$	<i>Elevato</i>

Le schede in formato elettronico dell'*IQMm* sono disponibili sul sito web di ISPRA e consentono il calcolo in maniera automatica dell'indice.

4.3 MODELLIZZAZIONE DELL'HABITAT FLUVIALE

L'applicazione delle Linee Guida per il comparto idraulica della corrente prevede la modellizzazione dei perimetri bagnati in Post Operam del tratto derivato. La simulazione viene effettuata integrando un rilievo in campo della topografia dell'alveo e successivamente elaborando i dati ottenuti:

Rilievi topografici

Il tratto dove effettuare i rilievi è stato scelto in modo da rappresentare adeguatamente la composizione del mesohabitat del corso d'acqua studiato; indicativamente è necessario un tratto lungo 10-15 volte la larghezza dell'alveo non vegetato – corrispondente al termine anglosassone "*bankfull width*" – per comprendere tutte le unità morfologiche di mesohabitat caratteristiche di un segmento fluviale (Bovee, 1997).

I punti di riferimento volti ad ottenere con precisione la morfologia fluviale sono stati registrati con una stazione totale ed un GPS topografico.

Sono state rilevate le coordinate e le quote dei punti delle sezioni esterni ed interni all'alveo bagnato, in modo da poter modellizzare l'andamento dell'alveo bagnato anche per portate molto superiori a quelle rinvenute al momento del rilievo.

Il rilievo è stato elaborato con software AutoCAD al fine di ottenere una rappresentazione tridimensionale del corso d'acqua, in pianta e sezioni dell'alveo.

Elaborazione ed analisi dati

I parametri idraulici sono stati elaborati attraverso il software HEC-RAS (U.S. Army Corps of Engineers' River Analysis System). HEC-RAS è un software elaborato dal Corp's Civil Works Hydrologic Engineering Research and Development Program. La prima versione di HEC-RAS (1.1) è stata realizzata nel 1995, l'ultima versione (4.1), del gennaio 2010, è quella attualmente in uso. Il modulo idraulico permette di effettuare il calcolo 1-D del deflusso a pelo libero in condizioni di moto permanente o vario e di passaggi attraverso lo stato critico. L'equazione utilizzata è quella di conservazione dell'energia risolta tramite lo Standard Step Method (USACE, 2010).

Il modello è stato applicato in condizioni di moto permanente, utilizzando la geometria del rilievo ed un unico valore di scabrezza per ogni sezione. La scabrezza è stata tarata, al variare della portata, in modo da minimizzare le differenze tra le quote di pelo libero simulate e misurate. Come condizione al contorno, di monte e di valle, è stata impostata l'altezza di moto uniforme, calcolata direttamente dal codice a partire dal valore di pendenza inserito dall'utilizzatore. Il valore di pendenza introdotto è pari alla pendenza media di fondo alveo del tratto di studio.

5 COMPONENTI AMBIENTALI INDAGATE

Nell'ambito della valutazione del progetto come precedentemente indicato, nella necessità di valutazione ai sensi delle Linee Guida di regione Piemonte, sono state eseguite indagini sulle componenti ambientali fluviali con le metodiche precedentemente descritte.

5.1 INDICE DI FUNZIONALITÀ FLUVIALE E INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA DI MONITORAGGIO

La valutazione è stata fatta sul tratto sotteso dal progetto di impianto, ossia dalla zona di presa, alla quota di 256 m s.l.m. fino alla foce del rio Arsa nel fiume Toce. Per l'applicazione dell'indice IQMm è stato valutato un solo tratto uniforme, in considerazione del fatto che a partire dalla zona dell'opera di presa il corso d'acqua esce dalla zona di valle più stretta, con caratteristiche montane (alveo confinato) per entrare in una conformazione di alveo non-confinato in ragione della presenza della conoide e del collegamento della stessa alla piana del Fiume Toce.

L'*IQMm* è uno strumento particolarmente adatto per la valutazione dei possibili impatti dell'opera in fase di progetto in quanto, a differenza dell'*IQM*, è stato sviluppato proprio per essere sensibile agli impatti di interventi che hanno piccola estensione spaziale rispetto al tratto. Si realizza una *valutazione ante operam*, che coincide con lo stato attuale del corso d'acqua, ed una *valutazione post operam*, che ipotizza come varieranno gli indicatori morfologici a seguito della realizzazione dell'intervento e li quantifica in termini di *IQMm*.

Sullo stesso tratto è stato applicato l'indice IFF e l'Indice di Funzionalità Fluviale Potenziale, volto all'applicazione dell'IFF Relativo, secondo la metodica di Dallafior et al, 2011; che consente di effettuare le valutazioni di cui alle Linee Guida.

5.1.1 INDICE DI QUALITÀ MORFOLOGICA DI MONITORAGGIO IQMm

Di seguito si riporta un estratto cartografico del tratto oggetto di applicazione dell'indice IQMm. A seguire i dettagli dell'applicazione dell'indice ed il punteggio ottenuto.

Figura 5.1: tratto di applicazione dell'IQMm



L'applicazione dell'IQMm porta i risultati di seguito riassunti in tabelle restituite dai fogli di lavoro che permettono di calcolare in automatico questo indice.

Tabella 5.1: applicazione dell'indice IQMm al tratto in oggetto

Sub-indice di Funzionalità

SFm	$F1m + \dots + F13m$	32.67
SNa(Fm)	$\emptyset$ [Max(Fi) non applicati]	9.50
SMax(Fm)	$Max(F1m) + \dots + Max(F13m)$	55.50
(SFm)max	$SMax(Fm) - SNa(Fm)$	46.00

IAMFm	$SFm / (Sm)max$	0.16
(IAMFm)max	$(SFm)max / (Sm)max$	0.23
IQMFm	$[(SFm)max / (Sm)max] - IAMFm$	0.07

Sub-indice di Artificialità

SAm	$A1m + \dots + A12m$	34.42
SNa(Am)	$\emptyset$ [Max(Ai) non applicati]	0.00
SMax(Am)	$Max(A1m) + \dots + Max(A12m)$	152.50
(SAm)max	$SMax(Am) - SNa(Am)$	152.50

IAMAm	$SAm / (Sm)max$	0.17
(IAMAm)max	$(SAm)max / (Sm)max$	0.77
IQMAm	$[(SAm)max / (Sm)max] - IAMAm$	0.59

TOTALE

Stotm	$SFm + SAm$	67.09
SNam	$SNa(Fm) + SNa(Am)$	9.50
Max(Stotm)	$SMax(Fm) + SMax(Am)$	208.00
(Sm)max	$(SFm)max + (SAm)max$	198.50

IAMm	$Stotm / (Sm)max$	0.34
IQMm	$1 - IAMm$	0.66

Il risultato è di uno **stato di qualità morfologica "Moderato o Sufficiente"**, dovuto alla condizione di artificialità dell'alveo e delle sponde del corso d'acqua. Sono presenti argini vicini all'alveo, con presenza rilevante di difese cementate impermeabili, che determinano anche una rettificazione del percorso dell'alveo stesso. A causa di tali elementi di regimazione longitudinale, lo sviluppo delle fasce vegetate fluviali funzionali è piuttosto limitato. Per lunghi tratti la vegetazione è prevalentemente alloctona.

Sono inoltre presenti soglie e briglie in alveo, rispetto alle quali la realizzazione dell'opera di presa in corrispondenza di una briglia esistente non potrà determinare un peggioramento dello stato di fatto.

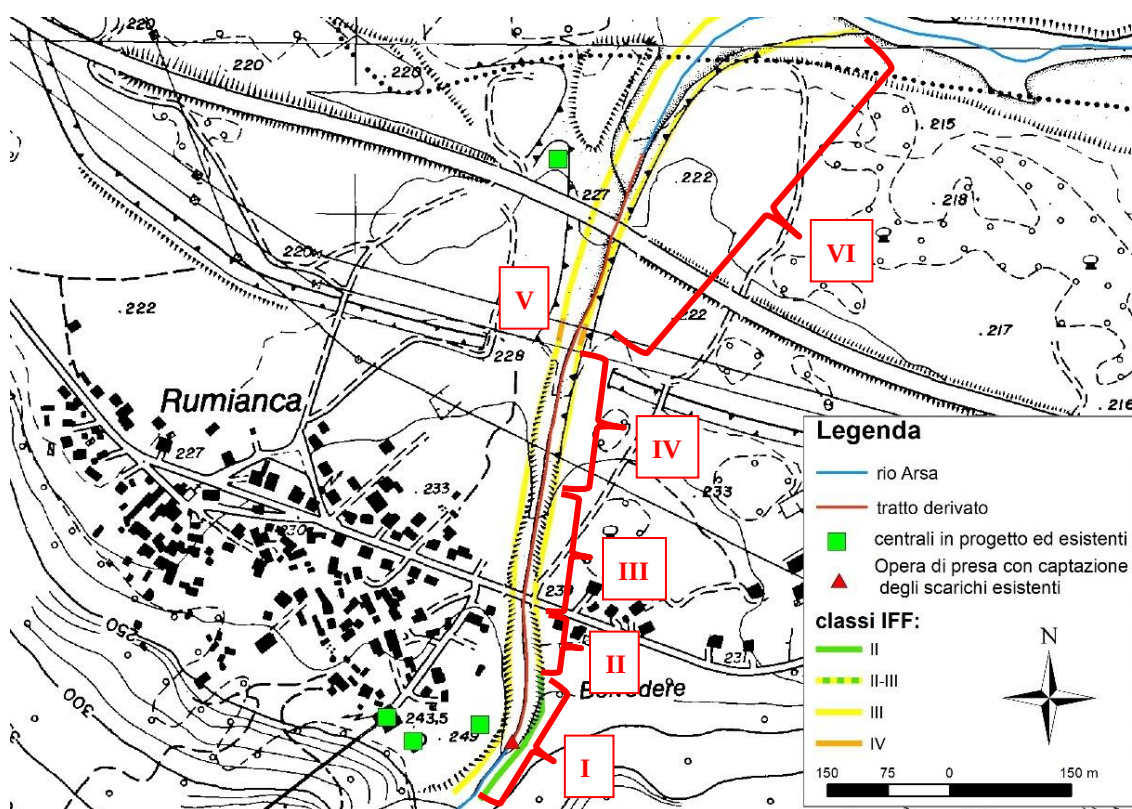
L'impianto in progetto non è in grado di variare le portate formative del corso d'acqua; le dinamiche fluviali sono già particolarmente compromesse a causa dell'artificializzazione del tratto e alle condizioni naturali di subalveo.

L'attribuzione al tratto di uno stato di qualità "sufficiente" secondo l'indice IQMm permette di escludere immediatamente il superamento di una soglia di allerta secondo gli indicatori delle Linee Guida.

5.1.2 INDICE IFF RELATIVO

L'applicazione dell'indice di Funzionalità Fluviale Relativo, richiesto dalle Linee Guida di Regione Piemonte, ha portato ai risultati espressi nelle rappresentazioni cartografiche dei tratti e nelle tabelle di dettaglio che seguono.

Figura 5.2: IFF Reale del tratto derivato e suddivisione in tratti



Tratto	Descrizione
I	da uscita forra fino a scarico centrali esistenti. Il tratto contiene la presa
II	Dallo scarico delle centrali fino all'inizio abitato
III	Fino a formazione boscata in destra idrografica
IV	Fino al sottopasso del canale Tessenderlo
V	Zona sottopasso
VI	Tratto uniforme fino alla foce

Tabella 5.2: legenda domande relative all'Indice di Funzionalità Fluviale

Legenda domande IFF:

1-Stato del territorio circostante	8-Erosione delle rive
2-Vegetazione zona perifluviale	9-Sezione trasversale
3-Ampiezza zona perifluviale	10-Idoneità ittica
4-Continuità delle formazioni funzionali presenti in fascia perifluviale	11-Idromorfologia
5-Condizioni idriche dell'alveo	12-Componente Vegetale in alveo bagnato
6-Efficienza di esondazione	13-Detrito
7-Strutture ritenzione apporti trofici	14-Comunità macrobentonica

Tabella 5.3: Indice di Funzionalità Fluviale Potenziale del tratto

Tratti:	I		II		III		IV		V		VI	
Indice IFF: domande	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx
1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
2	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
4	15	10	15	10	15	10	15	10	15	10	15	15
5	20		20		20		20		20		5	
6	15		15		15		15		15		25	
7	25		25		25		25		25		25	
8	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
9	20		20		20		20		20		20	
10	25		25		25		25		25		25	
11	20		20		20		20		20		20	
12	15		15		15		15		15		15	
13	15		15		15		15		15		15	
14	20		20		20		20		20		20	
Punteggio totale	290	285	290	285	290	285	290	285	290	285	285	285
Classe	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Come si può vedere dai risultati, l'IFF Potenziale fa rientrare tutto il tratto in "I classe", pari ad un giudizio di funzionalità "ottimo". Si nota, nell'ultimo segmento, l'attribuzione di un basso punteggio alla domanda 5 (condizioni idriche dell'alveo), dovuto al fatto che anche in condizioni naturali la zona è soggetta a subalveo. In ogni caso questo punteggio non comporta l'abbassamento della funzionalità del segmento.

Tabella 5.4: Indice di Funzionalità Fluviale del tratto

Tratti:	I		II		III		IV		V		VI	
Indice IFF	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx
1	5	25	5	25	5	5	5	20	20	20	20	20
2	1	25	1	5	5	5	5	10	1	1	25	25
3	1	15	1	10	5	5	5	10	1	1	10	10
4	5	10	5	5	5	5	5	10	1	1	5	5
5	5		5		5		5		1		1	
6	1		1		1		1		1		5	
7	25		15		15		15		1		15	
8	1	20	1	1	1	1	1	1	1	1	15	15
9	5		5		5		5		1		15	
10	20		20		20		20		1		5	
11	20		15		15		15		1		5	
12	15		15		15		15		15		25	
13	15		15		15		15		15		15	
14	20		20		20		20		20		20	
Punteggio totale	139	221	124	157	132	132	132	162	80	80	171	171
Classe	III	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV	III	III

L'applicazione dell'Indice di Funzionalità Fluviale dello stato di fatto evidenzia un netto peggioramento della classe di qualità fluviale rispetto alle condizioni potenziali. La diminuzione dei punteggi è principalmente dovuta alle alterazioni delle fasce perifericali, spesso limitate in ampiezza e discontinue per effetto delle difese spondali e degli insediamenti antropici; l'alveo è inoltre artificializzato dalla presenza di una serie di briglie. In corrispondenza del sottopassaggio del canale Tessenderlo l'alveo risulta completamente artificializzato.

Figura 5.3: IFF Relativo del tratto derivato

Tratti:	I		II		III		IV		V		VI	
	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx	sx	dx
Punteggio totale	0.479	0.775	0.428	0.551	0.455	0.463	0.455	0.568	0.276	0.281	0.600	0.600
Classe	III	II	III	III	III	III	III	III	IV	IV	III	III

L'indice di funzionalità fluviale relativo rispecchia i risultati forniti dall'applicazione dell'indice assoluto, in ragione della funzionalità potenziale pressoché ottimale. In merito alle indicazioni delle Linee guida di questo indice si esclude la presenza di tratti con IFF Relativo in prima classe.

Applicando una valutazione previsionale della funzionalità fluviale alla condizione post opera non risultano modificazioni dello stato attuale, in ragione del fatto che l'opera in progetto interverrà con minime e puntuali modificazioni del corridoio fluviale. L'unico parametro dell'indice suscettibile di modifiche da parte del progetto in esame riguarda la domanda n.5, relativa all'artificializzazione del regime idrologico del torrente. In ogni caso anche allo stato attuale il regime idrologico è artificializzato fino allo scarico delle centrali esistenti.

Il nuovo impianto prolungherebbe il tratto soggetto a disturbi di portata indotti artificialmente fino alla foce, che però attualmente, pur in presenza di tutta la portata naturale, è già soggetto a secche stagionali. Lo scarico delle acque turbinate immediatamente a valle del ponte della SS33 potrebbe pertanto determinare un miglioramento dell'ambiente fluviale di questa zona, bypassando il tratto maggiormente soggetto ad infiltrazione in subalveo.

Nelle pagine seguenti è riportata la documentazione fotografica dei diversi tratti analizzati, da monte verso valle.

Figura 5.4: tratto I contenente l'opera di presa, a monte dello scarico di ENEL. Lo stato ambientale è buono per la sponda destra idrografica, in condizioni naturaliformi. La sponda sinistra idrografica risulta popolata da specie esotiche e protetta da una massicciata



Figura 5.5: dettaglio della morfologia sponale in sinistra idrografica del tratto I



Figura 5.6: tratto II visto dal ponte della strada provinciale. Si notano le formazioni spondali dominate da alloctone (*Buddleja davidii*). Le sponde sono inoltre costituite da massicciate cementate



Figura 5.7: tratto III visto dal ponte della strada provinciale. Si notano le formazioni spondali limitate e con arginature prossime all'alveo del torrente. Le sponde sono inoltre costituite da massicciate parzialmente cementate, peraltro mascherate dalla presenza di vegetazione



Figura 5.8: tratto IV, a monte del sottopasso del canale Tessenderlo. Le sponde sono sempre caratterizzate dalla presenza di massicciate, mentre la vegetazione perfluviale è dominata da alloctone. Sempre presenti anche le briglie trasversali.



Figura 5.9: tratto V, completamente artificializzato in corrispondenza del sottopassaggio del Canale Tessenderlo.



Figura 5.10: tratto VI, uniforme, nei pressi del ponte della SS33. Il tratto ottiene punteggi lievemente migliori dei precedenti, per via della vegetazione perifluviale presente. Permangono le condizioni di alterazione delle condizioni idriche dell'alveo, dell'idoneità ittica e dell'idromorfologia, che tendono a migliorare spostandosi verso la foce.



5.2 MODELLIZZAZIONE IDRAULICA DELLE SEZIONI FLUVIALI

Nell'ambito dell'applicazione delle Linee Guida di Regione Piemonte (DGR 16 marzo 2015 n. 28-1194), presentato nel seguito, viene richiesto di valutare il rapporto tra perimetro bagnato in condizioni *post operam* e *ante operam*. La variazione deve mantenersi entro lo 0,9 alla portata Q_{300} o <0,85 alla portata Q_{120} pena il superamento di una soglia di allerta.

Premettendo che l'impianto deriva una portata minima in Q_{300} (v. par 2.1), è stata fatta una valutazione sulla modifica dei perimetri bagnati nelle due condizioni di portata in *ante* e *post operam*. A tal fine è stato effettuato un rilievo topografico, seguito da una simulazione dell'andamento dei parametri idraulici in un segmento rappresentativo all'interno del tratto sotteso, in grado di rappresentare sia le sezioni più conservative che le sezioni più impattate dalla riduzione dei tiranti idrici.

La simulazione delle portate e dei relativi tiranti è avvenuta mediante l'utilizzo del software HECRAS, sinteticamente descritto nell'allegato metodologico.

Va precisato che la simulazione idraulica di un corso d'acqua con caratteristiche prettamente montane, come nel caso in esame, è necessariamente oggetto di semplificazioni e approssimazioni in ragione delle caratteristiche di estrema complessità dei flussi idrici e della morfologia dell'alveo.

5.2.1 SIMULAZIONE IDRAULICA

La modellizzazione fluviale di un tratto significativo secondo una simulazione basate sulle caratteristiche topografiche di dettaglio permette di ottenere informazioni importanti sui principali parametri idraulici (velocità, tirante, larghezza dell'alveo) in funzione delle portate, così come simulato dal software.

Il tratto oggetto di studio è sito nel tratto derivato, a monte dell'area soggetta a significativi fenomeni di asciutta ed a valle del tratto maggiormente artificializzato, dove la sequenza di briglie e pozze più profonde non consentono di individuare un tratto facilmente modellizzabile.

Figura 5.11: panoramica del tratto oggetto di studio



Il modello di calcolo è stato costruito sulle sezioni rilevate, utilizzato con i seguenti dati in ingresso e condizioni al contorno:

- Simulazione in moto permanente.
- Condizione al contorno di valle e monte: altezza di moto uniforme ricavata dalle misure fatte in sito.
- Tipo simulazione: corrente mista (possibilità di corrente di tipo lenta o veloce).

Il parametro fondamentale per la taratura del modello è la scabrezza (K_s). E' stato quindi ricavato il coefficiente di scabrezza che permette di ottenere le migliori corrispondenze tra le quote di pelo libero rilevate e simulate. Una volta tarato il modello, è stato possibile simulare il comportamento idraulico del tratto di torrente modellato rispetto a

diverse portate defluenti, con particolare riferimento alle portate di Q_{300} e Q_{120} , indicata dalle Linee guida per la valutazione delle soglie di impatto tra *ante* e *post operam*. Nelle pagine seguenti sono rappresentati i risultati del modello relativi alla sua applicazione diverse portate in ingresso. Le sezioni sono distribuite in un tratto formato da una tipologia a *run* che progressivamente va a formare un *riffle*, ossia una tipologia idromorfologica mediamente conservativa dell'habitat fluviale. Si fa notare che la prima parte del tratto modellizzato, con alveo più stretto, risulta più conservativa, mentre spostandosi verso valle l'alveo si allarga, diminuendo la capacità di mantenere i parametri idraulici al diminuire delle portate.

Di seguito si riporta su base cartografica l'ubicazione del tratto modellizzato e alcune sezioni caratteristiche e rappresentanti il tratto sotteso su cui vengono rappresentate le quote della superficie dell'acqua (pelo libero) per le portate di Q_{300} e Q_{120} in *ante operam* e *post operam*:

Q_{120} Ante operam = 638 l/s

Q_{120} Post operam = 210 l/s

Q_{300} Ante operam = 240 l/s

Q_{300} Post operam = 210 l/s

Figura 5.12. Ubicazione del tratto modellizzato su base CTR, rappresentato rispetto all'ubicazione delle opere di presa e restituzione

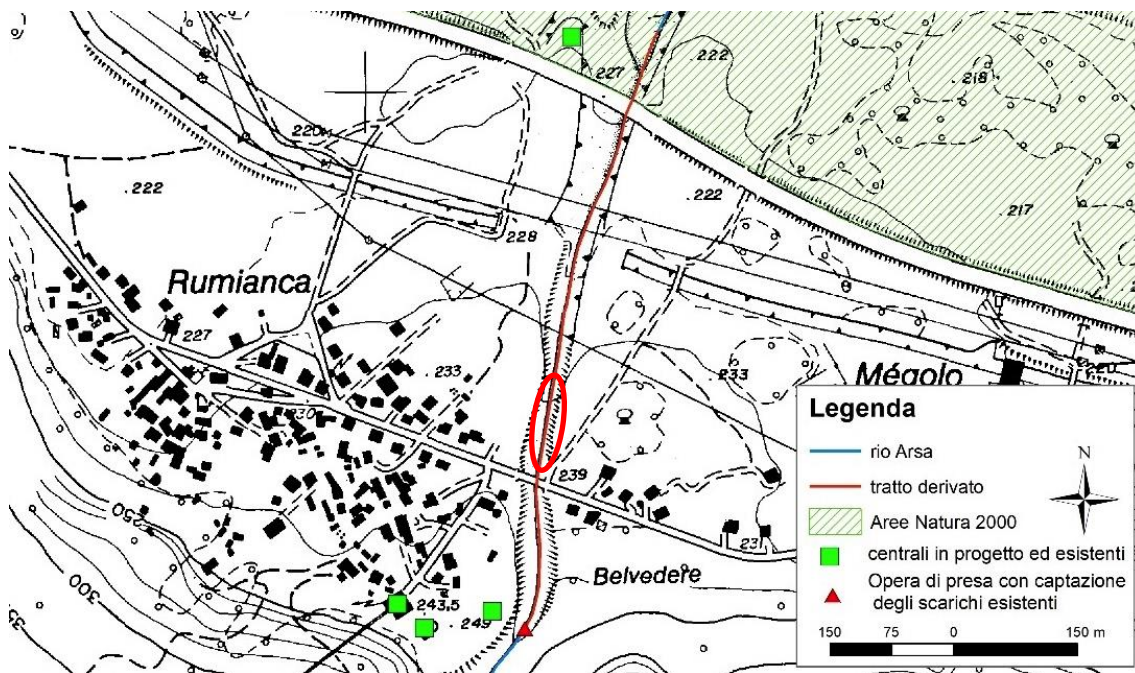


Figura 5.13. Sezione trasversale rappresentativa di un tratto a corrente veloce (run)

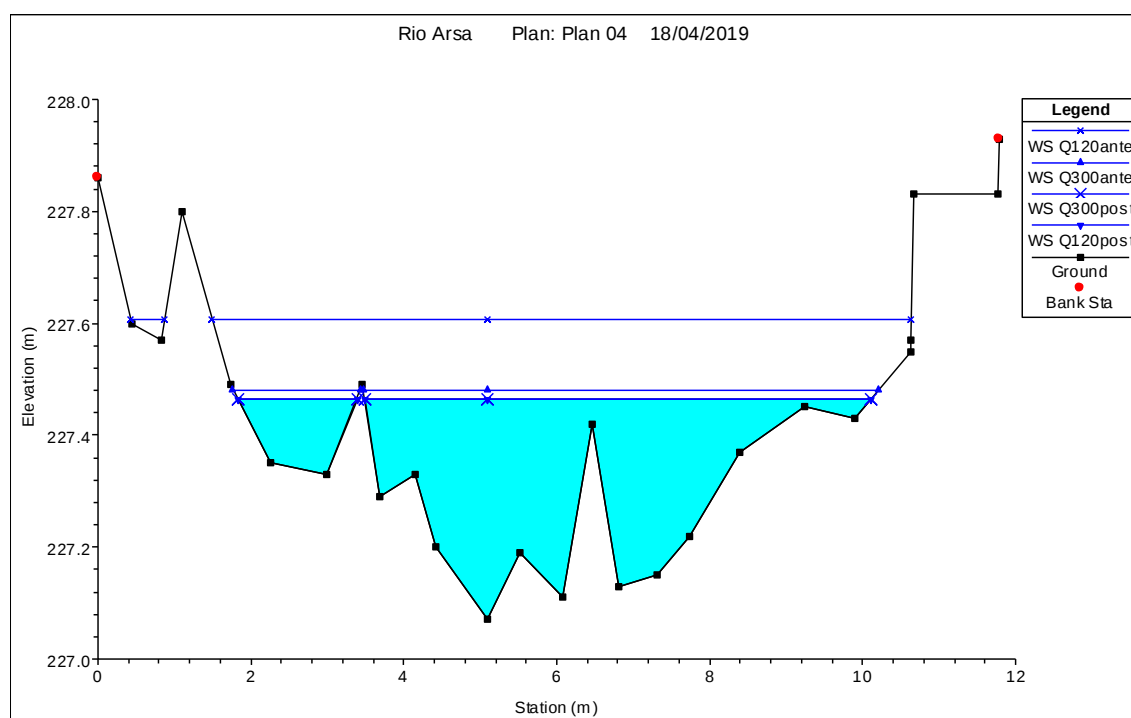


Figura 5.14. Sezione trasversale rappresentativa di un tratto di alveo più stretto (run)

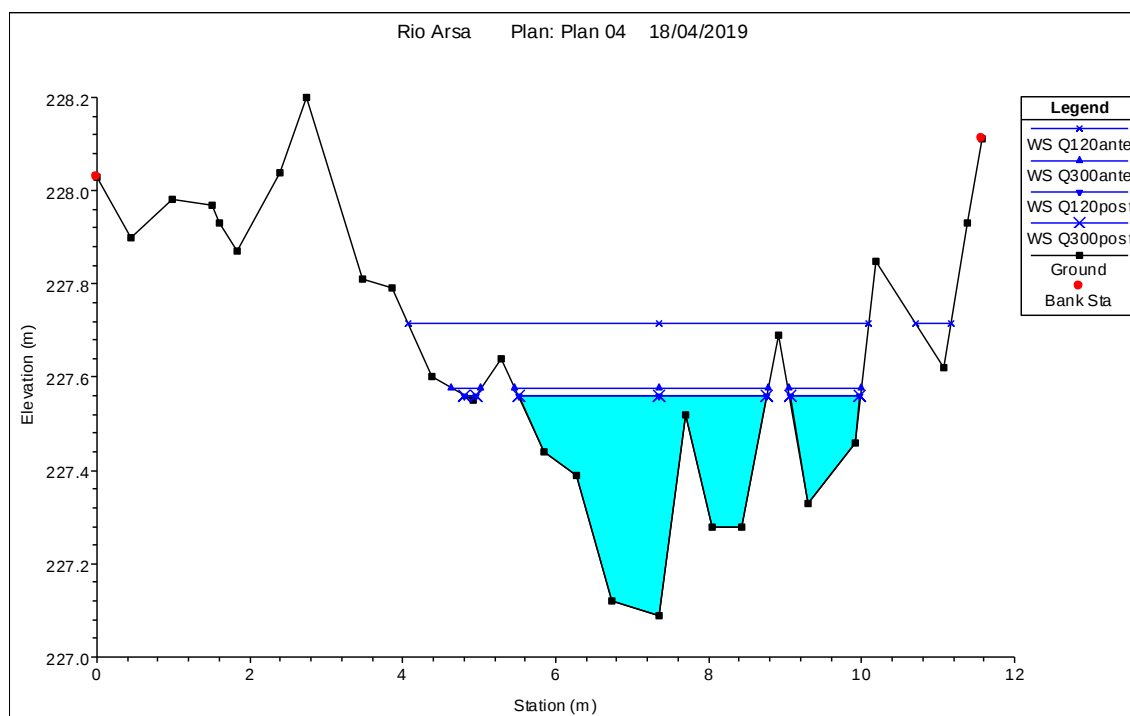


Figura 5.15. Sezione trasversale rappresentativa di un tratto a corrente più lenta a valle di un piccolo dislivello

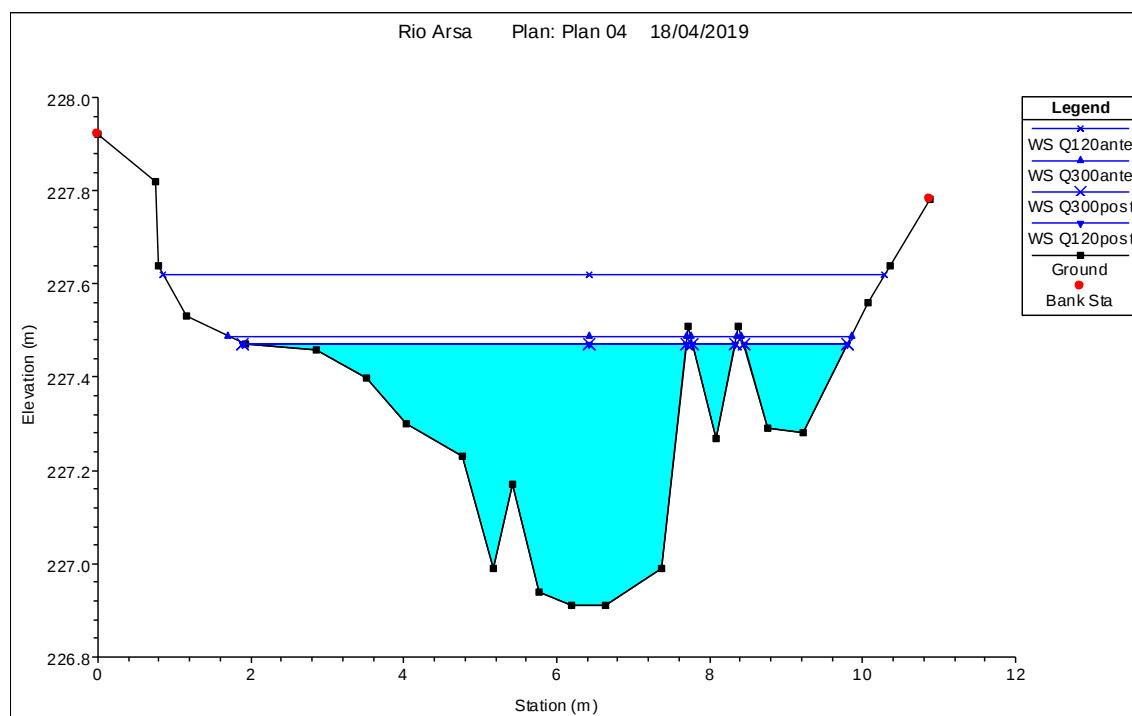
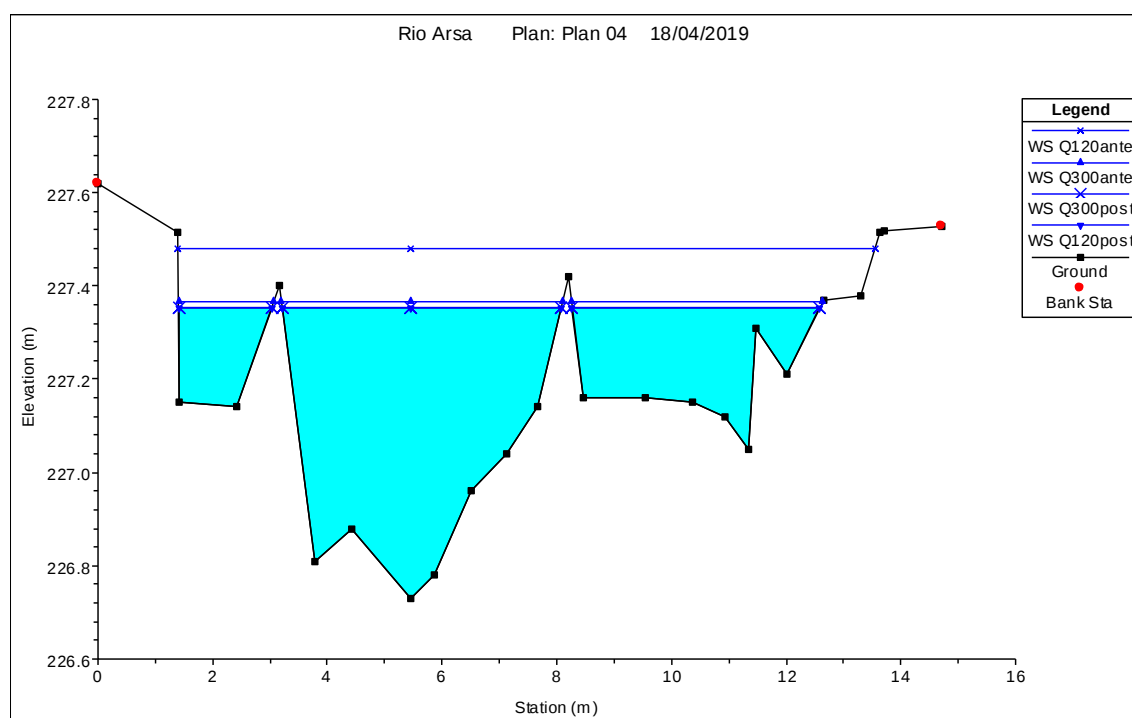


Figura 5.16. Sezione trasversale rappresentativa di un tratto ampio (riffle)



Grazie all'applicazione del modello è stato possibile ottenere i dati per l'applicazione degli indicatori di idraulica della corrente di cui alle Linee guida, ossia la variazione di perimetro bagnato tra ante e post opera in Q_{120} . La soglia di allerta viene superata qualora il rapporto $P_{\text{post}}/P_{\text{ante}}$ è $<0,85$.

Per quanto riguarda la portata di magra, ovvero la variazione di perimetro bagnato in Q_{300} , si fa notare che la minima portata prelevabile in queste condizioni non genera variazioni di rilievo.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva circa la variazione dei principali parametri idraulici in funzione delle portate precedentemente citate, che mostra il superamento della soglia di allerta per la variazione del perimetro bagnato in Q_{120} tra ante e post operam in diverse sezioni.

Tabella 5.5. Variazione dei perimetri bagnati per le portate in Q_{300} ed in Q_{120} per alcune sezioni modellizzate tra ante operam e post operam

Sezione	Perimetro bagnato (m)		rapporto post/ante	variazione %
	Q_{300} post	Q_{300} ante		
1	11,49	12,04	0,95	-5
2	11,42	11,64	0,98	-2
3	10,1	10,44	0,97	-3
4	11,62	11,79	0,99	-1
5	5,94	6,2	0,96	-4
5	5,97	6,21	0,96	-4
7	8,61	8,84	0,97	-3
8	8,39	8,75	0,96	-4
9	6,12	6,36	0,96	-4
10	4,96	5,31	0,93	-7
Sezione	Perimetro bagnato (m)		rapporto post/ante	variazione %
	Q_{120} post	Q_{120} ante		
1	11,49	15,39	0,75	-25
2	11,42	13,57	0,84	-16
3	10,1	13,42	0,75	-25
4	11,62	13,18	0,88	-12
5	5,94	8,53	0,70	-30
5	5,97	9,49	0,63	-37
7	8,61	10,13	0,85	-15
8	8,39	10,21	0,82	-18
9	6,12	8,51	0,72	-28
10	4,96	7,39	0,67	-33
Si ricorda il superamento della soglia di allerta se il rapporto tra perimetro bagnato in post operam e perimetro bagnato in ante operam $<0,9$ in Q_{300} o $<0,85$ in Q_{120} in almeno una delle sezioni del tratto sotteso.				
Si nota che in Q_{300} il rilascio cautelativo adottato consente di evitare il superamento di soglie di allerta.				

5.3 QUALITÀ DELLE ACQUE E COMPONENTI BIOTICHE

Il tratto oggetto di derivazione è in un contesto di assenza di fonti inquinanti significative; rispetto a questo comparto, la pressione antropica è limitata e non esistono scarichi gravanti sul torrente.

Si può pertanto presumere che il prelievo idrico non comporterà problemi alla qualità chimico – fisica delle acque e non determinerà il superamento della soglia di allerta e di allarme previste dalle LG.

5.3.1 COMPONENTI BIOTICHE

Per quanto riguarda lo stato qualitativo del corso d'acqua si riportano i dati forniti dal Dr. Bazzoni, allegati al progetto, che confermano lo stato ecologico Buono in cui è classificato il rio Arsa nel tratto in esame secondo l'applicazione del metodo STAR_ICMi.

HER: 01	Area regionale: PI Alpi Occidentali
Cod. tipo: 01SS2	Distanza Sorgente: 5-25 km
Morfologia: piccolo	Tipo IC: R-A2
Mesohabitat: generico	

STAZIONE MONTE	12/03/17		12/06/17		13/09/17	
	MAGRA INVERNALE		MORBIDA PRIMAVERILE		MAGRA ESTIVA	
	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.
ASPT	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.
	7.125	6.500	6.900	6.900	7.400	7.700
$\log_{10} \sum(EPTD+1)$	1.929		1.964		1.908	
1-GOLD	0.922		0.964		0.998	
Numero Totale di Famiglie	16		10		10	
Numero di Famiglie EPT	11		8		9	
Indice di Shannon-Wiener	1.296		1.159		1.335	
star-icmi	0.898	0.855	0.807	0.807	0.854	0.875
normalizzato	0.905	0.862	0.814	0.814	0.861	0.882
Stato di Qualità	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono

STAZIONE SOTTESO	12/03/17		12/06/17		13/09/17	
	MAGRA INVERNALE		MORBIDA PRIMAVERILE		MAGRA ESTIVA	
	U.S.	IND.	U.S.	IND.	U.S.	IND.
Totale	13	466	10	890	8	658
ASPT	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.	A. T.	Ar.
	6.308	6.308	7.200	6.800	7.273	7.545
$\log_{10} \sum(EPTD+1)$	1.785		2.104		1.996	
1-GOLD	0.908		0.956		0.995	
Numero Totale di Famiglie	13		10		11	
Numero di Famiglie EPT	9		8		9	
Indice di Shannon-Wiener	1.298		1.265		1.122	
star-icmi	0.782	0.782	0.848	0.818	0.853	0.872
normalizzato	0.784	0.784	0.850	0.821	0.860	0.879
Stato di Qualità	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono

Rispetto alle altre componenti previste dalle LG:

- la fauna ittica non è stata indagata per i motivi descritti in seguito.
- Le macrofite acquatiche non sono state indagate in quanto l'ambiente in questione non si presta ad una colonizzazione significativa da parte di questa componente. La combinazione di velocità di corrente forte e substrato duro non consente, infatti, uno sviluppo abbondante e ben diversificato delle macrofite. Si può ipotizzare che diversità e copertura siano insufficienti all'applicazione dell'Indice IRBM.

5.3.2 FAUNA ITTICA

Il tratto di torrente oggetto di studio presenta caratteristiche ambientali potenzialmente ascrivibili alla zona a Salmonidi, in particolare a quella per la trota fario.

Sono documentati ripopolamenti ittici di trota fario nel tratto alto del torrente. Per quanto riguarda il tratto in esame l'unica porzione colonizzabile stabilmente dalla fauna ittica riguarda i primi 300 m circa del tratto derivato, da parte di fauna ittica in discesa dal tratto alto.

L'interruzione dell'habitat fluviale poco a valle dell'opera di presa, a causa dei periodi di secca che caratterizzano questo torrente, rendono lo studio della fauna ittica, relativamente al tratto derivato, poco significativo. Il popolamento ittico, probabilmente presente anche per risalita dal fiume Toce nei periodi di piena, non è infatti stabile a causa delle caratteristiche estreme del regime idrologico del rio Arsa.

Si fa notare inoltre che la risalita dal fiume Toce può avvenire al massimo fino al sottopasso del Canale Tessenderlo, che costituisce una discontinuità invalicabile.

5.3.3 PRESENZA DI SPECIE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Tra le metriche di valutazione dei valori e delle criticità ambientali viene valutata la presenza di specie inserite negli allegati II, IV e V della Direttiva habitat, nonché in all. I della Direttiva uccelli" e nelle liste rosse nazionali e Regionali.

Di seguito vengono brevemente valutate le potenzialità faunistiche del breve tratto oggetto di derivazione, facendo riferimento alle specie maggiormente legate al comparto acquatico. Si fa peraltro presente che le caratteristiche del corso d'acqua non lo rendono particolarmente pregiato dal punto di vista dell'ambiente acquatico, proprio in ragione delle alterazioni già presenti e per le caratteristiche di subalveo che interessano naturalmente la parte terminale del corso d'acqua. In condizioni simili si esclude che si possa avere un superamento di una soglia di allarme, ovvero un'alterazione significativa della presenza di specie di interesse conservazionistico.

Per quanto riguarda le specie potenzialmente più comuni nell'area si cita l'erpetofauna, in considerazione delle caratteristiche della zona oggetto di studio si può supporre che siano presenti la rana rossa di montagna (*Rana temporaria*) e la salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*). La prima utilizza i corpi idrici stagnanti o le zone marginali a lento decorso dei torrenti solo per la fase riproduttiva, mentre da adulta conduce vita terricola. La salamandra pezzata conduce vita terricola allo stadio adulto e si riproduce in piccoli riali possibilmente privi di ittiofauna e con modesta portata e turbolenza; il Rio Arsa nel tratto di interesse è pertanto poco fruibile da tale specie.

Per quanto riguarda il tratto più basso, le aree laterali e le pozze d'acqua isolate possono essere fruibili per la riproduzione del rospo comune (*Bufo bufo*).

Per i mammiferi è possibile la presenza del toporagno d'acqua (*Sorex fodines*) e del toporagno acquatico di Miller (*Neomys anomalus Cabrera*). Per gli uccelli l'ambiente torrentizio non è particolarmente vocazionale a specie inserite in All. I della Direttiva Uccelli.

Per i rettili è possibile la presenza della natrice dal collare (*Natrix natrix*) e della natrice tessellata (*Natrix tessellata*).

6 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO NELL'AMBITO DELLE LINEE GUIDA DELLA DGR 16/03/2015 N.28-1194

L'applicazione della Direttiva Derivazioni al progetto in esame pone lo stesso in area di REPULSIONE secondo il metodo ERA. Di conseguenza non è possibile esprimere un giudizio definitivo sulla compatibilità della/e derivazione/i ed esistono fondati rischi d'interferenza con la qualità ambientale del corpo idrico; si procede pertanto con una valutazione più approfondita, che sarà effettuata sulla base del documento della regione Piemonte ***"Linee guida per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l'ecosistema fluviale"***, approvato con DGR 16/03/2015 N.28-1194, che permetterà la valutazione finale dell'impianto secondo gli indicatori indicati di seguito.

Per la scelta degli indicatori e dei parametri da valutare, tra quelli proposti dalle Linee Guida si suggeriscono quelli elencati nella tabella seguente:

Componente da considerare	Tipologia di derivazione
Idrologia	tutte
Idraulica della corrente	tutte
Morfologia	Con sbarramento significativo
Qualità fisico chimica	tutte
Componenti biotiche	tutte

La valutazione finale della/e derivazione/i prevede che, tra tutte le componenti considerate:

- se una componente comporta un impatto "rilevante", la derivazione non è compatibile con lo stato ambientale del corpo idrico.
- se compare almeno un impatto "moderato", la derivazione potrebbe non essere compatibile con lo stato ambientale del corpo idrico.
 - In questo caso, l'intervento è considerato compatibile a condizione che:
 - 1) siano attuate misure di mitigazione dell'impatto di tutte le componenti;
 - 2) sia prevista la possibilità di una revisione della concessione in base ai risultati dei monitoraggi ambientali ex post dello stato del corpo idrico
- se il livello d'impatto è "Lieve" per tutte le componenti, la derivazione è considerata compatibile con lo stato ambientale del corpo idrico.

In aggiunta, in ragione del ricadere nella classe di Repulsione che prevede la valutazione di incrementi di pressioni ambientali significative già presenti sul corpo idrico, si è valutata la classificazione del rio Arsa nel database del piano di gestione del Fiume Po 2015, riguardante pressioni, impatti e obiettivi dei corpi idrici.

In dettaglio il corpo idrico IT0101SS1N025PI (Arsa), classificato per raggruppamento, presenta tra le pressioni significative il codice 1.1: presenza di scarichi di acque reflue urbane depurate.

Per quanto riguarda gli impatti significativi sono citati gli inquinamenti da nutrienti, l'inquinamento organico, chimico e microbiologico.

L'intervento ricade in un'area di impatto per cui è prevista l'applicazione delle Linee Guida di Regione Piemonte. In aggiunta, in ragione dello stato di qualità Buono del CI deve essere valutato se la nuova derivazione comporti un incremento potenzialmente significativo delle pressioni ambientali.

Gli indicatori per la presenza di scarichi individuano una pressione valutata come potenzialmente significativa quando:

- Il rapporto tra la portata media del corpo idrico e la portata dello scarico è uguale o inferiore a 100.

L'indicatore prevede che, in mancanza di dati misurati, le portate scaricate sono misurate in base alla potenzialità in Abitanti Equivalenti degli impianti di depurazione, attraverso un fattore di conversione pari a 1 AE= 250 l/giorno. Vengono considerati sia gli scarichi diretti nei corpi idrici sia quelli presenti nel bacino afferente, questi ultimi considerati dimezzati.

Applicando l'indicatore sopra presentato al caso in esame risulta che, a differenza di quanto indicato dal PdG del Po (che si basa su deduzione derivanti da accorpamento con corpo idrico simile e non su esame diretto del corpo idrico in questione) non risultano presenti scarichi significativi censiti nel corpo idrico, per cui non è significativa la presenza di inquinamento.

In Ragione di quanto sopra esposto il progetto permane in ambito di Repulsione e sono di seguito applicate le Linee Guida di Regione Piemonte per la valutazione definitiva dello stesso.

Le Linee Guida prevedono un sistema di valutazione integrata dell'impatto sull'ecosistema fluviale basato su una serie di indicatori riferiti ai diversi comparti ambientali, che verranno considerati sulla base di quanto proposto dalla Direttiva Derivazioni.

Per ogni indicatore sono state definite soglie di allerta e/o di allarme che permettono di valutare l'entità dell'impatto del progetto sulla componente.

Le soglie di allerta e di allarme caratterizzano l'intensità dell'alterazione prevedibile e consentono di definire 3 categorie di impatto: lieve (al di sotto della soglia di allerta) medio (al superamento della soglia di allerta) ed elevato, al superamento della soglia di allarme.

Nel caso in cui anche solo un indicatore superi la soglia di allarme ciò è pregiudizievole per la realizzazione e la gestione dell'impianto così come proposto. Occorrerà quindi introdurre modifiche all'opera al fine di ridurre l'impatto. Solo giustificazioni tecniche circostanziate possono consentire la deroga da una soglia di allarme.

Di seguito vengono presentate le soglie di allerta e di allarme dei diversi indicatori riferiti all'ecosistema fluviale.

Comparto bersaglio	indicatore e/o soglie per la determinazione degli impatti
Idrologia	Riduzione del Volume Defluito
	superamento della soglia di allarme se tra la condizione post operam e quella ante operam vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 60%;
	superamento della soglia di allerta se tra la condizione post operam e quella ante operam vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 50%;
	<i>Nel caso di incidenza dell'impianto su aree protette, o siti della Rete Natura 2000 che vedono nella risorsa idrica uno degli elementi essenziali per la conservazione delle specie e degli habitat, le soglie precedenti si dimezzano.</i>
	Riduzione del Volume Defluito in condizioni critiche (Q₂₇₄)
	superamento della soglia di allarme se o tra la condizione post operam e quella ante operam vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 20%;
	superamento della soglia di allerta se tra la condizione post operam e quella ante operam vi è una riduzione del volume defluito maggiore del 10%;
Idrologia	Hydropeaking
	Nel caso l'impianto abbia capacità di accumulo tali da generare fenomeni di hydropeaking ci si baserà sui risultati dello schema seguente per l'attribuzione dello stato
$\Delta = (Q_{max} - Q_{min}) / Q_{min}$	
Idraulica della corrente e durata di alluvionamento dell'alveo	lunghezza contorno bagnato nelle sezioni di riferimento
	superamento della soglia di allarme non definito
	superamento della soglia di allerta se il rapporto tra perimetro bagnato in post operam e perimetro bagnato in ante operam < 0,9 in Q ₃₀₀ o < 0,85 in Q ₁₂₀ in almeno una delle sezioni del tratto sotteso.
Morfologia	superamento della soglia di allarme al verificarsi di una sola delle seguenti situazioni
	quando l'abbassamento asintotico medio del fondo alveo (in almeno due sezioni consecutive nel tratto sotteso) superi il 30% dell'altezza del bankfull Ante operam.
	quando la tipologia di opera di presa possa causare variazioni significative nel regime di trasporto solido. Di conseguenza si possano ipotizzare marcate alterazioni nel profilo di fondo nel tratto sotteso e a valle della restituzione
	quando il posizionamento e la tipologia dell'opera di presa comportino l'ostruzione con opere definitive anche di un solo canale oppure implicino una variazione significativa dell'attuale pattern del corso d'acqua
Morfologia	quando la realizzazione dell'opera di presa richieda importanti interventi di artificializzazione dell'alveo (lunghi tratti di scogliere, rettificazione dell'alveo, costruzione di pennelli, ecc.)

Comparto bersaglio	indicatore e/o soglie per la determinazione degli impatti
	superamento della soglia di allerta al verificarsi di una sola delle seguenti situazioni il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a fenomeni di subalveo tali da lasciare il corso d'acqua asciutto per lunghi periodi il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a fenomeni di sovralluvionamento (frequenti fenomeni di colata detritica, corsi d'acqua di fondovalle con elevato trasporto solido, ecc.) il corso d'acqua nei pressi dell'opera di presa o nel tratto derivato è caratterizzato dalla presenza di più canali di deflusso il tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione è soggetto a intensi fenomeni di dissesto (erosioni di sponda, frane attive, conoidi attivi, aree a pericolosità elevata) che richiedano la realizzazione di opere di difesa idraulica tali da artificializzare l'alveo. più del 50% del tratto di corso d'acqua interessato dalla derivazione ha qualità morfologica così elevata (IQM$\geq$0,85) da meritare particolare salvaguardia
qualità chimico fisica delle acque	superamento della soglia di allarme al verificarsi di una sola delle seguenti situazioni le concentrazioni Post Operam superano le soglie previste dalla normativa vigente, indipendentemente dalla durata del superamento si verificano le condizioni per cui lo stato di qualità del corpo idrico rischiano di scendere sotto il livello di "Buono" per i corpi idrici tipizzati e sottoposti ad obiettivo di qualità. superamento della soglia di allerta le concentrazioni Post Operam superano del 20% quelle ante operam per almeno 60 giorni.
Componenti Biotiche	Metriche di rilevazione dei Valori e delle Criticità ambientali La soglia di allerta viene superata se l'area è del bacino sotteso alla sezione di derivazione $\leq 10\text{Km}^2$ La soglia di allerta viene superata se presenti siti Natura 2000 interferiti dalla regione fluviale influenzata dal prelievo La soglia di allerta viene superata se presenti Corpi Idrici che costituiscono aree protette ai sensi dir Acque. Elab. 3 PdGPo La soglia di allerta viene superata se presenti nella regione idrologica influenzata dal prelievo inquinanti specifici sulla base dei dati arpa Piemonte disponibili La soglia di allerta viene superata se presenti siti di Riferimento Direttiva Acque individuati o proposti o siti di interesse collettivo in senso lato estensione delle tipologie a totale coerenza ecologica e dipendenti dal livello di integrità ecologica La soglia di allarme viene superata se l'estensione è $\geq 80\%$ della lunghezza dell'estensione fluviale influenzata dal prelievo La soglia di allerta viene superata se l'estensione è $\geq 40\%$ della lunghezza dell'estensione fluviale influenzata dal prelievo presenza ed estensione di formazioni di rilievo ecologico funzionale La soglia di allarme viene superata se la presenza può essere annullata o significativamente alterata dall'intervento proposto La soglia di allerta viene superata se presenti o se presenti aree idonee in cui tali formazioni erano presenti

Comparto bersaglio	indicatore e/o soglie per la determinazione degli impatti
	presenza specie di interesse conservazionistico
	La soglia di allarme viene superata se la presenza può essere annullata o significativamente alterata dall'intervento proposto
	La soglia di allerta viene superata se presenti
	integrazione IFF - IFF relativo nell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo
	La soglia di allerta viene superata se contemporaneamente IFF rel. = Livello I e IFF ≤ Livello III per almeno il 20% del tratto
	La soglia di allerta viene superata se contemporaneamente IFF rel. = Livello I e IFF ≤ Livello II per almeno il 20% del tratto
	Metriche di valutazione previsionale
	indice di funzionalità fluviale
	La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1/2 classe
	La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1 classe
	indice di funzionalità fluviale relativo
	La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità relativa media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1/2 classe
	La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità relativa media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1 classe
	domanda 10 dell'IFF
	La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello dell'idoneità ittica o della media ponderata è ≥ 35%
	La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello dell'idoneità ittica o della media ponderata è ≥ 20%

6.1 APPLICAZIONE DELLE LINEE GUIDA ALL'IMPIANTO IN PROGETTO

Viene di seguito presentata la valutazione integrata degli impatti secondo le soglie di impatto sui diversi comparti ambientali di cui al capitolo 4 delle Linee Guida, precedentemente presentate in forma tabellare.

Sulla base delle caratteristiche del progetto ed in considerazione degli indicatori proposti dalla Direttiva derivazioni **si esclude il comparto "Morfologia" in quanto l'impianto in oggetto non prevede nuovi sbarramenti** ma presenta un prelievo con griglia a trappola senza realizzazione di accumuli idrici a monte. L'opera di presa è sita inoltre in corrispondenza di una traversa esistente che verrà adattata al nuovo prelievo.

In ogni caso è stato applicato l'indice di qualità morfologica di monitoraggio (IQMm), che ha permesso di evidenziare che il tratto non risulta in qualità elevata, in quanto presenta alterazioni antropiche che lo fanno ricadere in III classe di qualità e quindi non tale da meritare particolare salvaguardia.

Si ribadisce che l'impianto in progetto insiste su una traversa già esistente, mentre le alterazioni morfologiche sulle sponde (posa della condotta) non sono tali da alterare la connessione tra versanti e corso d'acqua, già compromessa dalla presenza di argini, abitati e/o strade.

Si presenta di seguito l'applicazione delle soglie agli indicatori dei comparti considerati. Verranno evidenziate con il relativo colore il superamento di soglie di allerta o allarme.

Per rispondere ad alcune soglie ci si baserà su valutazioni previsionali dell'entità dell'impatto, anche basate su modellizzazioni o su dati forniti dai progettisti (si rimanda per i dettagli circa le variazioni di volume defluente alla relazione di "Verifica di coerenza alle Linee Guida" a firma dei progettisti e datata dicembre 2018).

Comparto bersaglio	indicatore e/o soglie per la determinazione degli impatti	Risultato per l'impianto in oggetto
Idrologia	Riduzione del Volume Defluente	42.1% - al di sotto della soglia di impatto lieve
	Riduzione del Volume Defluente in condizioni critiche (Q_{274})	8.2% - al di sotto della soglia di impatto lieve
	Hydropeaking	0 - l'impianto non ha capacità di accumulo
Idraulica della corrente e durata di alluvionamento dell'alveo	lunghezza contorno bagnato nelle sezioni di riferimento	
	superamento della soglia di allerta se il rapporto tra perimetro bagnato in post operam e perimetro bagnato in ante operam $< 0,9$ in Q_{300} o $< 0,85$ in Q_{120} in almeno una delle sezioni del tratto sotteso.	0 in Q_{300} - le variazioni sono minime, entro il 7% in Q_{120} - come da precedente modellizzazione la soglia di allerta viene superata per diverse sezioni
Morfologia	Non prevede l'attribuzione di soglie in quanto l'impianto è privo di sbarramenti che possano modificare significativamente la morfologia del corpo idrico. In ogni caso l'applicazione dell'indice IQMm al tratto sotteso evidenzia che lo stesso si trova in III classe di qualità (Sufficiente), per cui non ricade nei tratti con caratteristiche tali da meritare particolare salvaguardia, che porterebbero al superamento di una soglia di allerta.	
qualità chimico fisica delle acque	Sulla base dell'applicazione degli indicatori di Pressione Significativa del PdGPO non si prevede uno scadimento della qualità chimico-fisica in ragione dell'assenza di scarichi nel tratto oggetto a decremento di portate.	
Componenti Biotiche	Metriche di rilevazione dei Valori e delle Criticità ambientali	
	area è del bacino sotteso $\leq 10\text{Km}^2$	18.7 Km^2 - non viene superata la soglia di allerta
	presenza siti Natura 2000 interferiti	Presenza della ZPS "Fiume Toce" con confine coincidente alla SS33. Il progetto rientra per pochi metri all'interno del confine della ZPS e non interferisce con habitat e specie del sito
	Presenza Corpi Idrici che costituiscono aree protette ai sensi dir Acque. Elab. 3 PdGPO	-
	presenza di inquinanti specifici sulla base dei dati arpa Piemonte disponibili	-
	presenza siti di Riferimento Direttiva Acque individuati o proposti o siti di interesse collettivo in senso lato	-
	estensione delle tipologie a totale coerenza ecologica e dipendenti dal livello di integrità idrologica	Assenza di estensioni significative di cenosi dipendenti dal livello di integrità idrologica, impoverite dalla presenza di interruzioni di tipo antropico e dovute alla presenza diffusa di essenze alloctone. Presenti alcuni lembi di formazioni riparie a dominanza del genere <i>Salix</i> limitatamente ad alcune zone di alveo più ampio

presenza ed estensione di formazioni di rilievo ecologico funzionale	Non sono presenti formazioni di estensione significativa soprattutto per quanto riguarda habitat legati alla risorsa idrica del torrente.
presenza specie di interesse conservazionistico	Potenziale presenza di alcune specie di rettili ed anfibi di interesse conservazionistico per plausibile idoneità ambientale
integrazione IFF - IFF relativo nell'intera regione fluviale influenzata dal prelievo	La condizione non si verifica.
La soglia di allerta viene superata se contemporaneamente IFF rel. =Livello I e IFF ≤ Livello III per almeno il 20% del tratto La soglia di allerta viene superata se contemporaneamente IFF rel. =Livello I e IFF ≤ Livello II per almeno il 20% del tratto	
Metriche di valutazione previsionale	
indice di funzionalità fluviale	L'unica variazione attesa riguarda la domanda 5 (condizione idrica dell'alveo). La diminuzione di punteggio non determina variazioni di classe.
La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1/2 classe La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1 classe	
indice di funzionalità fluviale relativo	L'unica variazione attesa riguarda la domanda 5 (condizione idrica dell'alveo). La diminuzione di punteggio non determina variazioni di classe.
La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità relativa media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1/2 classe La soglia di allerta viene superata se la riduzione del livello della funzionalità relativa media ponderata in almeno una sezione notevole è ≥ 1 classe	
domanda 10 dell'IFF	Non si prevede di modificare l'idoneità ittica del tratto. Il monitoraggio in fase di post operam permetterà di valutare l'evolversi della situazione

Si ricorda che l'applicazione delle LG prevede che:

- se una componente comporta il superamento di una "soglia di Allarme", la derivazione non è compatibile con lo stato ambientale del corpo idrico.

- se viene superata almeno una “soglia di allerta”, la derivazione potrebbe non essere compatibile con lo stato ambientale del corpo idrico.
 - In questo caso, l'intervento è considerato compatibile a condizione che:
 - 1) siano attuate misure di mitigazione dell'impatto di tutte le componenti;
 - 2) sia prevista la possibilità di una revisione della concessione in base ai risultati dei monitoraggi ambientali ex post dello stato del corpo idrico
- se il livello d'impatto è "Lieve" per tutte le componenti, la derivazione è considerata compatibile con lo stato ambientale del corpo idrico.

6.1.1 VALUTAZIONE DEI RISULTATI OTTENUTI

L'approfondimento necessario, effettuato secondo le Linee Guida di Regione Piemonte, ha evidenziato l'assenza del superamento di soglie di allarme relative ai parametri significativi considerati per il progetto in esame. Ciò significa che **non si manifestano impatti gravi che potrebbero precludere la realizzazione dell'impianto per motivi di tutela ambientale. Si verifica il superamento di due soglie di allerta quindi deve essere valutato se l'entità, il numero la tipologia e l'interazione tra le soglie di allerta superate porti a creare condizioni di cumulo di impatti significativo o meno.**

Nel caso in esame, analizzando le soglie di allerta superate si può sintetizzare quanto segue:

1. Superamento della soglia di allerta per diminuzione del perimetro bagnato in condizioni di Post Operam rispetto all'Ante operam $<0,9$ in Q_{300} o $<0,85$ in Q_{120} .
 - La condizione si verifica solo in Q_{120} , in quanto in Q_{300} l'impianto prevede derivazioni marginali. La condizione si verifica in ragione della morfologia del corso d'acqua, che presenta un alveo mediamente ampio e poco profondo. Va peraltro precisato che la simulazione idraulica prevede una diminuzione media del perimetro bagnato tra la q_{120} naturale e la Q_{120} in DMV pari al 26% circa (come media sulle sezioni analizzate). Di conseguenza l'impatto previsto è comunque modesto, la cui mitigazione è realizzata mediante il rilascio di un DMV cautelativo, ulteriormente incrementato da almeno 90 giorni/anno di sfiori.
2. Superamento della soglia di allerta per presenza di specie di interesse conservazionistico.
 - La soglia è segnalata come superata solo in termini prudenziali, in ragione della presenza potenziale di specie (principalmente anfibi e rettili) che possono trovare idoneo l'ambiente del rio Arsa. La presenza di dette specie non è accertata ma la diffusione delle stesse sul territorio e l'inserimento nei dati degli atlanti distributivi non permette di escluderne la presenza.

Alla luce di quanto sopra esposto ed in ragione delle mitigazioni presentate, principalmente in termini di rilasci idrici, l'entità degli impatti valutata porta ad una condizione di impatto complessivo cumulato tale da rendere accettabile la realizzazione dell'impianto.

7 CONCLUSIONI

L'analisi dei dati disponibili circa il progetto e l'applicazione delle Linee Guida di Regione Piemonte, volte a valutare l'impatto dell'opera in progetto hanno portato ai seguenti risultati:

1. Gli indici di funzionalità fluviale e qualità morfologica del corso d'acqua hanno ottenuto punteggi tali da determinare un giudizio "sufficiente", per effetto della diffusa presenza di interventi antropici e artificializzazioni dell'ambiente fluviale.
2. Per quanto riguarda la qualità fisico chimiche delle acque non sussistono evidenze di fattori di inquinamento organico dovuto alla presenza antropica nella valle.
3. Per quanto riguarda lo stato ecologico il corpo idrico è classificato in stato ecologico "buono", confermato dai dati di monitoraggio allegati al progetto.
4. La modellizzazione dell'ambiente fluviale volta a simulare l'effetto della diminuzione di portata in fase di esercizio dell'impianto è stata effettuata mediante rilievo di alcune sezioni del corso d'acqua e restituzione dei dati elaborati con HEC-RAS (U.S. Army Corps of Engineers' River Analysis System).

Per quanto riguarda la valutazione dei decrementi dei perimetri bagnati di cui alle Linee Guida di Regione Piemonte (effettuata sempre tramite la sopraccitata modellizzazione) si evidenzia immediatamente che la scelta progettuale non comporta variazioni significative in periodo critico (Q_{300}).

In Q_{120} si evidenzia che la diminuzione dei perimetri bagnati risulta significativa per il superamento della soglia di allerta di cui alle Linee Guida. Considerando la morfologia del torrente, questa variazione è comunque modesta, in quanto già in condizioni di portata naturale il tratto è soggetto a fenomeni di asciutta dovuta alla presenza di alveo ampio e piatto, su substrato permeabile. Il rilascio delle acque turbinare a valle del ponte della SS33 potrebbe avere l'importante effetto di bypassare il tratto maggiormente soggetto a subalveo (in quanto artificializzato, con presenza di accumuli di ghiaia e con traverse che amplificano l'effetto di rallentamento ed infiltrazione dei flussi idrici).

5. L'applicazione della Direttiva Derivazioni pone il progetto in condizione di Repulsione. L'approfondimento necessario, effettuato secondo le Linee Guida di Regione Piemonte, ha evidenziato l'assenza del superamento di soglie di allarme relative ai parametri significativi considerati per il progetto in esame. Si verifica il superamento della soglia di allerta per 2 indicatori:
 - a. la diminuzione dei perimetri bagnati in Q_{120} tra *ante* e *post operam*. Si tratta di una situazione non evitabile, ma mitigata dal rilascio cautelativo previsto e dal contesto ambientale in cui si situa, ovvero in presenza di fenomeni di asciutta naturali e noti.
 - b. Presenza di specie di interesse conservazionistico, la cui diffusione è molto elevata sul territorio regionale e plausibile nell'area di indagine. In ragione di quanto sopra esposto ed in assenza di interazioni dirette con ambienti peculiari per queste specie non si ritiene che la presenza delle specie possa essere alterata dal progetto in esame.

Sulla base delle argomentazioni presentate risulta che gli impatti negativi generati dall'impianto sono limitati e mitigati in particolare dalle peculiarità del tratto di torrente scelto per l'impianto. Lo stesso insiste infatti su di un segmento già alterato e non potrà determinare uno scadimento ulteriore delle condizioni ambientali del torrente.

La scelta progettuale prevede un rilascio minimo molto elevato e più che doppio rispetto al DMV di base calcolato, fattore che consente una notevole mitigazione degli impatti significativi dell'opera, ovvero la diminuzione delle portate in alveo.

Va inoltre tenuto in conto che il rilascio delle acque turbinate a valle dell'area maggiormente soggetta ad asciutte ed all'interno dei confini della ZPS "Fiume Toce" potrà incrementare i periodi in cui questo tratto di alveo potrà presentare deflussi superficiali fino alla confluenza in Toce.