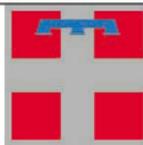


REGIONE PIEMONTE



COMUNE DI RASSA PROVINCIA DI VERCELLI

IMPIANTO IDROELETTRICO "SORBA"

DOMANDA DI NUOVA CONCESSIONE DI DERIVAZIONE AD USO ENERGETICO

VALUTAZIONE DI INCIDENZA

TIMBRO DELL'ENTE

.....

IL PROPONENTE
Il Sindaco

.....

ELAB.

SCALA

S3

STUDIO DI INCIDENZA

COD.

REV.

DATA

DESCRIZIONE

080_12

00

APRILE 2014

EMISSIONE


Studio ARPS
Ingegneria Civile-Idraulica
Ing. Rossana Appendino
Via Vignati, 14 - 10040 San Gillio (TO)
Tel.-Fax 011/9840854 Cell. 335 8379321
E-mail: ing.appendino@studioarps.it

REGIONE PIEMONTE**PROVINCIA DI VERCELLI****COMUNE DI RASSA****IMPIANTO IDROELETTRICO "SORBA"****DOMANDA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE AD USO ENERGETICO****FASE DI VALUTAZIONE DI INCIDENZA****STUDIO DI INCIDENZA****SOMMARIO**

PREMESSA	2
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO	3
CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO	3
DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE	4
CONDOTTA FORZATA	5
CENTRALE DI PRODUZIONE	5
AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI	6
CARATTERISTICHE DEL PRELIEVO	7
STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE SPECIFICI	9
AREE PROTETTE – SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA BIOTOPi REGIONALI	9
NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	17
INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA ZPS IT1120027	19
INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DELL'AREA DI INTERVENTO	21
INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO	30
ITTIOFAUNA	33
HABITAT FLUVIALE	36
INTERFERENZE E MISURE DI CONSERVAZIONE/MITIGAZIONE	50
HABITAT FLUVIALE - FASE DI CANTIERIZZAZIONE	50
HABITAT FLUVIALE - FASE DI ESERCIZIO	53
CONCLUSIONI	63
BIBLIOGRAFIA	64

PREMESSA

In data 12/10/2012 il Comune di Rassa ha ricevuto, con nota della Presidenza del consiglio dei Ministri-Dipartimento per gli Affari Regionali, Turismo e Sport in data 12/10/2012 prot. 0009629 P-4.27.6 una comunicazione relativa all'assegnazione di un finanziamento del Fondo per la valorizzazione e la promozione delle aree svantaggiate (annualità 2008/2012).

Mediante l'impiego del suddetto finanziamento, il Comune di Rassa intende realizzare la *"Progettazione e realizzazione di un intervento di valorizzazione e salvaguardia dell'ambiente mediante la promozione dell'uso delle energie alternative"* utilizzando la risorsa idrica dell'asta del Torrente Sorba al fine di realizzare un impianto idroelettrico a totale titolarità, proprietà e gestione pubblica.

Per la realizzazione dell'impianto è necessario ottenere la concessione di derivazione ai sensi del D.P.G.R. 14/03/2014 n.1/R, il parere di compatibilità ambientale ai sensi della L.R. 40/98 e s.m.i. e l'autorizzazione unica alla realizzazione ed esercizio dell'impianto ai sensi del D.Lgs. 387/2003.

Pertanto, l'Amministrazione Comunale ha incaricato con Determinazione n.59 del 30/11/2012 lo Studio ARPS-Ingegneria Civile-Idraulica dell'Ing. Rossana Appendino della redazione degli elaborati tecnici necessari per la presentazione della domanda di nuova concessione di derivazione d'acqua sul Torrente Sorba ad uso energetico ai sensi della legislazione vigente sopraccitata.

L'impianto Idroelettrico di cui si propone l'esame è denominato "Sorba", dal nome del torrente di cui si propone l'impiego della risorsa, ed interessa il Comune di Rassa in Provincia di Vercelli.

L'intervento proposto, per le caratteristiche dimensionali e la categorie di attività *"Industria energetica ed estrattiva"* dell'allegato B2 n.41 della L.R.40/1998 e s.m.i., D.G.R. n.75-5611 del 19/03/2002, DCR 211 - 34747 rientra nella procedura di verifica di impatto ambientale di cui all'art.4 comma1 della legge regionale suddetta.

Il presente progetto è stato redatto in ottemperanza a quanto richiesto dal regolamento per la disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica di cui alla Legge Regionale n. 61 del 29.12.2000, approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n.10/R del 29.07.2003 ed a quanto disposto all'art.12 della L.R.40/98 e s.m.i. per la fase di valutazione di impatto ambientale.

La nuova concessione prevede una derivazione media di 375 l/s e massima di 1400.0 l/s dal Torrente Sorba per produrre, sul salto legale di metri 135.0, la potenza nominale media complessiva di 497 kW. La potenza complessiva installata risulta pari a 1540 kW.

La durata del prelievo è estesa per dieci mesi l'anno e si prevede che la produzione media annua si attesti sul valore di 3.0 GWh.

L'analisi relativa alle componenti vegetazione, flora, habitat e fauna è stata condotta tramite la consultazione della documentazione bibliografica e delle banche dati e attraverso l'esecuzione di rilievi in sito al fine di raccogliere le informazioni necessarie

Per quanto concerne la vegetazione è stato eseguito un rilievo di dettaglio del tratto di collegamento tra il parcheggio esistente e l'opera di presa al fine di definire le specie interessate e, particolare attenzione è stata posta verso le specie di specifico interesse conservazionistico

Lo Studio di incidenza è stato svolto in collaborazione con la Società Graia s.r.l. per tutte le parti relative alle componenti ambientali.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO

CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

L'impianto Idroelettrico "Sorba" sarà ubicato in Regione Piemonte, Provincia di Vercelli, nel Comune di Rassa ed utilizzerà le acque del Torrente Sorba.

Tipo di impianto	ad acqua fluente con condotta forzata
Opera di presa	traversa tipo "a trappola" sul Torrente Sorba loc. Campello
Quota di presa – traversa	1063,00 m.s.l.m.
Restituzione	sponda sinistra Torrente Sorba loc. Rassa
Quota di restituzione in alveo	928,00 m.s.l.m.
Bacino sotteso dalla sezione di presa	18,90 km ²
Portata media ($S = 18,90 \text{ km}^2$)	745,00 l/s
Rilascio medio annuo DMV base calcolato (non adottato)	87.17 l/s
Rilascio medio annuo DMV base adottato	150,00 l/s
Rilascio medio annuo DMV modulato	82,00 l/s
Rilasci totali medi annui	232,00 l/s
Portata media derivata	375,00 l/s
Portata massima derivata	1.400,00 l/s
Lunghezza condotta forzata	1.110,00 m
Diametro nominale condotta forzata	900 mm
Lunghezza dell'alveo sotteso	1195 m
Salto nominale	135,00 m
Scala di risalita dell'ittiofauna	prevista
Rilascio del DMV (base / modulato)	con sezione tarata sulla traversa / paratoia dedicata
Potenza media nominale (salto nominale)	497 kW
Potenza massima nominale	1540 KW
Produzione media annua	3.600.000 kWh/anno
Costo stimato dell'impianto	€ 3.000.000,00

L'impianto schematicamente sarà così costituito:

- traversa sfiorante con inserita la presa di captazione del tipo "a trappola" il cui ciglio di sfioro è posto a quota *1063 m s.l.m.*, situata in località Campello;
- opera di presa composta da: canale di derivazione, paratoia di intercettazione, canale sghiaiatore, canale dissabbiatore, vasca di carico/imbocco condotta;
- condotta forzata avente diametro *DN 900 mm* in acciaio *Fe 510 (spessore 8-10 mm)* che si svilupperà per *1110 m*, di cui *265 m* in terreno naturale, *845 m* in corrispondenza della Strada Comunale della Valle Sorba;
- edificio della centrale di produzione situato in località Rassa posta a circa *939 m s.l.m.* (piazzale di ingresso) avente il canale di scarico completamente interrato con punto terminale di restituzione a quota *928 m s.l.m.*

DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

L'opera di captazione sarà costituita da una traversa a soglia fissa, tracimabile, del tipo "a trappola", realizzata in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera. In sponda destra, sarà ancorata in roccia, dove sarà posizionata la scala di risalita per la fauna ittica. Nella zona centrale, all'interno del corpo della struttura sarà inserita una finestra di captazione su cui sarà posizionata una griglia sotto cui sarà posto il primo tratto del canale di derivazione,

Al termine del manufatto della traversa, è presente il canale di derivazione costituito da un manufatto in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera che adduce la portata derivata fino al canale sghiaiatore.

Al termine del manufatto della traversa, è presente il canale di derivazione costituito da un manufatto in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera, aventi dimensioni 180 cm x 180 cm che adduce, per una lunghezza pari a 21 m, la portata derivata fino al canale sghiaiatore. Al termine dei primi tre metri di canale sarà posta una paratoia di intercettazione, necessaria per la deviazione dell'acqua durante l'esecuzione di eventuali lavori di manutenzione sulle strutture dell'opera di presa. Essa sarà realizzata in acciaio zincato a caldo, con tenuta su quattro lati, le cui dimensioni sono pari a 1.80 m in larghezza e 1.50 m di altezza, munita, all'interno, di dispositivo di apertura con funzioni di by-pass per consentire il riempimento graduale dei manufatti costituenti l'opera di presa.

In condizioni di esercizio normali, la paratoia d'intercettazione avrà la funzione di dispositivo di controllo della portata derivata che transiterà nella seconda parte del canale di derivazione, la cui apertura sarà regolata attraverso un misuratore di livello/portata posto a monte che, in base alle misurazioni, determinerà l'apertura della luce sottobattente, consentendo il passaggio della portata fino al valore massimo di concessione, mentre la quantità in esubero, sarà sfiorata direttamente nei primi tre metri del canale di derivazione.

A valle della paratoia di intercettazione, dopo diciannove metri di canale di derivazione a sezione chiusa, è posto il canale sghiaiatore, a sezione rettangolare di larghezza 4.0 m, altezza media 4.75 m e lunghezza di 6.0 m in leggera pendenza.

Al termine del canale sghiaiatore segue il canale dissabbiatore che ha la funzione di indurre la decantazione delle particelle fini portate in sospensione nell'acqua derivata, al fine di proteggere gli ugelli della turbina che, diversamente, sarebbero sottoposti ad usura eccessiva. Esso presenta una sezione del tipo a tramoggia: si tratta, in realtà, di due sezioni composte dove, nella parte inferiore la sezione trasversale ha forma trapezoidale, con base minore di larghezza 1.0 m, base maggiore di 4.0 m ed altezza 1.70 m, mentre superiormente la sezione è di tipo rettangolare, di larghezza 4.0 m ed altezza 3.20 m.

Lo sviluppo longitudinale sarà pari a 16.0 m e la pendenza del fondo, dopo il primo tratto di scivolo di lunghezza pari a 4.00 m, sarà di 1.03 %.

Il canale dissabbiatore termina con uno stramazzo tipo creagher, posto trasversalmente alla direzione della corrente, che, oltre a controllare la portata all'interno del canale stesso, funge da setto separatore per impedire che il materiale sedimentato possa arrivare alla condotta.

A valle dello stramazzo è posta la vasca di carico e l'imbocco della condotta in cui il livello del pelo libero posto a 3.70 m garantirà la sommergenza dell'imbocco della condotta forzata, impedendo in tal modo all'aria di entrare all'interno della stessa.

A valle della vasca di carico è realizzata la camera di manovra in cui è posta la valvola a farfalla di intercettazione condotta, necessaria per la chiusura della stessa in caso di interventi di manutenzione ovvero per manovre di altro genere.

Sopra la vasca di carico è posto un locale avente dimensioni 7.0x4.0x3.0 m per l'alloggiamento delle apparecchiature elettriche di comando e controllo dell'intera opera di presa, quali il misuratore di livello ed i quadri ed è realizzata l'apertura per l'accesso ai canali sghiaiatore e dissabbiatore per le operazioni di manutenzione.

La parte superiore del locale che ha funzione di collegamento all'ingresso del manufatto, presenta dimensioni trasversali ridotte 3.0x3.0 m ed altezza pari a 5.0 m: la parte sommitale ove è posto il portone di ingresso è realizzata con un manufatto in stile valesiano, con copertura in travi di legno e beole locali. La regolazione del livello all'interno dell'opera di presa, in funzione delle variazioni di portata in ingresso dal torrente, sarà ottenuta mediante l'apertura o la chiusura della turbina comandata da appositi sensori collocati all'interno che consentiranno di ottimizzare costantemente il salto disponibile.

In casi di eventi di piena particolarmente gravosi, i dispositivi di controllo automatizzati, interromperanno l'esercizio della centrale per salvaguardare la turbina.

Il rivestimento di tutte le superfici a vista delle opere in progetto, dello spessore di 15÷20 cm, sarà eseguito con pietra locale a spacco posata secondo mosaicatura ad incastro, ottenendo in tal modo un'uniformità visiva con le strutture in pietra già esistenti in zona, mentre la copertura del locale comandi sarà realizzata in legname di larice e beole locali.

Per le opere in cemento armato in alveo, quale la traversa è previsto, invece, un rivestimento con blocchi di granito di dimensioni adeguate sigillati con malta ad alta resistenza.

Tutte le strutture descritte sono realizzate in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera, ad esclusione delle massicciate per il sostegno delle scarpate lato monte a tergo dei manufatti che saranno realizzate mediante opere speciali.

Quest'ultime sono impiegate per la realizzazione degli scavi per tutti le opere interrato: esse saranno disposte a perimetro delle strutture dell'opera di presa e del canale di derivazione.

CONDOTTA FORZATA

La condotta forzata ha inizio dalla vasca d'imbocco posta al termine del canale dissabbiatore. Il raccordo tra l'opera di presa e la condotta forzata, sarà realizzato secondo un profilo preciso di sagomatura e sarà rivestito in acciaio, per ridurre le turbolenze e proteggere le pareti in calcestruzzo cementizio armato dall'erosione. All'interno della vasca sarà anteposta a detto raccordo una griglia di protezione anti-uomo.

La condotta forzata, avente diametro DN 900 mm in acciaio Fe 510 (spessore 8 mm ÷ 10 mm), si svilupperà per 1100 m, di cui 350 m realizzati mediante l'impiego della tecnologia micortunnelling, 660 m in corrispondenza della Strada Comunale della Valle Sorba con posa in tradizionale.

In particolare, sono realizzati mediante micortunnelling il tratto in naturalità tra l'opera di presa e l'area parcheggio, di lunghezza pari a 250 m ed il tratto nel parcheggio a monte della centrale di produzione, in corrispondenza del concentrico dell'abitato di Rassa, per una lunghezza pari a 100 m; si è scelto di adottare tale tecnologia in quest'ultimo tratto, al fine di evitare operazioni di scavo profonde in area abitata e ridurre i tempi di posa di della condotta.

CENTRALE DI PRODUZIONE

La zona identificata dall'Amministrazione comunale vigente per la realizzazione dell'edificio della centrale di produzione è in prossimità del ponte sul torrente Sorba nel concentrico dell'abitato di Rassa.

L'edificio della centrale sarà costruito in una parte del terreno che costituisce la confluenza tra il torrente Gronda ed torrente Sorba ad una quota media di 935 m s.l.m.

Al suo interno sarà alloggiata una turbina Pelton a 4 getti ad asse verticale da 1.40 m³/s che, con un salto lordo di circa 135 m, consentirà di ottenere una produzione annua media pari a circa 3.0 GWh.

La strada di accesso alla centrale è costituita dalla strada comunale che conduce alla sommità dell'abitato. Poiché il fabbricato è posizionato in adiacenza alla strada, non è necessaria alcuna viabilità accessoria.

L'accesso al passaggio pedonale è posto in corrispondenza della strada comunale, sul lato ovest della centrale, da cui si scende di 5.0 m con una scala posta sul lato sud che conduce al camminamento alla medesima quota posto sul lato est del fabbricato, dove sono posizionate le porte di ingresso della centrale e del locale ENEL.

La struttura del fabbricato sarà realizzata mediante platea di fondazione, muri perimetrali e divisori interni, in calcestruzzo cementizio armato gettato in opera le cui dimensioni sono reperibili nelle tavole grafiche del presente progetto.

Le superfici utilizzate ai diversi piani sono rispettivamente:

piano fondazione: 190 m² - piano macchine e piano quadri: 180 m² - piano copertura: 155 m².

La copertura della struttura sarà realizzata in calcestruzzo cementizio armato ed al centro è prevista un'apertura in materiale resistente e trasparente, costituente il passaggio per il macchinario. Essa sarà accessibile soltanto con carichi pedonali e la finestratura superiore consentirà di poter vedere l'interno della centrale dall'alto. I mezzi operativi che dovranno provvedere alla movimentazione del macchinario, stazioneranno sulla strada comunale e dovranno essere muniti di braccio telescopico di adeguata capacità di carico per il sollevamento di carichi specifici.

La sagoma del fabbricato sarà comunque contenuta al di sotto del piano stradale attuale e non avrà elevazioni in sagoma superiori: tale scelta è stata adottata al fine di non interferire con i fabbricati di civile abitazione esistenti in prossimità del fabbricato centrale.

Esternamente le pareti in calcestruzzo cementizio armato saranno rivestite in muratura di pietra a spacco locale.

La struttura risulta quasi totalmente interrata ad esclusione della parte superiore, in elevazione dal terreno per un'altezza pari a 3.50 m, dove sono poste le finestrate.

Le superfici vetrate saranno costituite da un vetro interno dello spessore di *9 mm*, un vetro esterno di *6 mm* del tipo termico, entrambi antisfondamento, al cui interno è presente uno spazio di *100 mm* in cui è ricreato il vuoto, al fine di ottenere l'abbattimento del rumore verso l'esterno.

Per quanto concerne la sistemazione del terreno circostante, si provvederà alla rimodellazione del pendio ed al rinverdimento a prato, così come già nella situazione esistente.

L'interno della centrale di produzione è disposto su due piani, rispettivamente il piano dove sarà posizionata la turbina e le apparecchiature elettromeccaniche ed il piano superiore dove sono posizionati i quadri elettrici. Il passaggio tra i piani è realizzato mediante una scala metallica, così come il camminamento superiore è previsto con posa di grigliato a sbalzo che gira lungo tre lati delle pareti interne.

Al piano macchina è presente un'area riservata quale piano di lavoro per le manutenzioni ed i locali per servizi igienici e spogliatoio. Al piano quadri invece sono stati ricavati i locali per l'allaccio ENEL, il locale contatori ed un piccolo ufficio.

L'aerazione del locale è garantita attraverso due finestrate, apribili tipo vasistas, poste nella parte sottostante al camminamento pedonale di accesso alla centrale. La circolazione d'aria è assicurata dalla presenza dei grigliati di aerazione posti sul pavimento del camminamento. Tale soluzione di aerazione controllata interrata è stata scelta al fine di abbattere completamente il rumore prodotto dal macchinario.

La turbina scaricherà le acque utilizzate per la produzione di energia elettrica, attraverso un'apertura appositamente realizzata, direttamente nel canale di scarico. Esso sarà realizzato in calcestruzzo cementizio gettato in opera ed avrà uno sviluppo planimetrico angolato, al fine di poter scaricare nel medesimo corpo idrico di prelievo ed il punto di scarico è posto in una nicchia in roccia posta sulla sponda sinistra. Il canale sarà completamente interrato fino al punto di restituzione.

Le dimensioni del canale sono tali da consentire un deflusso regolare a debole velocità al fine di ridurre al minimo il rumore dell'acqua scaricata ed a monte del punto di restituzione, sarà posta una membrana in neoprene posta trasversalmente alla sezione trasversale ed opposta al deflusso della corrente che consentirà di abbattere completamente la presenza di eventuali rumori di ritorno.

AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI

Fase di Cantierizzazione

La superficie interessata dagli interventi complessivamente è pari a: 4300 mq così ripartiti:

- opera di presa: 450 mq
- condotta forzata: 3300 mq
- centrale di produzione: 550 mq.

Fase di Esercizio

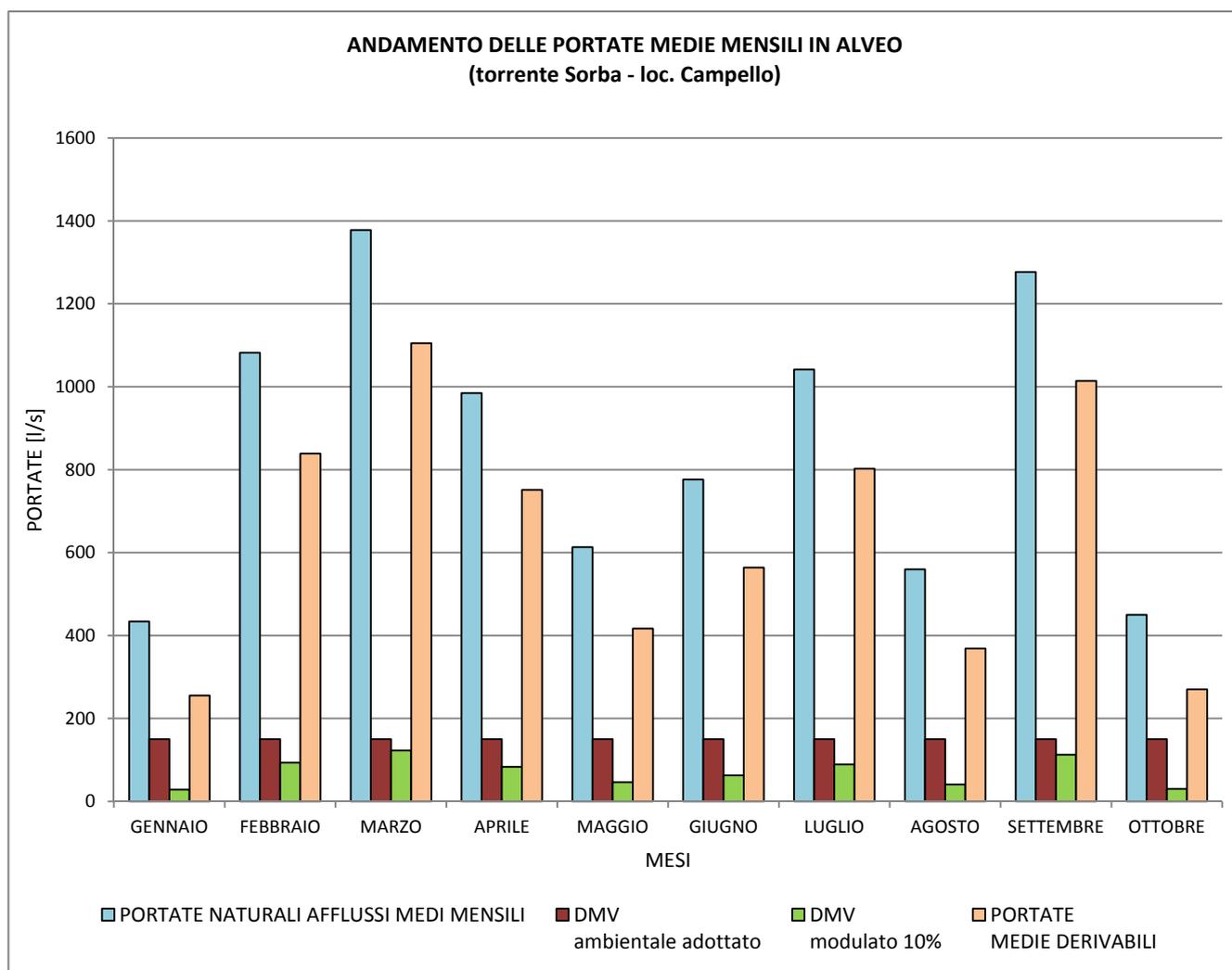
La superficie interessata dagli interventi complessivamente è pari a: 3870 mq così ripartiti:

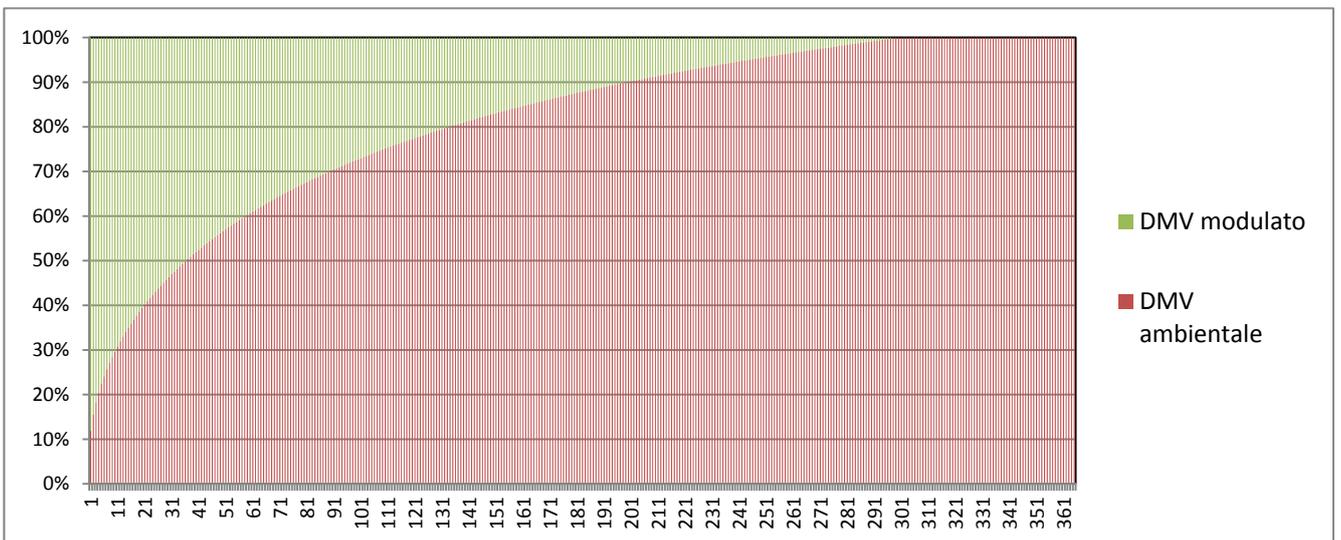
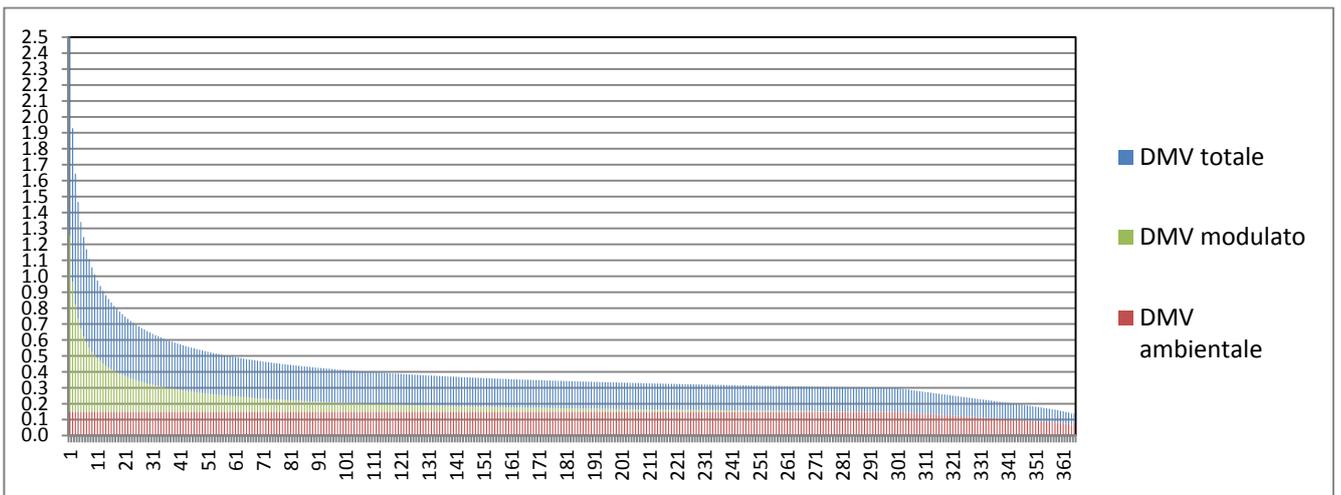
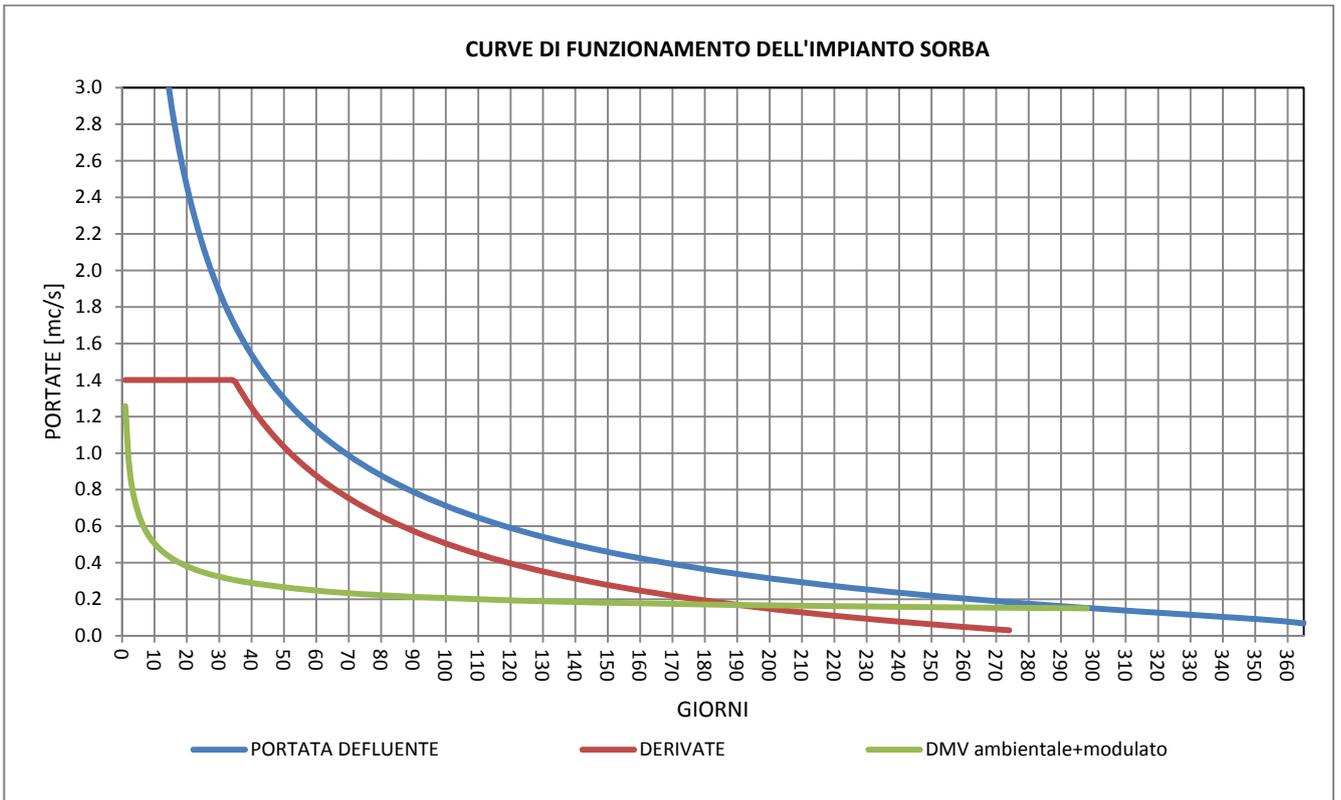
- opera di presa: 270 mq
- centrale di produzione: 300 mq.

CARATTERISTICHE DEL PRELIEVO

Nelle tabella sotto riportata è indicato il bilancio idrico nella sezione dell'opera di presa e sono determinate le portate medie utilizzabili nel corso d'acqua, in funzione dei rilasci previsti.

	Portate medie mensili naturali	DMV _{base}	DMV _{modulato}	Portate utilizzabili medie mensili
	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]
GENNAIO	177.15	150.00	2.72	-
FEBBRAIO	166.92	150.00	1.69	-
MARZO	433.89	150.00	28.39	255.50
APRILE	1081.79	150.00	93.18	838.61
MAGGIO	1377.91	150.00	122.79	1105.12
GIUGNO	984.81	150.00	83.48	751.33
LUGLIO	613.22	150.00	46.32	416.89
AGOSTO	776.36	150.00	62.64	563.72
SETTEMBRE	1041.64	150.00	89.16	802.48
OTTOBRE	559.61	150.00	40.96	368.65
NOVEMBRE	1276.80	150.00	112.68	1014.12
DICEMBRE	449.92	150.00	29.99	269.93





STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE SPECIFICI

AREE PROTETTE - SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA BIOTOPi REGIONALI

L'Alta Valsesia è un territorio di grande pregio naturalistico-ambientale e, al fine di tutelarne le peculiarità sono stati introdotte delle aree specifiche quali:

- 1) Parco Naturale dell'Alta Valsesia;
- 2) Ambito internazionale del "Massiccio del Monte Rosa e dell'Alta Valsesia";
- 3) SIC: Val Mastallone (Comune di Fobello) - Piccolo Lago di Sant'Agostino (Comune di Varallo); - Alta Valsesia (Comuni di Alagna, Rima San Giuseppe, Rimasco, Carcoforo);
- 4) ZPS (Zona di Protezione Speciale) IT1120027 - Alta Valsesia e Valli Otro, Vogna, Artogna, Gronda e Sorba.

In particolare, il sito in cui è previsto l'impianto in esame appartiene alla Rete Natura 2000, Sito di Importanza Comunitaria (SIC) individuato ai sensi del D.P.R. n.357/1997 e s.m.i. e D.P.G.R. n.16/R del 16/11/2001 di cui al punto 4).

 REGIONE PIEMONTE	
SCHEDA SITO NATURA 2000 (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 79/409/CEE "Uccelli")	
1 IDENTIFICAZIONE	
codice	: IT1120027
sito proposto Natura 2000	: ZPS
nome	: ALTA VALSESIA E VALLI OTRO, VOGNA, GRONDA, ARTOGNA E SORBA
data schedatura	: 05/2004
data aggiornamento	: 03/2006
origine:	: ampliamento del SIC e ZPS Alta Valsesia IT1120028 comprendendo il SIR Valli Otro, Vogna, Artogna, Gronda e Sorba IT1120027
2 LOCALIZZAZIONE	
provincia	: VERCELLI
comune	: Alagna Valsesia, Campertogno, Carcoforo, Piode, Rassa, Rima San Giuseppe, Rimasco, Riva Valdobbia
comunità montana	: Valsesia
latitudine	: 45.49.22
longitudine	: 07.56.42
superficie (ha)	: 18.936
cartografia di riferimento	: IGM 1:25000 - 29 I NE - 29 II NE - 30 IV NO - 30 III NO - 30 IV SO - 30 III SO - 29 I SE - 29 II SE; CTR 1:25000 - 071NE - 072NO - 071SE - 072SO - 092NE - 093NO
3 MOTIVI DI INTERESSE	
caratteristiche generali	: Grosso complesso di valli alpine ben conservate, con assenza di strade, abitati e funivie. Paesaggi di alta montagna con morene, rupi, torrenti alpini, circhi glaciali, nevai, vallette nivali, brughiere alpine e subalpine, con prevalenza di boschi di conifere rispetto a quelli di latifoglie. Un tempo pascolamento e sfalci, sino a 1600 - 1800 m, delle praterie del triseteto (insediamenti temporanei sino a queste quote).
interesse specifico	: Habitat prioritario per la presenza costante del Picchio nero (<i>Dryocopus martius</i>) e del Francolino di monte (<i>Bonasa bonasia</i>), nidificante. Importante anche per la coturnice (<i>Alectoris graeca</i>) e il gallo forcello (<i>Tetrao tetrix</i>). Limiti molto elevati della vegetazione fanerogamica: parecchie specie superano i 3200 mt (quota massima del bacino). Presenza di parecchie specie endemiche o rare per il Piemonte. Rinaturalizzazione incipiente dopo secoli di utilizzo antropico. Si sottolinea la presenza della più diversificata componente endemica delle Alpi occidentali per quanto riguarda i carabidi.
referimenti alla 92/43/CEE	: HABITAT: 4060 - "Lande alpine e boreali"; 6170 - "Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine"; 6230 - "Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)" (*Habitat prioritario); 8110 - "Ghiaioni silicei dei piani dal montano fino a nivale (<i>Androsacetalia alpinae</i> e <i>Galeopsietalia ladani</i>)"; 8210 - "Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica"; "Prati pionieri su cime rocciose"; 8220 - "Pareti rocciose silicee con vegetazione casmofitica"; 9110-"Faggeti di <i>Luzulo-Fagetum</i> "; 91E0 "Foreste alluvionali residue di <i>Alnion glutinoso-incanae</i> " (prioritario); 9410-"Foreste acidofile montane e subalpine di <i>Picea abies</i> "; 9420 - "Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i> "; 6520 - "Praterie montane da fieno"; 8340 - "Ghiacciai permanenti"; 9420 - "Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i> "; 6430 - "Bordure planiziali, montane e alpine di megafornie idrofilie"; 9180 - "Foreste di



versanti, ghiaioni e valloni del *Tilio-Acerion*", 9260 - «Foreste di Castanea sativa».

MAMMIFERI: *Pleconus* sp., *Muscardinus avellanarius* (All. IV), presenza irregolare di *Lynx lynx* (All. II e IV).

ANFIBI: *Rana dalmatina* (All. IV).

PESCI: *Cottus gobio*, *Salmo marmoratus* (All. II).

RETTILI: *Coronella austriaca*, *Elaphe longissima*, *Hierophis (=coluber) viridiflavus*, *Lacerta (viridis) bilineata*, *Podarcis muralis* (All. IV).

INVERTEBRATI: lepidotteri *Euphydryas aurinia* (All. II), *Lycena dispar* (All. II e IV) *Parnassius apollo*, *Parnassius mnemosyne* (All. IV).

PIANTE: *Buxbaumia viridis* (All. II), *Aquilegia alpina* (All. IV).

riferimenti alla Dir. 79/409/CEE: UCCELLI: *Aegolius funereus*, *Aegolius funereus*, *Alectoris graeca saxatilis*, *Aquila chrysaetos*, *Bonasa bonasia*, *Ciconia ciconia*, *Circus cyaneus*, *Dryocopus martius*, *Gypaetus barbanus*, *Logopus mutus helveticus*, *Lanius collurio*, *Pernis apivorus*, *Tetrao tetrix tetrix* (All. I).

4 STATO DI PROTEZIONE E GESTIONE ATTUALI

forme di salvaguardia : Area protetta regionale (Parco naturale Alta Valsesia)
protezione parziale
gestione : Ente di gestione del Parco naturale Alta Valsesia (parziale).

5 RISCHI PER LA CONSERVAZIONE

attività antropiche e vulnerabilità: Presenza eccessiva di copertura arboreo-arbustiva che ha invaso pascoli e prati falciati, deprimendo la biodiversità. Apertura di strade con distruzione antica rete di sentieri e mulattiere e conseguenti alterazioni del paesaggio che costituiscono la principale risorsa delle vallate. Realizzazione di nuovi impianti turistici (sciovie). Aumento dell'escursionismo, eliski, ricerca di minerali.

6 BIBLIOGRAFIA

- Bordignon L., 1990.** Pescarolo R - Nidificazione del Francolino di monte, *Bonasa bonasia*, in Valsesia (Vercelli). *Riv. Ital. Orn.*.
- Bordignon L., 1993.** Gli uccelli della Valsesia-Club alpino italiano sezione valesesia. Tip. di Borgosesia, Borgosesia (Vc).
- De Biaggi E.** - Proposta di un Parco Naturale in Alta Val Sesia. *Tesi di laurea - Univ. Torino - Fac. Scienze M.F.N.*
- Della Beffa G. 1994-** Quindici anni di ricerche entomologiche nei parchi della Regione Piemonte - *Atti XVII Congresso nazionale italiano di Entomologia - Udine 13-18 giugno.*
- Minelli A., Zapparoli M. 1982-** I Chilopodi della regione ligure con particolare riguardo alle Alpi Liguri. *Biogeographia.*
- Mingozzi T., Boano G., Pulcher C. e collab. 1980 - 1984-** Atlante degli uccelli nidificanti in Piemonte e Val d'Aosta. *Mus. Reg. Scienze Nat. (Monografie VIII) Torino*
- Moltoni E. , 1936.-** Le Garzaie in Italia con osservazioni particolareggiate su alcune di esse e sugli Aironi ivi nidificanti. *Riv. Ital. Orn.*
- Pescarolo R. 1985-** Alcuni interessanti coleotteri del Piemonte. *Riv. Piem. St. Nat.*
- Regione Piemonte -Assessorato alla Pianificazione Territoriale e Parchi Naturali 1985-** Piano Naturalistico del parco Naturale dell' Alta Valle Sesia..
- Rizzotti T. -** Alla riscoperta delle valli dimenticate.
- Sindaco R. 1993-** Anfibi e rettili della Valle d'Aosta: sintesi bibliografica e dati inediti. *Rev. Valdotaine Hist. Nat.*



NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

For Special Protection Areas (SPA),
Proposed Sites for Community Importance (pSCI),
Sites of Community Importance (SCI) and
for Special Areas of Conservation (SAC)

SITE IT1120027
SITENAME Alta Valsesia e Valli Otro, Vogna, Gronda, Artogna e Sorba

TABLE OF CONTENTS

- [1. SITE IDENTIFICATION](#)
- [2. SITE LOCATION](#)
- [3. ECOLOGICAL INFORMATION](#)
- [4. SITE DESCRIPTION](#)
- [5. SITE PROTECTION STATUS](#)
- [6. SITE MANAGEMENT](#)
- [7. MAP OF THE SITE](#)

1. SITE IDENTIFICATION

1.1 Type	1.2 Site code	Back to top
A	IT1120027	

1.3 Site name

Alta Valsesia e Valli Otro, Vogna, Gronda, Artogna e Sorba
--

1.4 First Compilation date	1.5 Update date
2006-07	2013-10

1.6 Respondent:

Name/Organisation:	Regione Piemonte - Dir.azione Ambiente - Settore Aree Naturali Protette
Address:	Via Nizza, 19 - 10125 Torino
Email:	biodiversita@regione.piemonte.it

1.7 Site indication and designation / classification dates

Date site classified as SPA:	2006-10
National legal reference of SPA designation	D.G.R. n.76-2950 del 22/05/2006

2. SITE LOCATION

2.1 Site-centre location [decimal degrees]:

[Back to top](#)

Longitude	Latitude
7.945	45.8227777777778

2.2 Area [ha]:	2.3 Marine area [%]
18935.0	0.0

2.4 Sitelength [km]:

0.0

2.5 Administrative region code and name

NUTS level 2 code	Region Name
ITC1	Piemonte

2.6 Biogeographical Region(s)

Alpine (100.0
%)

3. ECOLOGICAL INFORMATION

[Back to top](#)

3.1 Habitat types present on the site and assessment for them

Annex I Habitat types						Site assessment			
Code	PF	NP	Cover [ha]	Cave [number]	Data quality	A B C D	A B C		
						Representativity	Relative Surface	Conservation	Global
4080			946.75			B	C	B	B
6170			378.7			B	C	B	B
6230			2461.55			B	C	B	B
6430			378.7			C	C	B	C
6520			965.69			B	C	B	B
7140			18.94			A	C	B	A
8110			4355.05			B	C	A	B
8210			378.7			D			
8220			3029.6			B	C	A	B
8340			378.7			A	C	A	A
9110			700.6			B	C	B	B
9180			37.87			B	C	B	C
91E0			18.94			B	C	B	C
9410			170.42			B	C	B	B
9420			1079.3			B	C	B	B

- **PF:** for the habitat types that can have a non-priority as well as a priority form (6210, 7130, 9430) enter "X" in the column PF to indicate the priority form.
- **NP:** in case that a habitat type no longer exists in the site enter: x (optional)
- **Cover:** decimal values can be entered
- **Caves:** for habitat types 8310, 8330 (caves) enter the number of caves if estimated surface is not available.
- **Data quality:** G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation)

3.2 Species referred to in Article 4 of Directive 2009/147/EC and listed in Annex II of Directive 92/43/EEC and site evaluation for them

Species			Population in the site							Site assessment				
G	Code	Scientific Name	S	NP	T	Size		Unit	Cat.	D.qual.	A B C D	A B C		
						Min	Max				Pop.	Con.	Iso.	Glo.
B	A223	Aegolius funereus			p				P	DD	C	A	C	B
B	A223	Aegolius funereus			r	5	10			G	C	A	C	B
B	A412	Alectoria graeca saxatilis			p				P	DD	C	B	C	B
B	A412	Alectoria graeca saxatilis			r	10	50			G	C	B	C	B
B	A091	Aquila chrysaetos			r	2	3			G	C	A	C	B
B	A091	Aquila chrysaetos			p				P	DD	C	A	C	B
P	4066	Asplenium adnigrum			p				P	DD	C	A	C	B
B	A104	Bonasa bonasia			p				P	DD	C	B	B	B
B	A104	Bonasa bonasia			r	5	10			G	C	B	B	B
P	1386	Buxbaumia viridis			p				P	DD	C	A	A	A
B	A031	Ciconia ciconia			c	1	5			G	D			
B	A082	Circus cyanus			c	1	5			G	D			
F	1163	Cottus gobio			p				P	DD	D			
B	A236	Dryocopus martius			r	1	5			G	C	B	C	B
I	1065	Euphydryas aurinia			p				P	DD	C	C	C	B
B	A076	Gypaetus barbatus			c				P	DD	D			
B	A408	Lagopus mutus helveticus			p				P	DD	C	A	B	B
B	A408	Lagopus mutus helveticus			r	10	20			G	C	A	B	B
I	1060	Lycaena dispar			p				P	DD	D			
M	1361	Lynx lynx			p				V	DD	D			
B	A358	Monticola nivalis			r				P	DD	C	B	C	B
B	A072	Pernis ptilorhynchus			r	1	5			G	C	A	C	B
F	1107	Salmo marmoratus			p				P	DD	D			
B	A409	Tetrao tetrix tetrix			p				P	DD	C	A	B	B
B	A409	Tetrao tetrix tetrix			r	20	60			G	C	A	B	B
B	A333	Tichodroma muraria			p				P	DD	C	A	C	B

- Group: A = Amphibians, B = Birds, F = Fish, I = Invertebrates, M = Mammals, P = Plants, R = Reptiles
- S: in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- NP: in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- Type: p = permanent, r = reproducing, c = concentration, w = wintering (for plant and non-migratory species use permanent)
- Unit: i = individuals, p = pairs or other units according to the Standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting (see [reference portal](#))
- Abundance categories (Cat.): C = common, R = rare, V = very rare, P = present - to fill if data are deficient (DD) or in addition to population size information
- Data quality: G = 'Good' (e.g. based on surveys); M = 'Moderate' (e.g. based on partial data with some extrapolation); P = 'Poor' (e.g. rough estimation); VP = 'Very poor' (use this category only, if not even a rough estimation of the population size can be made, in this case the fields for population size can remain empty, but the field "Abundance categories" has to be filled in)

3.3 Other important species of flora and fauna (optional)

Species				Population in the site				Motivation							
Group	CODE	Scientific Name	S	NP	Size		Unit	Cat.	Species Annex		Other categories				
					Min	Max			C	R V P	IV	V	A	B	C
P		Androsaca carnea						P				X			
P		Androsaca yandellii						P				X			
R		Anguis fraoilli						P						X	
P	1480	Aquila alpine						P	X						
P	4066	Asplenium adnigrum						P							X
M	1375	Capra ibex						P		X					
P		Carex diandra						P				X			
P		Carex fimbriata Schkuhr						P				X			
P		Carex pauciflora Light.						P				X			
M		Chionomya nivata						P						X	
M		Clethrionomys glareolus						P							X
R	1284	Coluber viridiflavus						P						X	
R	1283	Coronella austriaca						P	X						
R	1281	Eiophe longicauda						P	X						
P		Euphorbia carniolica Jacq.						P							X
P		Fritillaria tubaeformis						P				X			
M		Gila gila						P						X	
P		Hutchinsia brevicaulis Hoop.						P							X
R		Lacerta bilineata						P						X	
P		Leontopodium alpinum Cass.						P				X			
M	1334	Lepus timidus						P		X					
P		Lycopodium annotinum						P		X					
M		Marmota marmota						P						X	
M	1357	Martes martes						P		X					
M		Microtus multiplex						P							X
P		Minuartia charierioidea						P				X			
M	1341	Musccardina avellanaria						P	X						
M		Mustela arminea						P						X	

Mammals, P = Plants, R = Reptiles

- **CODE:** for Birds, Annex IV and V species the code as provided in the reference portal should be used in addition to the scientific name
- **S:** in case that the data on species are sensitive and therefore have to be blocked for any public access enter: yes
- **NP:** in case that a species is no longer present in the site enter: x (optional)
- **Unit:** i = individuals, p = pairs or other units according to the standard list of population units and codes in accordance with Article 12 and 17 reporting, (see [reference portal](#))
- **Cat.:** Abundance categories: C = common, R = rare, V = very rare, P = present
- **Motivation categories:** IV, V: Annex Species (Habitats Directive), A: National Red List data; B: Endemics; C: International Conventions; D: other reasons

4. SITE DESCRIPTION

4.1 General site character

[Back to top](#)

Habitat class	% Cover
N10	9.0
N20	1.0
N22	43.0
N17	7.0
N23	1.0
N08	17.0
N16	5.0
N18	4.0
N06	1.0
N11	12.0
Total Habitat Cover	100

Other Site Characteristics

Area localizzata alla testata della Val Sesia, in corrispondenza delle falde sudorientali del Monte Rosa (4559 m), e dominata dai caratteri geomorfologici legati al modellamento glaciale.

4.2 Quality and importance

Nel sito sono ancora presenti, per quanto in forte regresso, alcuni ghiacciai (del Monte Rosa e del Como Bianco), che accrescono il valore naturalistico dell'area, notevole per le zone di torbiera localizzate attorno ai numerosi laghetti alpini, le praterie acidofile e basifile ed la fauna ricca e diversificata che ospita; in particolare, si sottolinea la presenza della più elevata componente endemica delle Alpi occidentali per quanto riguarda i carabidi

4.4 Ownership (optional)

Type	[%]	
Public	National/Federal	0
	State/Province	0
	Local/Municipal	0
	Any Public	20
Joint or Co-Ownership	0	
Private	80	
Unknown	0	
sum	100	

NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

- **D.G.R. 7 aprile 2014 n.54-7409**
L.R. 19/2009 "Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità" art.40. Misure di Conservazione per la tutela dei siti della Rete Natura 2000 del Piemonte.
- **L.R. 29 giugno 2009 n.19**
Testo unico sulla tutela delle aree naturali e della biodiversità
- **D.G.R. n. 17-6942 del 24 settembre 2007**
Direttiva del Consiglio 92/43/CEE del 21 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. Aggiornamento e definizione del nuovo sistema regionale dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC).
- **D.M. 5 luglio 2007**
Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- **D.M. 5 luglio 2007**
Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE. Suppl. alla G.U. n. 170 del 24 luglio 2007
- **D.M. 25 marzo 2005**
Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE.
- **D.M. 25 marzo 2005**
Elenco dei Siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- **D.M. 25 marzo 2005**
Elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS), classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE.
- **D.M. 25 marzo 2005**
Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC).
- **Decisione della Commissione 2004/69/CE del 22 dicembre 2003**
Decisione della Commissione recante adozione dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina.
- **D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003**
Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- **D.P.G.R. n. 16/R del 16 novembre 2001**
Regolamento regionale recante: "Disposizioni in materia di procedimento di valutazione d'incidenza".
- **D.P.R. n. 425 del 1 dicembre 2000**
Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici.

- **D.M. 3 aprile 2000 e s.m.i.**
Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.
- **D.G.R. n. 37 -28804 del 29 novembre 1999**
Individuazione di aree finalizzate alla costituzione di Zone di Protezione Speciale per gli uccelli ai sensi della Direttiva 79/409/CEE. Proposta al Ministero dell'Ambiente.
- **D.M. 20 gennaio 1999**
Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE.
- **Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997**
Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- **D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997 e s.m.i.**
Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.
- **Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997**
Direttiva della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- **Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994**
Direttiva del Consiglio che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici
- **Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 e s.m.i.**
Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- **Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 e s.m.i.**
Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA ZPS IT1120027

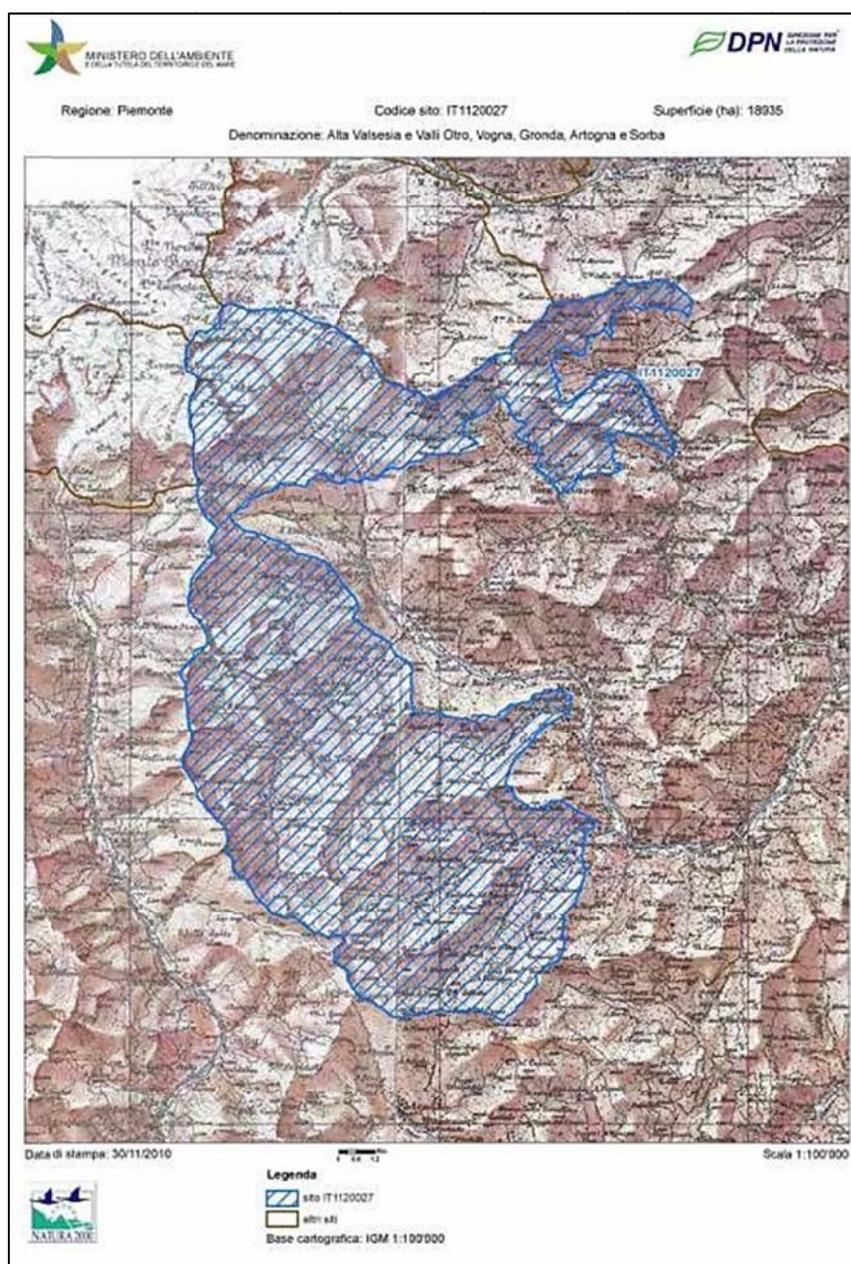
La ZPS in esame è localizzata in Alta Val Sesia, in corrispondenza delle falde sudorientali del Monte Rosa (4559 m), e dominata dai caratteri geomorfologici legati al modellamento glaciale.

Comprende un complesso di valli alpine ben conservate, in cui sono assenti strade e abitati, e in cui dominano i paesaggi di alta montagna con morene, rupi, torrenti alpini, circhi glaciali, nevai, vallette nivali, brughiere alpine e subalpine, dove prevalgono i boschi di conifere rispetto a quelli di latifoglie.

In passato, l'area era adibita a pascolamento e sfalci delle praterie del triseteto (prati ad avena bionda), sino a 1600 -1800 m, ma dopo secoli di utilizzo antropico, l'area sta subendo un processo di rinaturalizzazione.

L'importanza del sito consiste principalmente nella presenza costante del Picchio nero (*Dryocopus martius*) e del Francolino di monte (*Bonasa bonasia*), nidificante, oltre che della coturnice (*Alectoris graeca*) e del gallo forcello (*Tetrao tetrix*).

Numerosa è anche la presenza di specie endemiche o rare per il Piemonte e la presenza di carabidi, famiglia di coleotteri terrestri, risulta la più diversificata componente endemica delle Alpi occidentali. I limiti della vegetazione fanerogama risultano molto elevati, poiché parecchie specie superano i 3200 m s.l.m. (quota massima del bacino).



Gli Habitat rilevati e presenti all'interno dell'area sono così classificati:

CODICE	DESCRIZIONE
8110	Ghiaioni silicei dei piani montano fino a nivale (<i>Androsacetalia alpinae</i> e <i>Galeopsietalia ladani</i>)
8220	Reti rocciose silicee con vegetazione casmofitica
6230*	Formazioni erbose da <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
9420	Foreste alpine di <i>Larix decidua</i> e/o <i>Pinus cembra</i>
6520	Praterie montane da fieno
4060	Lande alpine boreali
9110	Faggeti del <i>Luzulo-Fagetum</i>
8340	Ghiacciai permanenti
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile
6170	Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
8210	Pareti rocciose calcaree con vegetazione casmofitica
9410	Foreste acidofile montane e alpine di picea (<i>Vaccinio-Piceetea</i>)
9180*	Foreste di versanti, ghiaioni e valloni del <i>Tilio-Acerion</i>
9260	Foreste di <i>Castanea sativa</i>
91E0*	Torbiere boschive foreste alluvionali con <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)
7110*	Torbiere alte attive

Tabella 3.1 - Elenco e valutazione degli habitat di interesse comunitario presenti nella ZPS.

Rappresentatività A: eccellente, B: buona, C: significativa, D: non significativa. Superficie relativa

A: $100 \geq p > 15\%$, B: $15 \geq p > 2\%$, C: $2 \geq p > 0\%$. Conservazione A: eccellente, B: buona, C: media o ridotta. Valutazione globale A: eccellente, B: buona, C: significativa. * habitat prioritario

INQUADRAMENTO VEGETAZIONALE DELL'AREA DI INTERVENTO

Nell'area di intervento sono rappresentate i seguenti habitat di interesse comunitario:

9110 -FAGGETI DEL LUZULO-FAGETUM

Fisionomia e ambiente: sono foreste continentali, mesofile, generalmente localizzate nell'orizzonte montano su suoli profondi, acidificati o lisciviati. La copertura totale è alta e lo strato che maggiormente vi contribuisce è quello arboreo. Nella forma tipica possiedono una struttura biplana, con strato arboreo monospecifico a dominanza di *Fagus sylvatica*. La composizione floristica è paucispecifica e monotona a causa dell'elevata copertura offerta dal faggio nello strato arboreo e dello spessore della lettiera sottostante che ostacola lo sviluppo dello strato erbaceo. Dove l'abbondanza di precipitazioni lo consente tali faggete si spingono a quote inferiori (500m) costituendo cenosi a struttura verticale più articolata, dominata da uno strato arboreo plurispecifico a cui partecipano specie tipiche dei piani altitudinali inferiori. Ugualmente, laddove si creino condizioni di "suboceanicità" tali faggete possono spingersi a quote maggiori (1100-1500 m) entrando nell'ambito di pertinenza delle conifere e/o degli arbusteti a rododendro.

Tendenze dinamiche naturali: boschi stabili, solo nel Piemonte settentrionale eventualmente con presenza di conifere; tendenza verso l'evoluzione a fustaia, però con portamento talora anomalo. La rovere tende a diminuire d'importanza per cessazione dei tagli e per evoluzione dei suoli.

Diffusione e distribuzione sul territorio: molto ampia e, nelle condizioni idonee, spesso continua su vaste superfici.

Unità fitosociologiche: in Piemonte è stata descritta l'associazione acidofila *Veronico-Fagetum*.

Specie vegetali caratteristiche: *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, *Sorbus aucuparia*, *Betula pendula*, *Luzula luzuloides*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Ilex aquifolium*, *Luzula nivea*, *Prenanthes purpurea*, *Rhododendron ferrugineum*, *Rubus idaeus*, *Dryopteris carthusiana*, *Avenella flexuosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Prenanthes purpurea*, *Athyrium filix-foemina*, *Veronica urticifolia*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium gr. murorum*, *Corallorhiza trifida* (rara).

Pregi naturalistici floristici e vegetazionali: *Euphorbia carniolica* (specie illirica a distribuzione disgiunta, presente dalla Val Sesia e il Verbano al Biellese e Val Mastallone).

Stato di conservazione e influenze antropiche: discreto, malgrado le pregresse ceduzioni, spesso sospese ben oltre i turni prima consuetudinari (da maggior tempo nel Piemonte settentrionale). Generalizzato innalzamento dei limiti altitudinali inferiori originari della cenosi per eliminazione e antica sostituzione su vasta scala con il castagno.

Biodiversità vegetale: scarsa per povertà di specie

Indicazioni gestionali: la maggior parte delle faggete ascrivibili all'habitat sono governate a ceduo, o ceduo invecchiato. La continua asportazione del legname, legato alla ceduzione con turni troppo brevi, innesca un processo di acidificazione e di erosione del suolo che, dal punto di vista floristico, porta ad un impoverimento dello strato erbaceo spesso ricco di specie rare e/o protette.

Localizzazione e quote: presente in tutto l'arco alpino, prevalentemente tra 800 e 1500 m (localmente scende sino a 350, nei pressi di Varallo, o risale sino a 1700 m), a quote più basse in esposizione Nord.

9180 - FORESTE DI VERSANTI, GHIAIONI E VALLONI DEL TILIO-ACERION

Fisionomia e ambiente: Boschi misti mesofili ad alto fusto o cedui composti o, ancora, cedui invecchiati, di valli più o meno incassate, forre, versanti (con esposizioni varie), fondovalle, con suoli a humus sempre di tipo *mull*, poco profondi o a tasche, ricchi di ciottoli o sassi (detriti di falda, macereti coperti), da freschi ad abbastanza asciutti, con pH neutrobacico o anche acido (si ha comunque prevalenza dei substrati calcarei rispetto a quelli silicatici); in quest'ambito, in microambienti semirupestri di cengia, può prevalere *Tilia platyphyllos*. Quasi sempre si tratta di ambienti poco soleggiati ad elevata umidità atmosferica.

Tendenze dinamiche naturali: Boschi in genere stabili, comunque tendenzialmente in espansione, soprattutto negli alneti di ontano bianco meno disturbati dalle piene dei torrenti o, con difficoltà, verso faggete o abetine. Il taglio cordato colonizza prati abbandonati e castagneti nelle zone più umide; altrove nei prati prevale di solito il frassino d'invasione anche con acero di monte in cenosi secondarie.

Diffusione e distribuzione sul territorio: mediamente diffuso, con distribuzione molto frazionata sul territorio.

Unità fitosociologiche: l'alleanza *Tilio-Acerion*, o meglio ancora *Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani*, è collocata nell'ordine *Fagetalia sylvaticae* Pawlowski e nella classe *Quercus-Fagetea*. Più difficoltosa e complessa risulta l'attribuzione delle cenosi a frassino, acero di monte e/o tigli a tale alleanza e a ranghi gerarchicamente inferiori ad essa.

Specie vegetali caratteristiche: *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides* (molto localizzato), *Fraxinus excelsior*, *Ulmus glabra*, *Tilia cordata*, *T. platyphyllos*, *Corylus avellana*, *Actaea spicata*, *Phyllitis scolopendrium* (localizzato), *Lunaria rediviva* (localizzata), *Asperula taurina* (localizzata), *Hepatica nobilis*, *Cyclamen purpurascens* (Piemonte settentrionale), *Salvia glutinosa*, *Campanula latifolia* (localizzata), *Aegopodium podagraria*, *Senecio fuchsii*, *Geranium nodosum*, *Cirsium erisithales* (localizzato), *Impatiens noli-tangere*, *Primula vulgaris*, *Polygonatum multiflorum*, *Petasites albus*, *Anemone nemorosa*, *Euphorbia dulcis*, *Carex digitata*, *Astrantia major*, *Polmonaria officinalis*, *Arum maculatum*.

Pregi naturalistici floristici e vegetazionali: pregio vegetazionale elevato (specializzazione, azonalità, interesse fitogeografico).

Stato di conservazione e influenze antropiche: buono perché questi boschi sono da tempo indisturbati e tendono all'evoluzione naturale. La forma di governo del bosco è più spesso la fustaia o il ceduo invecchiato.

Biodiversità vegetale: molto elevata.

Indicazioni gestionali: al fine di mantenere intatta la naturalità, il libero dinamismo sembrerebbe rappresentare la migliore soluzione gestionale, per lo meno nei casi dei tiglieti e/o degli aceri-tiglieti, che di fatto costituiscono comunità tendenzialmente stabili e pregiate. Essi possono anche sopportare un uso selvicolturale mirato e leggero, nelle rare situazioni ove sussistono le condizioni per un esbosco poco oneroso. Nel caso degli aceri-frassineti, essi rappresentano comunità generalmente in evoluzione; in questi casi, per quelli meno pregiati dal punto di vista floristico, se ne potrebbe favorire l'evoluzione verso cenosi nemorali più complesse, ovvero favorire lo sviluppo del faggio.

Localizzazione e quote: Localizzazione e quote Catena alpina in numerose valli nella fascia montana da (500, nel Piemonte settentrionale) -800 a 1550 m.

9410 -FORESTE ACIDOFILE MONTANE E ALPINE DI PICEA (VACCINIO-PICEETEA)

Fisionomia e ambiente: Boschi di conifere puri o misti, in basso anche con latifoglie, in ambienti molto differenziati climaticamente, mentre, per quanto riguarda i suoli che derivano quasi sempre da rocce silicatiche, questi sono per la maggior parte acidi.

Tendenze dinamiche naturali: Boschi stabili salvo un incipiente maggior arricchimento in abete rosso nel caso delle peccete endalpine con pino silvestre e larice.

Diffusione e distribuzione sul territorio: -

Unità fitosociologiche: *Vaccinio-Piceion* con associazione ancora da definire.

Specie vegetali caratteristiche: Peccete subalpina *Picea abies*, *Larix decidua*, *Arctostaphylos uva-ursi*, *Pinus uncinata* grex *prostrata* (solo Ossolano), *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Maianthemum bifolium*, *Luzula sieberi*, *Homogyne alpina*, *Pyrola minor*, *Calamagrostis arundinacea*. Nelle peccete a megaforie si aggiungono: *Alnus viridis*, *Adenostyles alliariae*, *Geranium sylvaticum*, *Viola biflora*, *Rumex alpestris*. Peccete montana Nella zona mesalpica: *Picea abies*, *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera nigra*, *Laburnum alpinum*, *Vaccinium myrtillus*, *Oxalis acetosella*, *Hieracium gr. murorum*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-foemina*, *Phegopteris polypodioides*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Luzula nivea*, *Euphorbia dulcis*, *Hepatica nobilis*, *Veronica urticifolia*.

Pregi naturalistici floristici e vegetazionali: *Moneses uniflora* (Ceresole Reale) rara in Piemonte, *Lycopodium annotinum* (Val Vigezzo, rarissimo in Piemonte). Interessante il limite occidentale dall'abete rosso, specie che in Piemonte è molto sporadico e per lo più misto salvo nel suo settore più settentrionale.

Stato di conservazione e influenze antropiche: buono; un tempo sottoposte a interventi selvicolturali e localmente al pascolo, da qualche decennio evolvono spontaneamente.

Biodiversità vegetale: Media o bassa, com'è tipico delle peccete in generale.

Indicazioni gestionali: Il rinnovo è sovente delicato, perché i giovani alberi nascono tra i mirtilli e legno morto; per cui le giovani piantine, specialmente se di latifoglie e di abete bianco vanno salvaguardate.

Localizzazione e quote: Peccete montane da 1000 a 1500 (1600) m nell'Ossolano, Valle Otro (Val Sesia), Val Soana, Ceresole Reale (Valle Orco), Groscavallo (Valle Grande -Valli di Lanzo), Alta Valle Stura di Demonte, Alta Valle Maira. Peccete subalpina da (1500) 1600 a 1800 (2000) m nei settori altitudinali superiori.

9420 -FORESTE ALPINE DI LARIX DECIDUA E/O PINUS CEMBRA

Fisionomia e ambiente: i boschi di questo habitat sono costituiti da uno strato arboreo dominato da *Larix decidua* accompagnato da *Pinus cembra* e *Pinus mugo* nelle valli più continentali, da uno strato arbustivo basso di ericacee con *Empetrum hermaphroditum*. Questa comunità diviene maggiormente discontinua verso il limite superiore del bosco fino a costituire la fascia degli alberi isolati.

Habitat associati o in contatto: arbusteti di rododendro, raramente ginepro nano o ontano alpino, praterie di vari tipi, abetine, peccete, faggete, pinete di pino silvestre, pinete di pino uncinato.

Tendenze dinamiche naturali: i boschi di larice sono per lo più a carattere protettivo e naturalistico e vengono di norma lasciati all'evoluzione spontanea. L'abbandono del pascolo recupera una maggiore naturalità al lariceto con ritorno delle specie originarie: il rodoreto-vaccinieto alle quote superiori, insieme all'eventuale rinnovazione di pino cembro o, talvolta, abete rosso, mente sotto i 1500 m l'abete bianco o il faggio.

Diffusione e distribuzione sul territorio: questi boschi hanno una distribuzione quasi continua nel piano montano superiore e subalpino nei settori mesalpici e, soprattutto, endalpici, almeno sui versanti esposti a Nord e nelle valli che giungono alla zona continentale interna.

Biodiversità vegetale: è modesta, maggiore nei lariceti pascolati.

Unità fitosociologiche: le comunità situate superiormente alle peccete subalpine sono inquadrare nell'associazione *Larici-Cembretum* Elleberg (Vaccinio-Piceetalia), mentre i boschi di Larice con o senza Pino cembro situati a quote inferiori sono per la maggior parte da interpretare come forme antropogene.

Specie vegetali caratteristiche: *Larix decidua*, *Pinus cembra*, *Pinus mugo*, *Rhododendron ferrugineum*, *Juniperus nana*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Avenella flexuosa*, *Empetrum hermaphroditum*.

Pregi naturalistici floristici e vegetazionali: non vi sono specie esclusive di questi boschi che abbiano un particolare valore naturalistico.

Stato di conservazione e influenze antropiche: lo stato di conservazione risulta modesto perché quasi ovunque si è avuta l'eliminazione nel lariceto pascolato delle altre specie arboree e di quelle arbustive.

Indicazioni gestionali: non sono necessari interventi.

Localizzazione e quote: i lariceti sono presenti su tutta la catena alpina occidentale, con maggiore presenza nel suo settore centro-meridionale dove è relativamente più diffuso il pino cembro; il larice è raro o quasi assente nelle valli o nei settori vallivi esterni e a carattere subatlantico. La distribuzione altitudinale è ampia e varia da 1000-1500 a 2000-2200 m. Nel caso del bosco puro di pino cembro (ad Alevé) i limiti superiori superano i 2300 m.

Specie di piante elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

CODICE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
				POPOLAZIONE	CONSERVAZIONE	ISOLAMENTO	GLOBALE
1386	<i>Buxbaumia viridis</i>	-	P	C	A	A	A
4066	<i>Asplenium adnigrum</i>	Asplenio ibrido	P	D	-	-	-

Elenco delle altre specie importanti di flora presenti nella ZPS, come indicato nel Formulario

PIANTE	
Androsace – camea	Paeonia officinalis - peonia

PIANTE	
Androsace vandellii	Phyteuma humile – raponzolo di carestia
Aquilegia alpina – aquilegia	Sedum vil/osum - borracina villosa
Asplenium adulterinum – asplenio ibrido	Thlaspi sy/vium – erba strona piemontese
Carex diandra – carica tondeggiate	Tofieldia pusilla-
Carex fimbriata	Woodsia alpina - felcetta alpina
Carex pauciflora – carice a pochi fiori	Trichophorum alpinum - tricoforo alpino
Euphorbia carniolica – euforbia penzola	Polystichum braunii - felce di Braun
Fritil/aria tubaeformis – meleagride alpino	Potentilla grammopetala - Cinquefoglia a petali stretti
Leontopodium alpinu – stella alpina	Potentilla thuringiaca - Cinquefoglia della Turingia
Lycopodium annotinum – lycopodio annotino	Pleurospermum austriacum - Cicutina austriaca
Minuartia cherferioides -	

Specie riportate in All. IV

PIANTE	
Aquilegia alpina	Aquilegia maggiore

Specie vegetali - Banca Dati Naturalistica Sistema Regione Piemonte

Arctium lappa	Bardana maggiore
Artemisia vulgaris	Artemisia comune
Cirsium arvense	Cardo campestre
Corylus avellana	Nocciolo
Dactylis glomerata	Erba mazzolina
Erigeron annuus	Cespica annua
Euphorbia cyparissias	Erba cipressina
Fragaria vesca	Fragola di bosco
Fraxinus excelsior	Frassino maggiore
Galeopsis tetrahit	Canapa selvatica
Galinsoga ciliata	Galinsoga ispida
Geum urbanum	Erba benedetta
Heracleum sphondylium	Panace
Hieracium pilosella	Pilosella
Lamium album	Lamio bianco
Medicago lupulina	Erba medica lupulina
Plantago lanceolata	Piantaggine
Plantago major	Piantaggine maggiore
Ranunculus repens	Ranuncolo strisciante
Rubus ulmifolius	Rovo comune
Rudbeckia laciniata	Rudbeckia comune
Rumex obtusifolius	Romice comune
Taraxacum officinale	Tarassaco
Trifolium pratense	Trifoglio
Urtica dioica	Ortica
Vicia cracca	Cicerchia dei prati

RILIEVO DELL'HABITAT ED INTERVENTI PREVISTI

Nel seguito si riporta la descrizione dettagliata delle macro-aree relative alla vegetazione rilevata lungo il percorso oggetto di intervento, in riferimento alle principali formazioni forestali individuate. Si precisa inoltre che esclusivamente tra la sez. n°30 (progr.30.08) e la sez. n° 130 (progr.280.00) le opere in progetto interesseranno l'apparato boschivo. Per tutto il restante tracciato, l'area di presa e la zona di produzione non si avranno né abbattimenti, né interazioni di alcun genere in quanto tali porzioni di territorio risultano essere già in parte o completamente antropizzate.

Faggete

Per quanto riguarda il territorio oggetto del presente studio, se ne riscontra una presenza di limitata consistenza tra le sezioni 30 (progr 30.08) e 111 (progr 206.57). Estese formazioni dominate dal Faggio (*Fagus sylvatica*), anche se con inclusioni di Castagno (*Castanea Sativa*) o su matrice principale di Abete bianco (*Abies Alba*), generalmente governate a ceduo composto, derivante dal progressivo abbandono del ceduo matricinato invecchiato. Presenze di Faggio si rilevano comunque lungo i versanti in sponda sinistra e su quelli in sponda destra anche se non in forma dominante.

Acerotiglio-frassineti

Questa tipologia forestale, distinguibile nei tipi Acerotiglio-frassineto di forra, Acerotiglio-frassineto d'invasione e Tilieto di Tiglio a grandi foglie risulta non ben definito in quanto spesso soggetto ad inclusioni di nocciolieti in forma sparsa.

Abetine

Le Abetine risultano presenti sotto forma di alcune inclusioni sparse lungo il percorso in progetto, raggiungono accorpamenti decisamente più consistenti verso la parte iniziale a monte del percorso in prossimità della sponda destra mentre si sono imposte con una massiccia importanza sul versante Nord a oltre l'opera di presa in forma pressochè pura e delimitate sulla verticale dagli impluvi soggetti a fenomeni valanghivi.

Lariceti

Non presenti nell'area d'intervento salvo alcune rare inclusioni.

Peccete

Non presenti nell'area d'intervento salvo alcune rare inclusioni.

Alneti pianiziali e montani

Relativamente al territorio indagato sono presenti lungo la quasi totalità delle sponde in sinistra orografica del tratto sotteso dalla derivazione in progetto nella variante di Alneti di Ontano bianco

Boscaglie pioniere e d'invasione

Per quanto riguarda il territorio indagato nel presente studio sono riscontrabili formazioni riconducibili al tipo Boscaglie d'invasione-sottotipo montano. Esse risultano una parte non dominante e puntuale lungo il percorso. In quanto non si hanno, ad esclusione delle Faggete e delle Abetine riportate sopra vere e proprie dominanze di una specie sulle altre. Presente anche nelle sue varianti a Sorbo degli uccellatori, Sorbo montano, Salicone, Maggiociondolo, la composizione specifica di queste cenosi risulta molto variabile e comprende diverse specie, tra le quali, oltre a quelle sopra citate, Nocciolo, Biancospino (*Crataegus monogyna*), Betulla, Acero montano, Frassino maggiore, Tiglio cordato e, secondariamente, Faggio, Acero campestre (*Acer campestre*), Abete rosso, Abete bianco. A queste si aggiungono piccoli nuclei a Nocciolo (*Corylus avellana*) riferibili al tipo Corileto-sottotipo d'invasione, anche nella variante con latifoglie varie, caratterizzate dalla dominanza del Nocciolo.

Prati parzialmente incolti con vegetazione arbustiva

In prossimità di insediamenti abitativi, anche se taluni abbandonati si rilevano terreni parzialmente coltivati o destinati a pascolo. Essi si trasformano in incolti con presenza di vegetazione arbustiva procedendo verso la zona perimetrale boscata

Ricoprimento sub-strato roccioso

La specie vegetale che caratterizza in modo predominante questo ambiente è, però, la carice curva, una graminacea con scarso valore nutritivo per gli animali le cui apici e le foglie esterne assumono un colore giallo ocra a causa dell'inacidimento. Tale presenza si riscontra principalmente nella parte in alto del tracciato sui versanti più acclivi della sponda sinistra.

Rimboschimenti

I rimboschimenti non sono molto diffusi in Valsesia e risultano localizzati principalmente nel piano montano e, secondariamente nei piani pianiziale e collinare, su una superficie complessiva di circa 449 ha; nell'ambito del territorio indagato sono stati rilevati impianti artificiali.

RILIEVO TRATTO DI INTERVENTO

In tabella si riporta la descrizione dettagliata delle specie, della loro ubicazione lungo la fascia d'intervento, nonché le azioni sulle stesse in funzione delle lavorazioni previste in fase di realizzazione dell'opera.

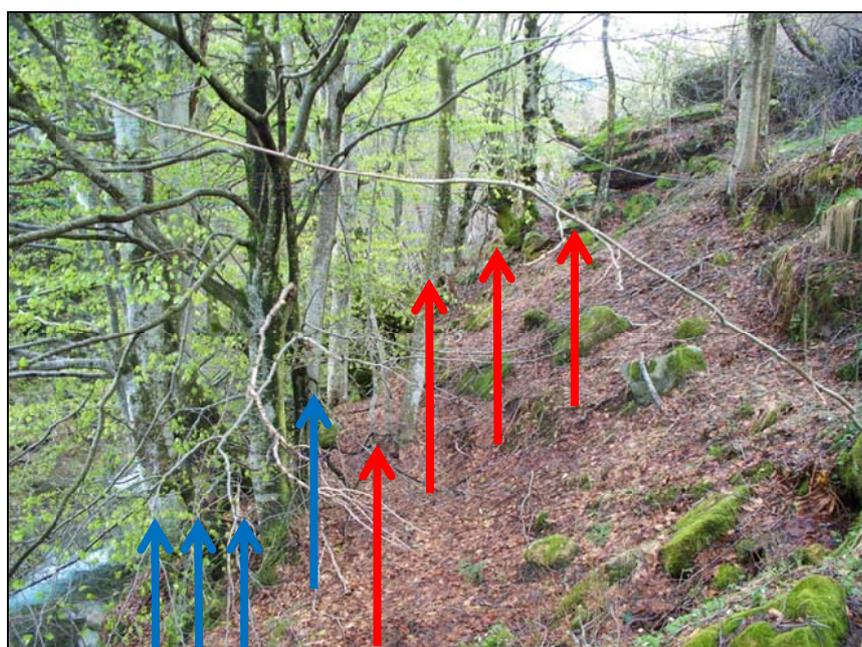
Progressiva/ Sezione	Le specie	La famiglia	Quantità (n°)	Diametro (cm)	Altezza (m)	Distribuzione	Localizzazione	Interessato dall'intervento	Tipologia intervento	Note
30.08 / 30	Faggio (<i>Fagus Sylvatica</i>)	Fagacee	8/10	10/15	6/8	Ceppaia	Monte	SI	Taglio	
31.08/ 32	Faggio (<i>Fagus Sylvatica</i>)	Fagacee	3	15/20	8/10	Ceppaia	Monte	SI	Taglio	



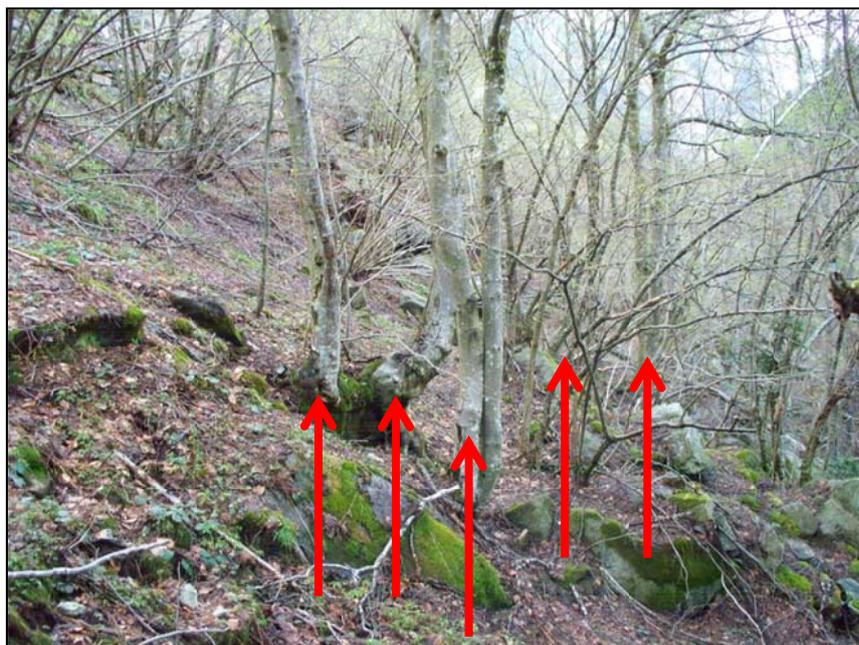
Progressiva/ Sezione	Le specie	La famiglia	Quantità (n°)	Diametro (cm)	Altezza (m)	Distribuzione	Localizzazione	Interessato dall'intervento	Tipologia intervento	Note
35.00/ 35	Abete bianco (<i>Abies Alba</i>)	Pinacee	1	8	4	Singolo	Monte	SI	Taglio	
55.17 /56	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	1	20	10/12	Singolo	Valle	SI	Taglio	
55.17/ 56	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	1	40	10/15	Singolo	Valle	SI	Taglio	
72.00/ 62	Faggio (<i>Fagus Sylvatica</i>)	Fagacee	1	40	10/15	Singolo	Monte	SI	Taglio	
72.00/ 62	Faggio (<i>Fagus Sylvatica</i>)	Fagacee	1	25	10/12	Singolo	Monte	SI	Taglio	
72.00/ 62	Faggio (<i>Fagus Sylvatica</i>)	Fagacee	5/6	10/15	8/10	Aggregato	Monte	SI	Taglio	
81.00-100.00 /66-72	Nocciolo (<i>Corylus</i>)	Betulacee	-	5/8	4/5	Aggregato	Monte/Valle	SI	Taglio	(decespugliamento)

Progressiva/ Sezione	Le specie	La famiglia	Quantità (n°)	Diametro (cm)	Altezza (m)	Distribuzione	Localizzazione	Interessato dall'intervento	Tipologia intervento	Note
	Avellana)									
103.04/ 74	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	3	25	10/12	Singolo	Monte	Si	Taglio	
116.00/ 78	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	5	25	10/15	Ceppaia	Monte	Si	Taglio	
100.00- 132.81/ 72-86	Nocciolo (<i>Corylus Avellana</i>)	Betulacee	-	5/8	4/5	Aggregato	Monte/Valle	SI	Taglio	(decespugliamento)
127.29/ 83	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	3	25	10/15	Ceppaia	Monte	Si	Taglio	
127.29/ 83	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	3	25	10/15	Ceppaia	Monte	Si	Taglio	(instabili)
130.00/ 85	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	4	35	10/15	Aggregato	Monte	Si	Taglio	
130.00/ 85	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	3	20	10/12	Aggregato	Monte	Si	Taglio	
135.00/ 87	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	3	20	10/12	Aggregato	Monte	Si	Taglio	
135.00/ 87	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	1	30	10/15	Aggregato	Monte	Si	Taglio	
135.00/ 87	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	2	20	10/12	Aggregato	Monte	Si	Taglio	(parzialmente essiccato ed instabile)
140.00/ 89	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	1	30	10/12	Singolo	Monte	Si	Taglio	
140.00/ 89	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	2	20	6/10	Aggregato	Monte	Si	Taglio	
140.00/ 89	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	6/8	8/10	6/8	Aggregato	Monte	Si	Taglio	
144.00/ 90	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	1	40	10/12	Singolo	Valle	Si	Taglio	
144.00/ 90	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	6/8	8/10	6/8	Aggregato	Valle	Si	Taglio	
148.00/ 91	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	1	25	10/12	Singolo	Valle	Si	Taglio	
152.00/ 92	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	1	25	10/12	Singolo	Valle	Si	Taglio	
172.00/ 99	Ontano bianco	Betulacee	1	35	10/12	Singolo	Valle	Si	Taglio	(eradicato)

Progressiva/ Sezione	Le specie	La famiglia	Quantità (n°)	Diametro (cm)	Altezza (m)	Distribuzione	Localizzazione	Interessato dall'intervento	Tipologia intervento	Note
	<i>(Alnus Incana)</i>									
179.86/ 102	<i>Faggio (Fagus Sylvatica)</i>	Fagacee	1	40	10/12	Singolo	Monte	SI	Taglio	
179.86/ 102	<i>Ontano bianco (Alnus Incana)</i>	Betulacee	3	20	10/12	Singolo	Monte	SI	Taglio	
184.00/ 104	<i>Faggio (Fagus Sylvatica)</i>	Fagacee	1	50	10/12	Singolo	Valle	SI	Taglio	
160.00- 196.00/ 96-107	<i>Nocciolo (Corylus Avellana)</i>	Betulacee	-	3/5	4/5	Aggregato	Monte	SI		(decespugliamento)
200.00/ 108	<i>Faggio (Fagus Sylvatica)</i>	Fagacee	3/5	30/40	10/12	Singolo	Valle	SI	Da mantenere	



Progressiva/ Sezione	Le specie	La famiglia	Quantità (n°)	Diametro (cm)	Altezza (m)	Distribuzione	Localizzazione	Interessato dall'intervento	Tipologia intervento	Note
212.00/ 113	<i>Ontano bianco (Alnus Incana)</i>	Betulacee	2	20	8/10	Singolo	Monte	SI	Taglio	
217.97/ 114	<i>Ontano bianco (Alnus Incana)</i>	Betulacee	2	25	10/12	Singolo	Monte	SI	Taglio	
220.00/ 115	<i>Ontano bianco (Alnus Incana)</i>	Betulacee	4	15	8/10	Singolo	Monte	SI	Taglio	



Progressiva/ Sezione	Le specie	La famiglia	Quantità (n°)	Diametro (cm)	Altezza (m)	Distribuzione	Localizzazione	Interessato dall'intervento	Tipologia intervento	Note
224.00/ 116	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	2	20	8/10	Singolo	Valle	Si	Taglio	
240.39/ 120	Betulla (<i>Betula Pendula</i>)	Betulacee	1	20	8/10	Singolo	Monte	Si	Taglio	
220.00/ 115	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	4	15	8/10	Singolo	Monte	Si	Taglio	
244.00/ 121	Nocciolo (<i>Corylus Avellana</i>)	Betulacee	-	5/8	4/5	Aggregato	Monte	SI		(decespugliamento)
248.00/ 122	Ontano bianco (<i>Alnus Incana</i>)	Betulacee	3	20	8/10	Singolo	Valle	Si	Taglio	
292.00/ 133	Frassino (<i>Fraxinus Excelsior</i>)	Oleacee	2	10	10	Singolo	Monte	Si	Taglio	
305.00/ 138	Frassino (<i>Fraxinus Excelsior</i>)	Oleacee	1	10	10	Singolo	Monte	Si	Taglio	

Dall'analisi di dettaglio svolta, si perviene ad un numero stimato di interventi per categoria di lavorazioni distribuiti su circa 300.00 metri di apertura pista per posa condotta pari a:

N° 65÷70 ≈ tagli di piante d'alto fusto con diametri compresi tra i 15 e i 40 cm ed altezze variabili tra 9 ÷14/15 metri

N° 15÷20 ≈ tagli di piante d'alto fusto con diametri compresi tra i 10 e i 15 cm parzialmente essiccate, danneggiate o parzialmente estirpate

N° 3/4 ≈ aree di decespugliamento con taglio di elementi di diametro compreso tra i 2 ed i 10 cm talora raggruppati a formare mazzi di 10 e più unità ciascuno (nocciolo, frassino, tiglio, acero, ontano bianco)

Complessivamente tali interventi non saranno attuati in zone circoscritte e/o di ridotta estensione, bensì saranno realizzati su uno sviluppo lineare di circa 300.00 metri e, pertanto, non provocheranno né l'insorgere di situazioni di instabilità dei versanti per quanto concerne gli aspetti geotecnici ed idrogeologici, né effetti visivi spiacevoli o modifiche dell'habitat interessato in riferimento agli aspetti paesaggistico-ambientali.

INQUADRAMENTO FAUNISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Per la descrizione dello stato attuale della componente si è considerato che il territorio direttamente interessato dalla realizzazione dell'opera presenta una superficie troppo modesta perché possano essere realizzate indagini faunistiche, infatti molte delle specie terrestri di vertebrati sono caratterizzate da elevata mobilità e frequentano territori più ampi. Per valutare la componente, sono stati impiegati i dati relativi alle presenze animali individuate dalle associazioni sportive di caccia e pesca presenti sul territorio nonché le schede riportate al punto "3. ECOLOGICAL INFORMATION" del documento del Ministero riguardante la ZPS-IT1120027 che insiste sul territorio comunale.

L'importanza del sito consiste principalmente nella presenza costante del Picchio nero (*Dryocopus martius*) e del Francolino di monte (*Bonasa bonasia*), nidificante, oltre che della coturnice (*Alectoris graeca*) e del gallo forcello (*Tetrao tetrix*). Numerosa è anche la presenza di specie endemiche o rare per il Piemonte e la presenza di carabidi, famiglia di coleotteri terrestri, risulta la più diversificata componente endemica delle Alpi occidentali.

Uccelli

Specie di uccelli migratori abituali elencate dell'Allegato 1 della Direttiva 79/409/CEE presenti nel sito e per le quali il sito è stato designato.

CODICE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE		VALUTAZIONE SITO			
			NIDIFICANTI	STAZIONARI	POPOLAZIONE	CONSERVAZIONE	ISOLAMENTO	GLOBALE
A223	<i>Aegolius funereus</i>	Civetta capogrosso	5-10p		C	A	C	B
A412	<i>Alectoris graeca saxatilis</i>	Coturnice	10-50p		C	B	C	B
A091	<i>Aquila chrysaetos</i>	Aquila reale	2-3p		C	A	C	B
A104	<i>Bonasa bonasia</i>	Francolino di monte	5-10p		C	B	B	B
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca		1-5i	D	-	-	-
A082	<i>Circus cyaneus</i>	Albanella reale		1-5i	D	-	-	-
A236	<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	1-5p		C	B	C	B
A076	<i>Gypaetus barbatus</i>	Gipeto		P	D	-	-	-
A408	<i>Lagopus mutus helveticus</i>	Pernice bianca	10-20p		C	A	B	B
A072	<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	1-5p		C	A	C	B
A409	<i>Tetrao tetrix tetrix</i>	Gallo forcello	20-60p		C	A	B	B

Mammiferi

Specie di mammiferi elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

CODICE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
				POPOLAZIONE	CONSERVAZIONE	ISOLAMENTO	GLOBALE
1861	<i>Lynx lynx</i>	Lince	Molto rara	D	-	-	-

PesciSpecie di pesci elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

CODICE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
				POPOLAZIONE	CONSERVAZIONE	ISOLAMENTO	GLOBALE
1107	Salmo marmoratus	Trota marmorata	P	D	-	-	-
1168	Cottus gobio	Scazzone	P	D	-	-	-

InvertebratiSpecie di invertebrati elencate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE.

CODICE	NOME SCIENTIFICO	NOME COMUNE	POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO			
				POPOLAZIONE	CONSERVAZIONE	ISOLAMENTO	GLOBALE
1060	Lycaena dispar	Licena delle paludi	P	D	-	-	-
1065	Euphydryas aurinia	-	P	C	C	C	B

Elenco delle altre specie importanti di fauna presenti nella ZPS, come indicato nel Formulario

ANFIBI	
Rana dalmatina – rana agile	Rana temporaria - rana temporaria
RETTILI	
Vipera aspis -vipera	Anguis fragilis -orbettino
Lacerta bilineata -ramarro occidentale	Vipera aspis -vipera
Hutchinsia brevicaulis -Iberidella minima	Lacerta bilineata -ramarro occidentale
Hierophis viridiflavus -biacco	Hutchinsia brevicaulis -Iberidella minima
Elaphe longissima -colubro di Esculapio	Hierophis viridiflavus -biacco
Coronella austriaca -coronella austriaca	Elaphe longissima -colubro di Esculapio
Vipera berus -marasso	Coronella austriaca -coronella austriaca
Podarcis muralis -lucertola muraiola	Vipera berus -marasso
MAMMIFERI	
Capra ibex -stambecco	Lepus timidus - lepore bianca
Chionomys nivalis -arvicola delle nevi	Marmota marmota - marmotta
Clethrionomys glareolus -arvicola rossastra	Martes martes - martora
Glis glis -ghiro	Muscardinus avellanarius - moscardino
Microtus multiplex - arvicola di Fatio	Rupicapra rupicapra - camoscio alpino
Mustela erminea - ermellino	Sciurus vulgaris - scoiattolo comune
Plecotus sp. -	Sorex minutus - toporagno pigmeo
Sorex araneus - toporagno	Vulpes vulpes - volpe comune
Talpa caeca - talpa	
INVERTEBRATI	
Pamassius apollo -	Pamassius mnemosyne
PESCI	
Salmo trutta -trota fario Sorex minutus -toporagno pigmeo	Salmo trutta x marmoratus – trota marmorata

Specie riportate in All. IV

MAMMIFERI	
Plecotus sp.	Orecchione
Muscardinus avellanarius	Moscardino
RETTILI	
Lacerta (viridis) bilineata	Ramarro
Podarcis muralis	Lucertola muraiola
Coronella austriaca	Colubro liscio
Elaphe longissima	Saettone
Hierophis (=coluber) viridiflavus	Biacco
ANFIBI	
Rana dalmatina	Rana agile
INVERTEBRATI	
Parnassius apollo	Farfalla Apollo
Parnassius mnemosyne	

Specie animali e vegetali - Banca Dati Naturalistica Sistema Regione Piemonte

MAMMIFERI	
Rupicapra rupicapra*	Camoscio alpino
Capreolus capreolus*	Capriolo
PESCI	
Oncorhynchus mykiss	Trota iridea
Salmo marmoratus	Trota marmorata
Salmo trutta	Trota fario
Cottus gobio	Scazzone

ITTIOFAUNA

La caratterizzazione del popolamento ittico è stata condotta mediante elettropesca nella stazione precedentemente descritta. In occasione della campagna di monitoraggio sono state catturate tre specie ittiche: trota fario (*Salmo trutta trutta*, 27 esemplari), trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*, 3 esemplari) e scazzone (*Cottus gobio*, 10 esemplari). Nella tabella seguente si riportano il numero di soggetti pescati, la stima dell'indice di abbondanza (la) delle popolazioni nonché i principali valori statistici delle lunghezze misurate (valori medi, minimi e massimi).

Tabella 1: composizione del campione

Specie	Nome scientifico	N°	Indice la	Lunghezza (mm)			
				media	dev.st	max	min
Trota fario	<i>Salmo (trutta) trutta</i>	27	3a	155,1	49,5	273	81
Scazzone	<i>Cottus gobio</i>	10	2c	144,7	25,5	157	81
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	3	1c	180,7	12,5	195	172

La trota fario è stata catturata in un numero sufficiente di esemplari per poter realizzare il grafico di distribuzione delle lunghezze e verificarne la struttura di popolazione (Figura 1). Sono stati catturati esemplari per ciascuna delle classi d'età (e quindi taglia) attese (1, 2, 3, 4): la presenza di esemplari di taglia di interesse alieutico (>22 cm) è ridotta, probabilmente a causa della pressione piscatoria. La classe di taglia più abbondante è quella 12-18 cm.

La scarsa rappresentanza di esemplari giovanili nel campione sembra motivata dalla ridotta efficacia dell'elettropesca in acque a bassa conducibilità. Tale condizione comporta difficoltà operative che vengono ulteriormente amplificate dall'attitudine dell'ittiofauna a portarsi nei rifugi del fondale, soprattutto in occasione del disgelo.

Il mancato ritrovamento di avannotti dell'ultima stagione riproduttiva (inverno 2013-2014) può essere condotto o alla ridotta efficacia dell'attività di elettropesca nelle condizioni in cui è avvenuto il campionamento o alla scarsa disponibilità nel segmento indagato di superfici idonee alla riproduzione per la deposizione delle uova di salmonide, poiché il substrato di fondo è dominato da ciottoli e massi alcuni di notevoli dimensioni.

Segnalazioni del tutto attendibili confermano la reclutabilità e la presenza abbondante della classe giovanile nei mesi estivi. Le livree osservate risultavano miste tra tipologia atlantica (considerata alloctona) e mediterranea (autoctona).

Si reputa auspicata e positiva la presenza dello scazzone, specie autoctona e di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), della quale sono stati catturati soprattutto esemplari adulti (Figura 2). Le informazioni pregresse e quelle attuali lasciano presupporre che la popolazione di scazzone del corso d'acqua sia in buono stato di salute, nonostante sia stato pescato un numero contenuto di esemplari.

La cattura di due esemplari subadulti ed uno giovanile di trota iridea lascia ipotizzare che il materiale precedentemente immesso per la pesca sportiva si sia riprodotto con successo nel Torrente Sorba: il fenomeno d'acclimatazione è da considerarsi indubbiamente negativo, anche se la portata dello stesso è da verificare.

Figura 1: distribuzione per classi di taglia della popolazione di trota fario

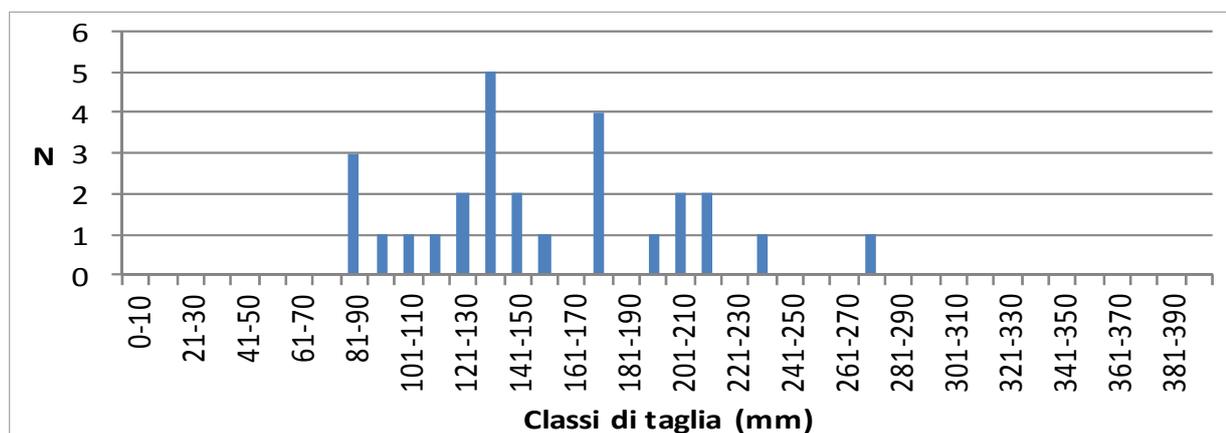
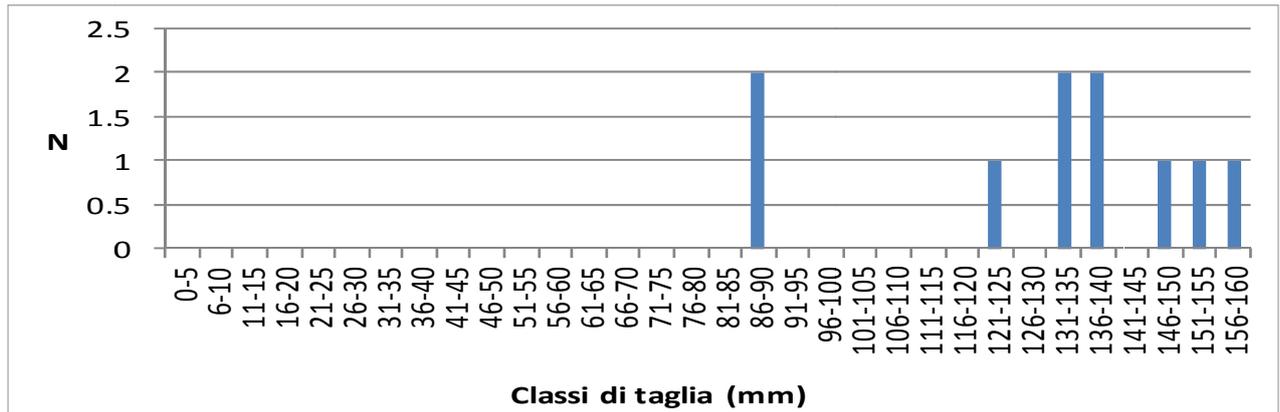


Figura 2: distribuzione per classi di taglia della popolazione di scazzone

La fauna ittica è quella tipica di ambienti alpini torrentizi quali il Torrente Sorba in questo tratto. Questa componente biologica è di fatto soggetta a rimaneggiamento da parte dell'uomo, nella forma di ripopolamenti di trota fario e introduzioni di trota iridea. La presenza di una popolazione naturale di scazzone costituisce un elemento di forte pregio, dal momento che esso rappresenta un buon indicatore di qualità ambientale, per la sua selettività e sensibilità alle condizioni chimico-fisiche e idraulico-morfologiche dei corsi d'acqua.

Figura 3: trota fario**Figura 4: trota iridea****Figura 5: scazzone**

Nelle tabelle seguenti (Tabella 2, Tabella 3, Tabella 4) si riportano i valori degli indicatori utilizzati per il calcolo dell'ISECI nonché il punteggio finale dell'indice stesso (Tabella 5).

Tabella 2: valutazione dell'indicatore f1

f ₁ Presenza di specie indigene	Riferimento	Sorba
f ₁₁ Presenza specie indigene (Salmonidi, Esocidi e Percidi)	3	1
f ₁₂ Presenza specie indigene, esclusi Salmonidi, Esocidi e Percidi	2	1

Tabella 3: valutazione dell'indicatore f2

f ₂ Condizione biologica specie indigene presenti	Presenza	Struttura	Consistenza	Punteggio pesato
Scazzone	1	0.5	0.5	0.5
Trota fario mediterranea	1	1	1	1

Tabella 4: valutazione degli indicatori f3, f4 e f5

	Riferimento	Sorba
f ₃ Presenza di ibridi	no	si
f ₄ Presenza di specie aliene	G	D
f ₅ Presenza di specie endemiche	1	0

Tabella 5: calcolo dell'indice ISECI

MATRICE DI CALCOLO DELL'ISECI	Peso	Punteggio Sorba	
		parziale	pesato
f ₁ Presenza di specie indigene	0,3	0,40	0,12
f ₂ Condizione biologica popolazioni indigene	0,3	0,75	0,23
f ₃ Presenza di ibridi	0,1	1	0,00
f ₄ Presenza di specie aliene	0,2	0,75	0,15
f ₅ Presenza di specie endemiche	0,1	0	0,00
PUNTEGGIO TOTALE			0,50
CLASSE ISECI			III
GIUDIZIO SINTETICO			Sufficiente

La stazione a monte del punto previsto per il futuro rilascio ricade in III classe ISECI, corrispondente ad un giudizio "sufficiente" ovvero "composizione e abbondanza delle specie che si discostano moderatamente dalla comunità attesa. Presenza della maggior parte delle specie indigene comprese quelle "sensibili". Struttura di età e fenotipi delle popolazioni indigene che presentano segni rilevanti di alterazioni che provocano l'assenza, o la presenza sostenuta artificialmente (mediante ripopolamento), di una parte delle popolazioni" (Zerunian, 2004). Il punteggio ISECI risulta penalizzato dalla presenza di una specie alloctona, la trota iridea nonché dalla presenza di trota fario con livrea ibrida tra mediterranea e atlantica. Tuttavia, l'indice penalizza di per sé le comunità composte da poche specie, nonostante in ambienti estremi come quello in oggetto siano del tutto naturali e frequenti, dovute al fatto che in condizioni particolari come quelle dei torrenti alpini la fario e lo scazzone risultino spesso le uniche specie in grado di costituire popolazioni stabili e vitali.

HABITAT FLUVIALE

FUNZIONALITA' FLUVIALE - INDICE IFF

I dati registrati nel 2008 a seguito dell'applicazione dell'indice IFF nelle stazioni di indagine sono stati verificati per rilevare eventuali cambiamenti avvenuti nel tratto di torrente interessato dal progetto. Il rilievo non ha evidenziato alcuna differenza sostanziale relativamente allo stato dell'habitat e pertanto in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** si riporta l'indice IFF applicato in corrispondenza delle 3 stazioni di campionamento (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) nell'ambito della campagna di monitoraggio 2008-2009.

Stazioni	Staz.1 zona di presa		Staz.2 monte restituzione		Staz. 3 valle restituzione	
	dx	sx	dx	sx	dx	sx
1-Stato del territorio circostante	25	25	25	1	25	5
2-Vegetazione zona perifluviale	40	40	40	1	25	1
3-Ampiezza zona perifluviale	15	15	15	1	10	1
4-Continuità fascia perifluviale	15	15	15	1	15	1
5-Condizioni idriche dell'alveo	20		20		10	
6-Efficienza di esondazione	1		5		5	
7-Strutture ritenzione apporti trofici	25		25		25	
8-Erosione delle rive	20	20	20	1	20	1
9-Sezione trasversale	20		20		15	
10-Idoneità ittica	20		20		5	
11-Idromorfologia	15		15		15	
12-Componente Vegetale in alveo bagnato	15		15		15	
13-Detrito	15		15		15	
14-Comunità macrobentonica	20		20		20	
Punteggio totale	266	266	186	154	220	134
Classe	I	I	II-III	III	II	III
Giudizio	elevato	elevato	buono- mediocre	mediocre	buono	mediocre

Il primo tratto, in corrispondenza della futura opera di presa, è caratterizzato da un'elevata naturalità e l'unica presenza antropica nel territorio circostante è rappresentata da una piccola strada sterrata carrabile che da fondovalle si interrompe poco prima della località di Campello.

Questo tratto del corso d'acqua mostra un'elevata pendenza e si presenta decisamente inforrato, percorrendo una stretta gola a pareti verticali, che ne riduce naturalmente l'efficienza di esondazione. Il versante destro, estremamente scosceso, è caratterizzato da una elevata naturalità con una fitta copertura arborea mista di conifere e latifoglie, in particolare faggi e abeti bianchi. Le sponde non presentano artificializzazioni.

L'applicazione dell'indice IFF del tratto di monte giudica la sponda destra e la sinistra con un Livello di Funzionalità I, corrispondente ad un Giudizio di Funzionalità ELEVATO, in quanto non sono presenti elementi di alterazione dell'habitat ripario che ne riducano le ottimali capacità di autodepurazione. Il secondo e il terzo tratto presentano caratteristiche simili, con in sponda sinistra un'artificializzazione data da un'alta scogliera artificiale a protezione della strada che decorre per un tratto di circa 200 m fino alla confluenza con il Torrente Gronda e delle case presenti nei pressi della sponda stessa.

Questa sponda, inoltre, si presenta senza vegetazione riparia funzionale.

La sponda destra, invece, è per la gran parte caratterizzata da una buona naturalità, con una fitta fascia vegetazionale.

La pendenza risulta sempre elevata, con un'ampiezza dell'alveo di morbida maggiore di quello bagnato, data la maggior ampiezza della valle. Massi anche di notevole dimensioni, costituiscono il substrato dominante con una riduzione rispetto al tratto di monte degli affioramenti rocciosi. Il substrato grossolano risulta però poco idoneo alla riproduzione della fauna ittica, in particolare dei Salmonidi.

STAZIONI DI INDAGINE

*Stazione 1**Stazione 2**Stazione 3*

L'applicazione dell'indice IFF del tratto di monte giudica la sponda destra con un Livello di funzionalità II-III, corrispondente a un giudizio di BUONO-MEDIOCRE. La presenza di elementi di criticità come la difesa spondale, che impedisce di fatto la colonizzazione di specie arboree e arbustive riparie, nonché un territorio circostante antropizzato per la presenza di strade e case, fa raggiungere alla sponda sinistra un Livello di Funzionalità III, corrispondente ad un giudizio MEDIOCRE.

In conclusione, le criticità maggiormente rilevate sono quindi da ascrivere all'artificializzazione della sponda sinistra e alla conseguente mancanza di fascia vegetazionale riparia in corrispondenza dei tratti d'indagine 2 e 3, che determina un calo della funzionalità fluviale. **In definitiva, l'Indice di Funzionalità Fluviale rivela una qualità ottimale nel tratto più a monte, tendente a buona verso valle per la riva destra orografica e a mediocre in sponda sinistra, dove l'infrastrutturazione esistente, con la strada carrabile ed il muro di contenimento, determinano un'interruzione della connettività trasversale tra il corso d'acqua e l'ambiente ripario.**

PARAMETRI CHIMICO-FISICI

In Tabella 6 sono riportati i valori dei parametri chimico-fisici registrati nelle tre stazioni di campionamento nell'ambito della campagna di monitoraggio 2008-2009 mentre in Tabella 7 quelli registrati in occasione del campionamento del 31/03/2014. Nello specifico, l'attività di monitoraggio chimico-fisico condotta in data 31/03/2014 ha previsto la misurazione dei seguenti parametri, alcuni dei quali misurati specificatamente per l'applicazione dell'indice LIMeco ai sensi del DM 260/2010:

- Temperatura dell'acqua in °C (codice in tabella: T_{acq});
- pH (codice in tabella: pH);
- Conducibilità elettrica specifica in $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C (codice in tabella: Cond 25);
- Ossigeno disciolto in mg/l (codice in tabella: OD);
- Saturazione dell'ossigeno in % (codice in tabella: satO₂);
- Azoto ammoniacale in mg/l (codice in tabella: NH₄);
- Azoto nitrico in mg/l (codice in tabella: NO₃);
- Fosforo totale in $\mu\text{g}/\text{l}$ (codice in tabella: P_{tot}).

Tabella 6: parametri chimico-fisici di misurati per le tre stazioni a e ottobre 2008 maggio 2009.

Stazione	Data	T _{acq} (°C)	OD (mg/l)	sat O ₂ %	pH	Cond 25 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
Stazione 1	Ott 08	7,5	9,87	96,1	7,38	42
	Mag 09	5,4	8,83	89,7	7,47	24
Stazione 2	Ott 08	7,8	9,48	95,6	7,44	42
	Mag 09	7,5	8,45	87	6,44	18
Stazione 3	Ott 08	8,4	8,56	88,6	7,18	41
	Mag 09	7,4	8,45	87	7,07	25

Tabella 7: valori dei parametri chimico-fisici misurati e risultati delle analisi di laboratorio

T _{acq} (°C)	pH	Cond 25 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	OD (mg/l)	sat O ₂ %	NH ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	P _{tot} (mg/l)
3,43	7,45	37	12,12	102,3	<0,015	0,355	<0,010

Osservando i risultati dell'ultima campagna di indagine si possono dedurre le seguenti osservazioni:

- **Temperatura:** la temperatura dell'acqua presenta un valore compatibile con la stagione e l'orario in cui è stato effettuato il campionamento.
- **pH:** presenta un valore leggermente basico, ma comunque nella norma e in linea con i valori registrati nel 2008-2009.
- **Conducibilità:** questo parametro costituisce un buon indicatore del grado di mineralizzazione. I valori di conducibilità registrati risultano indicativi di un grado di mineralizzazione molto basso, variabile intorno ai 20-40 $\mu\text{S}/\text{cm}$, evidenziando l'assenza di scarichi inquinanti o fonti diffuse di inquinamento.
- **Livello di ossigenazione:** il grado di ossigenazione risulta ottimale, con una concentrazione pari a 12,12 mg/l ed una percentuale di saturazione di 102,3%.
- **Azoto ammoniacale (NH₄):** l'azoto ammoniacale si trova solo in acque ricche di materia organica in decomposizione, quando il tenore di ossigeno è insufficiente per assicurare la sua immediata trasformazione in nitrati o in prossimità di uno scarico sia civile che industriale. La presenza di azoto ammoniacale è invece del tutto anomala in ambienti ben ossigenati e a basso carico inquinante ed è da considerarsi, quindi, indice di inquinamenti recenti. In questa stazione sono stati rilevati valori di azoto ammoniacale inferiori a 0,015 mg/l (limite di rilevabilità dello strumento), escludendo fenomeni recenti di inquinamento.
- **Azoto nitrico (NO₃):** nelle acque naturali non inquinate la concentrazione dei nitrati è variabile a seconda della stagione, con valori fino a 2-3 mg/l che possono essere considerati entro la norma. Una sensibile presenza di nitrati nelle acque, quindi di azoto organico ossidato, potrebbe indicare un inquinamento organico di vecchia data (ARPA Trento, 2005). Il valore registrato durante il monitoraggio è basso, pari a 0,355 mg/l, escludendo anche un possibile fenomeno di inquinamento organico non recente.
- **Fosforo totale (P_{tot}):** la sua presenza nelle acque è legata all'azione di solubilizzazione delle rocce, al dilavamento di suoli coltivati (fertilizzanti), agli scarichi organici e ad alcuni scarichi industriali. Nella stazione di indagine la

concentrazione di questo parametro è risultata talmente bassa da non essere rilevabile (inferiore a 0,01 mg/l), confermando l'assenza dei suddetti fattori perturbativi.

I valori dei parametri chimico-fisici rivelano una qualità ottimale delle acque per biocenosi acquatiche tipiche di ambienti alpini e dunque anche per comunità ittiche dominate da Salmonidi. L'ossigenazione è certamente favorita dalla temperatura dell'acqua e dal flusso fortemente turbolento, che garantisce continui scambi di ossigeno all'interfaccia acqua-aria. La conducibilità bassa è tipica di corsi d'acqua alpini che scorrono su letti di roccia cristallina e in assenza di scarichi di origine civile o industriale.

LIMeco

L'azoto ammoniacale (N-NH₄), l'azoto nitrico (N-NO₃), il fosforo totale (P_{tot}) e l'ossigeno disciolto (100 - % di saturazione O₂) vengono integrati in un unico descrittore, il LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico), utilizzato ai sensi del DM 260/2010 per derivare la classe di qualità dell'acqua sulla base dei parametri chimici. La procedura prevede che sia calcolato un punteggio per ognuno dei macrodescrittori, sulla base della concentrazione osservata in confronto con le soglie di concentrazione indicate in Allegato 1 al citato DM, e che dalla media dei punteggi ottenuti venga derivato il LIMeco. In Tabella 8 sono riportati i risultati delle misurazioni dei 4 macrodescrittori effettuate, con specificato i relativi "livelli", i punteggi del LIMeco e la classe di qualità risultante.

Come si può osservare, nessun parametro costituisce un elemento di criticità e la qualità complessiva dell'acqua risulta elevata (LIMeco = 1). La misurazione dei parametri chimico-fisici non ha dunque evidenziato criticità che possa compromettere la qualità del torrente nella stazione indagata.

Tabella 8: valori dei macrodescrittori misurati nella campagna di monitoraggio effettuata il 31/3/2014, relativi "livelli di qualità" e punteggio

LIMeco

100-O ₂ % sat		-2,3	
	Livello		1
	Punteggio		1
N-NH ₄ (mg/l)		<0,015	
	Livello		1
	Punteggio		1
N-NO ₃ (mg/l)		0,355	
	Livello		1
	Punteggio		1
P _{tot} (mg/l)		0,010	
	Livello		1
	Punteggio		1
	PUNTEGGIO TOTALE LIMeco		1
	GIUDIZIO		ELEVATO

MACROBENTHOS**PROTOCOLLO I.B.E.**

L'indagine sulla popolazione macrobentonica in corrispondenza della stazione a monte del punto previsto di rilascio è stata condotta sia mediante il protocollo IBE sia con la metodica di campionamento quantitativa multihabitat (APAT, 2007). In Tabella 9 sono riassunti i punteggi IBE e le classi di qualità ottenute per le tre stazioni monitorate nel 2008 e 2009 mentre in Tabella 10 sono riportati i risultati del campionamento condotto in data 31/03/2014 in corrispondenza della stazione 2.

Tabella 9: risultati dell'applicazione dell'IBE alle tre stazioni a maggio '09 e ottobre '08.

Stazione	Parametro	03/10/2008	21/05/2009
stazione 1	N° taxa validi ai fini IBE	19	19
	drift	3	4
	Punteggio IBE	10	10
	Classe di qualità	I	I
stazione 2	N° taxa validi ai fini IBE	18	23
	drift	3	1
	Punteggio IBE	10	11
	Classe di qualità	I	I
stazione 3	N° taxa validi ai fini IBE	20	16
	drift	2	2
	Punteggio IBE	10-11	10-9
	Classe di qualità	I	I- II

Tabella 10: risultati dell'applicazione del protocollo IBE per la stazione 2 in data 31/03/2014.

Taxa	Famiglia	Genere	Abbondanza
Plecotteri	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	comune
Plecotteri	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	abbondante
Plecotteri	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	abbondante
Plecotteri	Nemouridae	<i>Nemoura</i>	drift
Plecotteri	Nemouridae	<i>Protonemura</i>	raro
Efemerotteri	Baetidae	<i>Baetis</i>	abbondante
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	abbondante
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	comune
Efemerotteri	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>	raro
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i>	abbondante
Tricotteri	Hydropsychidae	-	comune
Tricotteri	Limnephilidae	-	raro
Tricotteri	Odontoceridae	-	raro
Tricotteri	Philopotamidae	-	comune
Tricotteri	Rhyacophilidae	-	comune
Coleotteri	Elminthidae	-	abbondante
Coleotteri	Hydraenidae	-	comune
Ditteri	Athericidae	-	raro
Ditteri	Chironomidae	-	abbondante
Ditteri	Limoniidae	-	raro
Ditteri	Simuliidae	-	drift
Tricladi	Planariidae	<i>Crenobia</i>	abbondante
Oligocheti	Lumbriculidae	-	abbondante
N° Taxa validi ai fini IBE			21
N° Taxa drift			2
Punteggio IBE			11
Classe qualità IBE			I

In linea generale, i punteggi IBE totalizzati rivelano una **qualità biologica tendenzialmente elevata e stabile nel tempo del corso d'acqua.**

PROTOCOLLO MULTIHABITAT

Preliminarmente al campionamento secondo il protocollo APAT è stata condotta una stima della composizione del substrato fluviale e della relativa presenza di diversi microhabitat, in cui successivamente distribuire le 10 repliche previste. È stata identificata una sezione idonea del corso d'acqua rappresentativa del tratto fluviale indagato, nella quale sono state stimate le percentuali di superficie occupate dai singoli microhabitat presenti. In Tabella 11 sono elencate le diverse tipologie di microhabitat rinvenute in alveo mentre in

Tabella 12 sono riportati i risultati dell'applicazione del protocollo multihabitat in corrispondenza della stazione a monte del punto previsto di rilascio.

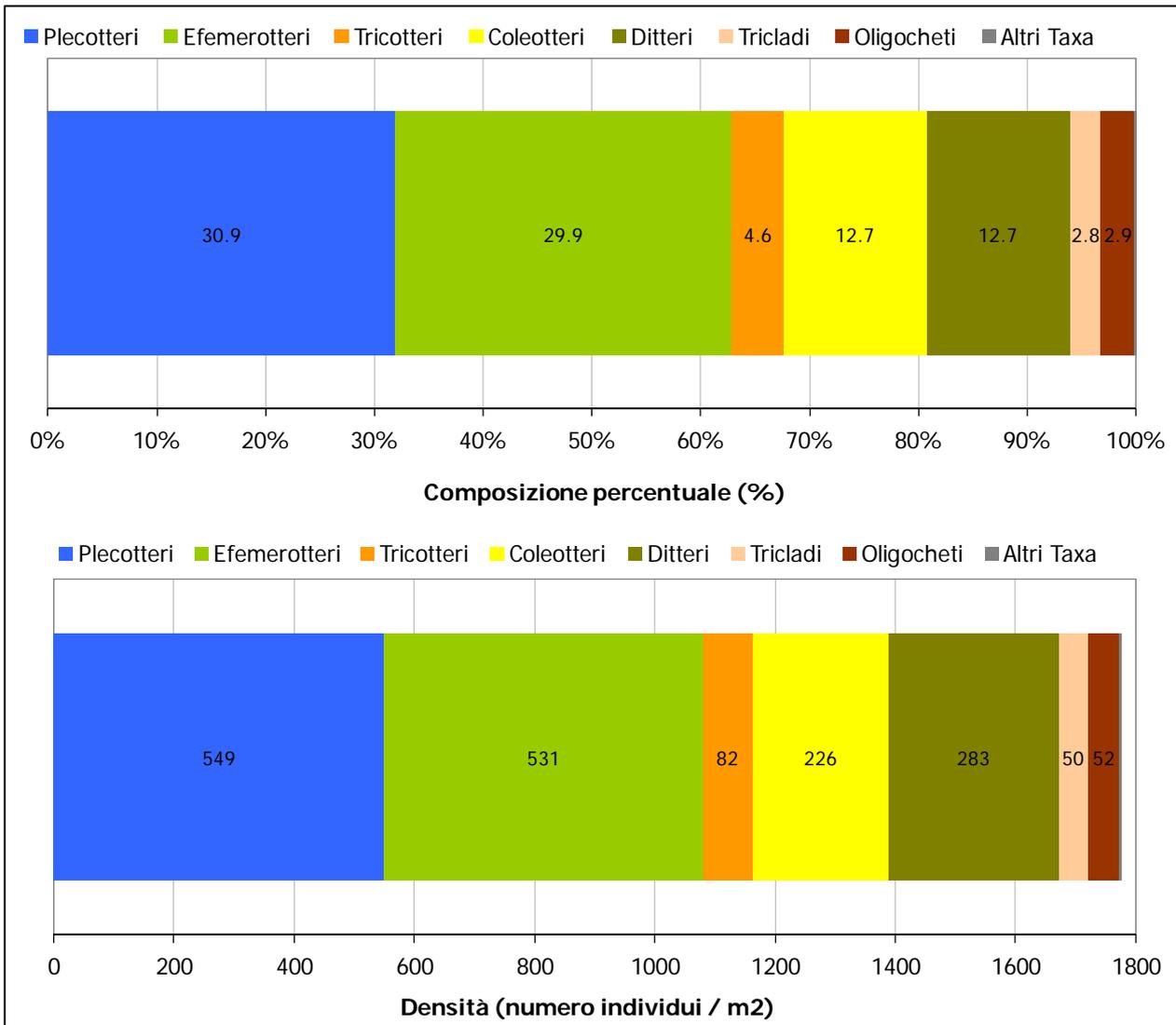
Tabella 11: tipologia dei microhabitat rinvenuti

SUBSTRATO	% area	N° repliche
IGR - Igropetrico	20	2
MGL - Megalithal massi che superano i 40 cm	30	3
MAC - Macrolithal massi compresi tra 20 e 40 cm	30	3
MES - Mesolithal ciottoli compresi tra 6 e 20 cm	20	2
MIC - Microlithal ghiaia compresa tra 2 e 6 cm	0	0
GHI - Ghiaia fine (tra 2 mm e 2 cm)	0	0

Tabella 12: risultati dell'applicazione del protocollo multihabitat per la stazione 2 in data 31/03/2014

Taxa	Famiglia	Genere	Score BMWP	Densità (n/m ²)
Plecotteri	Nemouridae	<i>Amphinemura</i>	7	35
Plecotteri	Perlodidae	<i>Isoperla</i>	10	81
Plecotteri	Leuctridae	<i>Leuctra</i>	10	426
Plecotteri	Nemouridae	<i>Nemoura</i>	7	2
Plecotteri	Nemouridae	<i>Protonemura</i>	7	5
Efemerotteri	Baetidae	<i>Baetis</i>	4	361
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Ecdyonurus</i>	10	86
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Epeorus</i>	10	12
Efemerotteri	Leptophlebiidae	<i>Habroleptoides</i>	10	6
Efemerotteri	Heptageniidae	<i>Rhithrogena</i>	10	66
Tricotteri	Hydropsychidae	-	5	48
Tricotteri	Limnephilidae	-	7	2
Tricotteri	Odontoceridae	-	10	4
Tricotteri	Philopotamidae	-	8	10
Tricotteri	Rhyacophilidae	-	7	18
Coleotteri	Elminthidae	-	5	215
Coleotteri	Hydraenidae	-	0	11
Ditteri	Athericidae	-	0	8
Ditteri	Chironomidae	-	2	271
Ditteri	Limoniidae	-	0	2
Ditteri	Simuliidae	-	5	2
Tricladi	Planariidae	<i>Crenobia</i>	5	50
Oligocheti	Lumbriculidae	-	1	52
Altri Taxa	Hydracarina	-	0	3
METRICA		Valori di riferimento		mar-14
Indice ASPT		6,824		6,63
Indice EPTD		2,682		2,36
Indice GOLD		0,861		0,81
N° famiglie		19		20
Indice EPT		11		11
Indice di Shannon		1,783		2,16
STAR_ICMI punteggio		1,008		0,97
STAR_ICMI giudizio				ELEVATO

Figura 6: densità in termini percentuali e di numero di individui dei taxa macrobentonici rinvenuti (campionamento 31/03/2014)



Complessivamente, le indagini realizzate consentono di rilevare per il Torrente Sorba, nel tratto interessato dal progetto, la presenza di una comunità macrobentonica tipica degli ambienti alpini torrentizi dell'area geografica in esame, piuttosto diversificata e dominata dai gruppi più sensibili (Plecotteri, Efemerotteri, Tricotteri), anche se con una prevalenza di *Leuctra* e *Baetis*.

Data la composizione specifica e la relativa abbondanza della fauna macrobentonica è possibile concludere che la qualità biologica del Torrente Sorba è elevata, con alterazioni nulle o non significative.

MESOHABITAT

Nel tratto in corrispondenza della futura opera di presa, il torrente presenta un'elevata pendenza che determina una tipica conformazione a salti e buche; dove la pendenza è minore sono presenti anche piccoli *riffle*. Il substrato è costituito prevalentemente da massi anche di notevoli dimensioni, con la presenza in alcuni punti di affioramenti rocciosi, in corrispondenza dei quali si formano lunghe e profonde *pool* con le caratteristiche tipiche di *chute*. Nella parte terminale delle *pool* si rinvencono soprattutto ciottoli. Grazie alla presenza di una valle molto stretta e inforrata, nonché alla fitta vegetazione, il corso d'acqua è ben ombreggiato. Per quanto riguarda l'idoneità ittica è da notare che l'unico substrato adatto alla deposizione dei Salmonidi è rappresentato dalle code delle *pool*, caratterizzate da una discreta presenza di substrato ghiaioso. La maggiore ampiezza dell'alveo nel tratto più a valle, lo rende più eterogeneo dal punto di vista morfologico. Esso, infatti, pur essendo in generale riconducibile alla tipologia dei corsi d'acqua a salti e buche, presenta in generale *pool*, *step pool*, *cascade* e brevi *run*.

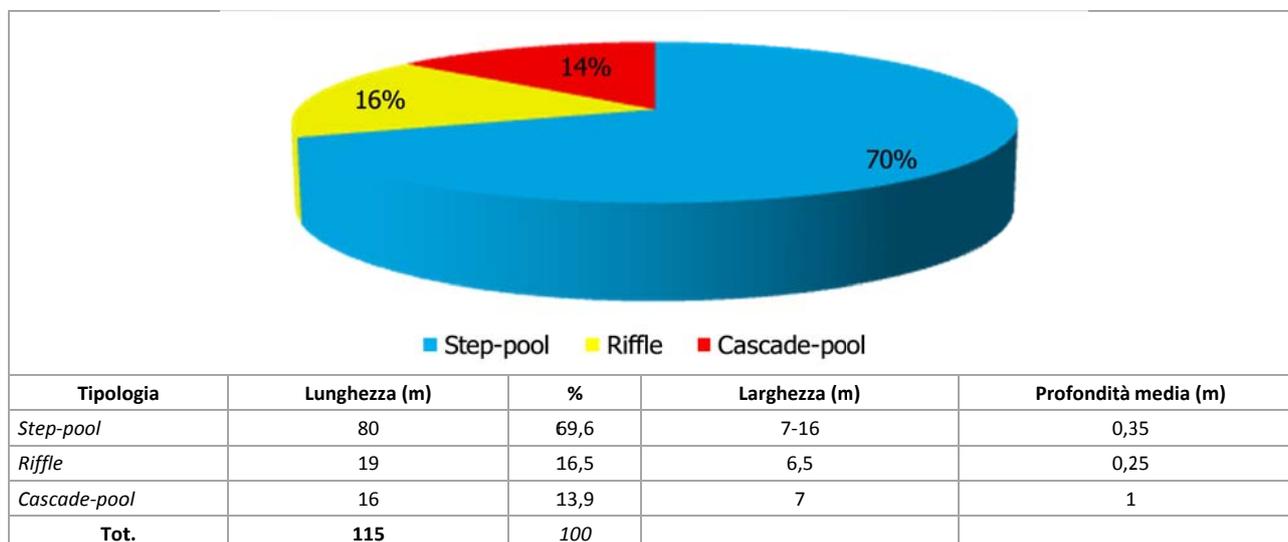
Per meglio caratterizzare la composizione della morfologia fluviale del tratto interessato dalla captazione, è stato condotto un censimento quantitativo di dettaglio delle unità morfologiche, presenti lungo il tratto immediatamente a monte del punto previsto di rilascio. Ogni singola unità morfologica identificata è stata misurata nelle 3 componenti dimensionali (lunghezza, larghezza e profondità media) per poi ricavarne le superfici e le percentuali relative di alveo bagnato corrispondente.

Il tratto indagato è lungo 115 metri con una larghezza media dell'alveo bagnato dai 7 ai 16 m. Il rilievo è stato effettuato il 31/03/2014, in condizione di morbida. Purtroppo la presenza di una estesa frana ha impedito di estendere il rilievo anche a monte.

L'habitat fluviale si presenta per la maggior parte formato da *step-pool* (70%). La presenza di questa unità morfologica caratterizzata da un salto più o meno accentuato dell'acqua risulta frequente per la presenza di numerose strutture rocciose anche di grosse dimensioni, che creano salti naturali di varie altezze. All'inizio del tratto indagato, è stata individuata la presenza di una cascata naturale invalicabile per la fauna ittica seguita da una *pool* di notevoli dimensioni (*cascade-pool*). È, inoltre, presente un tratto lungo circa 20 m classificato come *riffle*, in corrispondenza del quale è stato misurato il profilo della sezione trasversale.

La tipologia di substrato di fondo è costituita in larga maggioranza da massi, anche di notevoli dimensioni e da ciottoli; è presente ma decisamente meno abbondante, la ghiaia di minore dimensione. La presenza così abbondante di massi, unitamente alla presenza frequente di unità morfologiche a *step-pool* offrono abbondanza di rifugi per la fauna ittica, mentre risulta più ridotta la presenza di superfici idonee alla deposizione delle uova dei Salmonidi che richiedono un substrato di minori dimensioni.

Figura 7: composizione del mesohabitat, in termini di percentuale di area bagnata delle diverse tipologie di unità morfologiche, nel tratto indagato



Osservando le percentuali di superficie interessata da morfologie conservative (*step-pool* e *cascade-pool*) si può notare come queste occupino in totale oltre l'80% della superficie del tratto di corso d'acqua interessato dall'opera di derivazione. Queste unità morfologiche risultano estremamente importanti per il mantenimento dell'habitat acquatico, anche in condizioni di portate scarse.

Di seguito sono riportate alcune immagini delle unità morfologiche rilevate (Figura 8).

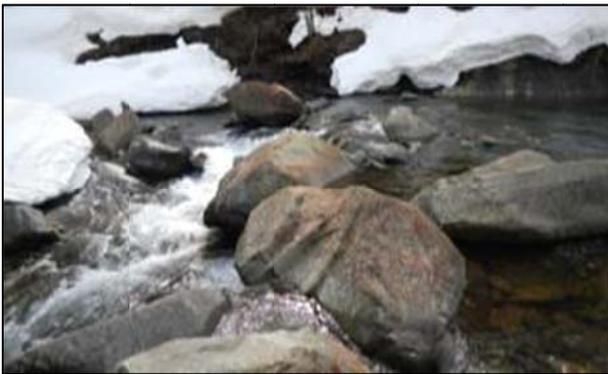
Figura 8: unità morfologiche rilevate durante il campionamento



Cascade-pool



Step-pool



Step-pool



Riffle

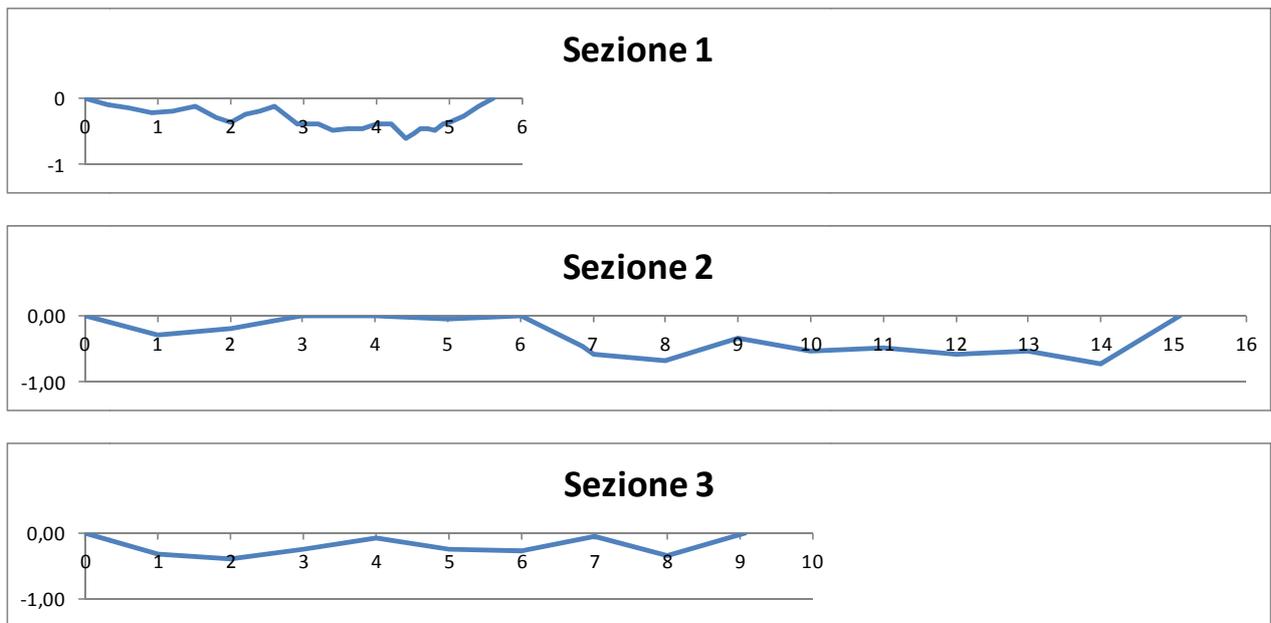
RILIEVO DELLE SEZIONI TRASVERSALI E MISURA DELLA PORTATA

Il rilievo del mesohabitat è stato accompagnato dall'individuazione e dalla caratterizzazione di tre transetti idonei alla misura dei principali parametri idrologici.

Il transetto di misura è stato delimitato con paletti posti al bordo dell'alveo, tra i quali è stato fissato un nastro centimetrato teso lungo la sezione. In corrispondenza di ogni transetto è stata quindi effettuata una misura della profondità dell'acqua tramite un'asta graduata in centimetri effettuando una misura ogni metro.

Di seguito sono riportati i profili dei tre transetti misurati il giorno 31 marzo 2014 durante il rilievo.

Figura 9: sezioni trasversali del Torrente Sorba nei tre transetti rilevati il 31 marzo 2014



Per la sua morfologia la sezione 1 è stata scelta come sezione di riferimento, in corrispondenza della quale è stata effettuata la misura di portata (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

In Tabella 13 è riportato il dettaglio delle misurazioni effettuate dallo strumento per singola verticale.

Tabella 13: misurazioni effettuate con il FlowTracker

Measurement Results												
St	Clock	Loc	Method	Depth	%Dep	MeasD	Vel	CorrFact	MeanV	Area	Flow	%Q
0	11:00	9.60	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	1.00	0.0000	0.000	0.0000	0.0
1	11:00	9.90	0.6	0.100	0.6	0.040	0.1849	1.00	0.1849	0.030	0.0055	0.7
2	11:01	10.20	0.6	0.160	0.6	0.064	0.1780	1.00	0.1780	0.048	0.0085	1.1
3	11:02	10.50	0.6	0.220	0.6	0.088	0.2273	1.00	0.2273	0.066	0.0150	2.0
4	11:03	10.80	0.6	0.200	0.6	0.080	0.3044	1.00	0.3044	0.060	0.0183	2.5
5	11:04	11.10	0.6	0.120	0.6	0.048	0.3516	1.00	0.3516	0.036	0.0127	1.7
6	11:06	11.40	0.6	0.300	0.6	0.120	0.4208	1.00	0.4208	0.075	0.0316	4.2
7	11:07	11.60	0.6	0.360	0.6	0.144	0.2325	1.00	0.2325	0.072	0.0167	2.2
8	11:08	11.80	0.6	0.240	0.6	0.096	0.1803	1.00	0.1803	0.048	0.0087	1.2
9	11:10	12.00	0.6	0.200	0.6	0.080	0.2107	1.00	0.2107	0.040	0.0084	1.1
10	11:11	12.20	0.6	0.140	0.6	0.056	0.1394	1.00	0.1394	0.035	0.0049	0.7
11	11:13	12.50	0.6	0.400	0.6	0.160	0.2969	1.00	0.2969	0.120	0.0356	4.8
12	11:14	12.80	0.6	0.400	0.6	0.160	0.5181	1.00	0.5181	0.100	0.0518	7.0
13	11:15	13.00	0.6	0.490	0.6	0.196	0.4343	1.00	0.4343	0.098	0.0426	5.7
14	11:16	13.20	0.6	0.480	0.6	0.192	0.4115	1.00	0.4115	0.096	0.0395	5.3
15	11:17	13.40	0.6	0.480	0.6	0.192	0.4306	1.00	0.4306	0.096	0.0413	5.6
16	11:19	13.60	0.6	0.400	0.6	0.160	0.5970	1.00	0.5970	0.080	0.0478	6.4
17	11:20	13.80	0.6	0.400	0.6	0.160	0.7517	1.00	0.7517	0.080	0.0601	8.1
18	11:21	14.00	0.6	0.620	0.6	0.248	0.6668	1.00	0.6668	0.093	0.0620	8.3
19	11:23	14.10	0.6	0.540	0.6	0.216	0.8250	1.00	0.8250	0.054	0.0446	6.0
20	11:24	14.20	0.6	0.460	0.6	0.184	0.7415	1.00	0.7415	0.046	0.0341	4.6
21	11:24	14.30	0.6	0.460	0.6	0.184	0.7339	1.00	0.7339	0.046	0.0338	4.5
22	11:25	14.40	0.6	0.500	0.6	0.200	0.6484	1.00	0.6484	0.050	0.0324	4.4
23	11:26	14.50	0.6	0.400	0.6	0.160	0.5957	1.00	0.5957	0.040	0.0238	3.2
24	11:27	14.60	0.6	0.360	0.6	0.144	0.5292	1.00	0.5292	0.054	0.0286	3.8
25	11:28	14.80	0.6	0.280	0.6	0.112	0.4616	1.00	0.4616	0.056	0.0258	3.5
26	11:29	15.00	0.6	0.140	0.6	0.056	0.3635	1.00	0.3635	0.028	0.0102	1.4
27	11:29	15.20	None	0.000	0.0	0.0	0.0000	1.00	0.0000	0.000	0.0000	0.0

Rows in italics indicate a QC warning. See the Quality Control page of this report for more information.

Nella tabella seguente sono riepilogati e dati finali e la portata calcolata, pari a **744 l/s**, corrispondente a un periodo di piena ordinaria.

Tabella 14: dati finali e portata calcolata

Summary			
Averaging Int.	30	# Stations	28
Start Edge	REW	Total Width	5.600
Mean SNR	35.4 dB	Total Area	1.647
Mean Temp	3.27 °C	Mean Depth	0.294
Disch. Equation	Mid-Section	Mean Velocity	0.4519
		Total Discharge	0.7443

Nei grafici seguenti (Figura 10, Figura 11 e Figura 12) viene rappresentata la distribuzione trasversale sulla sezione di misura, rispettivamente, del contributo percentuale rispetto alla portata totale del flusso di ciascuna verticale lungo il transetto, della misura della velocità e della profondità.

Lo strumento utilizzato è dotato di un programma diagnostico (BeamCheck) per verificare la qualità del dato acquisito e, di conseguenza, il risultato finale. Nel caso specifico il programma ha evidenziato che la misurazione è stata effettuata in modo corretto ed accurato.

Figura 10: misure di portata nella sezione di riferimento

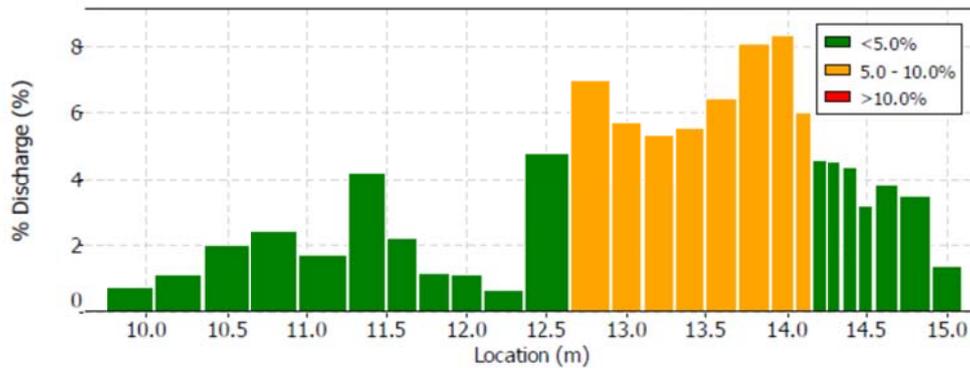


Figura 11: misure di velocità nella sezione di riferimento

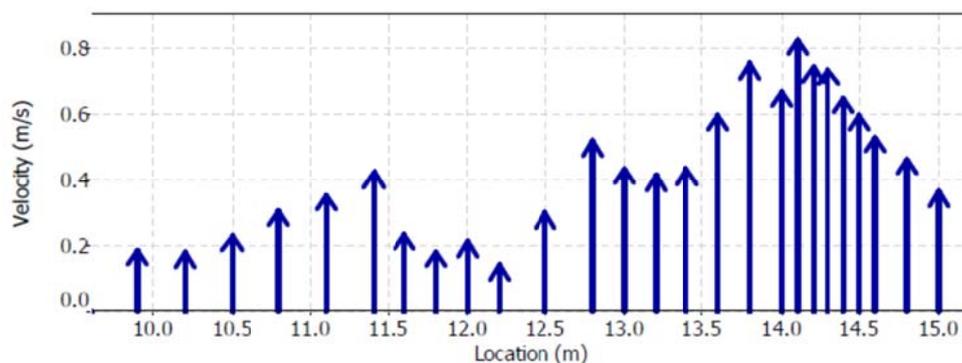
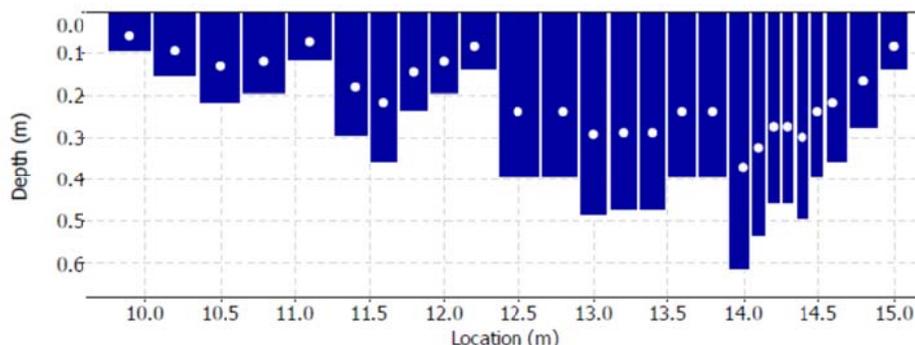


Figura 12: misure di profondità nella sezione di riferimento



DISPONIBILITA' DI AREE DI FREGA

Durante il rilevamento del mesohabitat è stata valutata per osservazione diretta la presenza e disponibilità di aree di "frega" per i Salmonidi e per lo scazzone, ovvero di substrati adatti alla deposizione delle uova delle specie di interesse.

Tali specie sono caratterizzate da necessità ambientali differenti, che vengono di seguito prese in esame rapportandole alle effettive disponibilità di habitat del Torrente Sorba, al fine di valutare in maniera sito-specifica gli impatti potenziali dell'esercizio dell'opera di derivazione.

Trota Fario

Occorre innanzitutto precisare che le aree scelte per la frega dalla trota fario sono zone di acqua poco profonda; molti autori hanno descritto le successioni *pool-riffle* come quelle preferite nel periodo riproduttivo. La forma dei nidi di frega è ellittica: essi sono composti da una fossa circolare, la "buca", e da un rilievo allungato, la "coda", ubicato più a valle, sotto il quale sono sepolte le uova. La costruzione del nido è opera della femmina che scava una nicchia girandosi su un fianco e sbattendo con energia la pinna caudale a intervalli regolari per smuovere e allontanare verso valle la ghiaia. I siti di frega sono generalmente caratterizzati da substrati di ghiaia con granulometria mediamente grossolana: tra 0,6 e 5,4 cm di diametro secondo Jones e Ball (1954), fra 2 e 3 cm secondo Crisp e Carling (1989), tra 0,3 e 7 cm secondo Cochnauer e Elms (1986). Spesso nella "buca" sembra dominare un substrato più grossolano, mentre nella "coda" il substrato prevalente è piuttosto fine. Le dimensioni massime del substrato utilizzabile per la costruzione del nido di frega sembrano inoltre essere proporzionali alle dimensioni della femmina. Per quanto riguarda la profondità a cui vengono sepolte le uova, alcuni studi effettuati su "carote" prelevate dai siti di frega (Ottaway *et al.*, 1981; Crisp e Carling, 1989; Grost e Hubert, 1991) mostrano che esse sono prevalentemente sepolte nella porzione di monte della coda, ad una profondità media di 12 cm. La profondità media diminuisce spostandosi dalla buca verso la coda. Molti autori hanno sottolineato come la profondità alla quale i salmonidi depongono le uova sembri aumentare con l'aumentare della taglia della femmina, anche se non si dispone di prove certe in favore di quest'ipotesi. Sebbene le uova collocate a maggiore profondità risultino maggiormente protette in caso di piene, esse devono comunque poter beneficiare di un adeguato ricambio d'acqua che ne assicuri l'ossigenazione e rimuova i prodotti di scarto, prevalentemente ammoniacali, del metabolismo (Elliott, 1994).

La velocità di corrente sull'area di frega, secondo Crisp e Carling (1989), non deve essere minore di 15-20 cm s⁻¹, valore al di sotto del quale i salmonidi di qualsiasi taglia preferiscono non deporle. Al riguardo Reiser e Wesche (1977) riportano una velocità media di 31 cm s⁻¹, Grost e Hubert (1991) velocità di 24-37 cm s⁻¹, Cochnauer e Elms (1986) di 17-22 cm s⁻¹, Ottaway *et al.* (1981) di 30 - 40 cm s⁻¹. Come sottolinea Huet (1962), non possono esservi freghe là dove la corrente sia nulla, in quanto in tale condizione vi sarebbe un'occlusione degli interstizi del fondo da parte delle particelle fini e quindi non verrebbe assicurata all'interno del nido la circolazione d'acqua necessaria per l'ossigenazione delle uova e degli avannotti nonché per l'eliminazione delle sostanze di rifiuto (Haury *et al.*, 1991). La profondità media dell'acqua sopra i nidi di frega è risultata essere da uno studio di Grost e Hubert (1990) di 12-18 cm, secondo Cochnauer e Elms (1986) di 15-30 cm, mentre nessuna frega è stata trovata a profondità inferiori di 6 cm. Dal canto loro Crisp e Carling (1989) hanno rilevato che i salmonidi non fregano in acque aventi una profondità inferiore alla lunghezza del loro corpo.

Sulla base delle informazioni disponibili in letteratura scientifica, considerati i risultati della caratterizzazione del mesohabitat ed esaminati i substrati costituenti l'alveo, risulta possibile formulare un giudizio sulla disponibilità nel torrente di aree di frega idonee alla riproduzione di trota fario.

Durante il campionamento sono state documentate fotograficamente le aree potenzialmente idonee alla riproduzione della specie (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

La composizione prevalente del mesohabitat in *step-pool* (70%) e l'elevata pendenza del tratto comportano la carenza di *run* lenti, particolarmente adatti alla riproduzione della trota. In relazione all'analisi del microhabitat (condotta in ottemperanza al protocollo multihabitat) è altresì evidente che la copertura a *ghiaia* e *microlithal* (necessaria alla riproduzione della specie) risulta inferiore al 10% per ciascuna delle due categorie. Tenuto conto di queste osservazioni e rapportandole alle conoscenze scientifiche sulla specie, si considera il tratto di torrente indagato scarsamente idoneo alla riproduzione della trota fario.

Occorre però precisare che le tipologie di mesohabitat e microhabitat proprie del Torrente Sorba sono del tutto comuni ai torrenti alpini di pari fascia altitudinale: **sebbene le condizioni morfologiche di tali ambienti possano discostarsi dagli *optimum* teorici della specie, la trota fario mostra buona capacità adattativa a tali ambienti, riproducendosi con successo nelle code delle *pool*, porzioni di habitat a moderata velocità di corrente con substrato a granulometria ridotta.** La popolazione di trota fario del Sorba risulta strutturata malgrado il torrente sia interessato dalla pressione della pesca sportiva e dalle conseguenti immissioni di materiale d'allevamento; questo è probabilmente dovuto agli esiti positivi delle freghe negli anni, nonostante la ridotta disponibilità di substrato adatto alla riproduzione e grazie alla capacità della specie di sfruttare porzioni marginali di habitat.

Aree potenzialmente idonee alla riproduzione della fario



Scazzone

Lo scazzone è specie che colonizza le risorgive di alta pianura, i fiumi di fondovalle e i torrenti montani, fino ad un'altezza di 1200 m: può colonizzare anche i laghi alpini d'altitudine superiore. La specie è tipicamente bentonica e necessita di una buona disponibilità di rifugi, rappresentati in genere dalle cavità tra le pietre dell'alveo. Lo scazzone si riproduce in genere ad aprile quando l'acqua supera i 12 C° (Kottelat e Freyhof, 2007): nel periodo precedente la deposizione il maschio prepara il "nido" allargando una cavità individuata tra ciottoli e pietre. Le uova deposte dalla femmina costituiscono un ammasso addosso alle pareti del nido. I maschi sorvegliano le uova fino alla loro schiusa; un singolo maschio può sorvegliare le uova di più femmine (Gandolfi *et al.*, 1990).

I risultati ottenuti dalle indagini su mesohabitat e microhabitat confermano come il Torrente Sorba sia ricco di zone idonee alla frega e all'intero ciclo vitale dello scazzone: la granulometria elevata del substrato (ciottoli e massi) e la scarsa *embeddedness* si prestano ottimamente alle necessità ecologiche della specie.

INTERFERENZE E MISURE DI CONSERVAZIONE/MITIGAZIONE

Si ritiene che le interferenze indotte dall'impianto idroelettrico "Sorba" interessino primariamente le componenti relative all'**habitat fluviale**.

Pertanto, sono state studiate in dettaglio gli impatti e le misure di conservazione/mitigazione che è necessario attuare affinché la proposta presentata sia compatibile con il pregio naturalistico che caratterizza il territorio in cui si inserisce.

HABITAT FLUVIALE - FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Il progetto definitivo è stato analizzato in dettaglio per individuare le attività previste in fase di cantiere che andranno ad interessare direttamente o indirettamente l'ecosistema fluviale, al fine di evidenziare i potenziali fattori causali di impatto in grado di interferire con le componenti idrobiologiche di cui sopra. Ne risulta che le attività che potrebbero potenzialmente determinare un qualunque tipo di effetto sulle componenti idrobiologiche del torrente sono rappresentate dalla costruzione dei manufatti dell'opera di presa e da qualunque attività che comporti il taglio di porzioni di vegetazione perifluviale. Pertanto, nell'ambito del progetto in esame, le **tipologie di attività in grado di interferire con l'ambiente acquatico in esame in fase di cantiere** sono:

1. Lavori in alveo.
2. Lavori nella zona riparia.

Si precisa che la cantierizzazione e la realizzazione delle piste di cantiere **non prevede la realizzazione di attraversamenti del corso d'acqua** ma l'accesso all'area di cantiere avverrà attraverso la strada comunale della Val Sorba, fino all'area di parcheggio esistente, quindi si percorrerà la pista realizzata per la posa della condotta forzata per un tratto pari a 265 m fino a giungere all'area di cantiere.

In considerazione della natura del progetto e delle modalità di esecuzione previste, sulla base di quanto riportato in letteratura scientifica, si possono prevedere una serie di fattori, che chiameremo **potenziali fattori causali di impatto**, che potrebbero potenzialmente essere responsabili di impatto sulle componenti idrobiologiche del Torrente Sorba a seguito delle attività sopra elencate.

I potenziali fattori causali di impatto e i conseguenti potenziali impatti individuati sono riassunti nella tabella sotto riportata.

Attività	Potenziale fattore causale di impatto	→	Potenziale impatto
Lavori in alveo	Deviazione di un tratto di corso d'acqua	→	Alterazione del regime idrologico e degli habitat idraulico-morfologici
		→	Interruzione della continuità fluviale
	Movimentazione del materiale di fondo	→	Generazione di torbidità
		→	Alterazione processi di trasporto solido e sedimentazione
	Manipolazione di inquinanti	→	Inquinamento accidentale delle acque
Lavori in zona riparia	Movimentazione di terreno sulle sponde	→	Perdita di vegetazione perifluviale

Secondo quanto riportato nella bibliografia di settore e come specificato nella suddetta tabella, l'esecuzione di lavori in alveo implica, in linea generale, alcuni potenziali fattori causali di impatto, ovvero alcune attività che potrebbero generare degli impatti temporanei o permanenti, quali:

1. deviazione di un tratto di corso d'acqua;
2. movimentazione del letto fluviale;
3. manipolazione di sostanze inquinanti.

comportando vari rischi, quali:

- intorbidamento delle acque;
- alterazione dei processi di trasporto solido e sedimentazione, con deposizione di sedimento fine nel tratto a valle, con conseguente disturbo della biocenosi fluviale;
- alterazione del regime idrologico e degli habitat idraulico-morfologici;
- interruzione della continuità fluviale;

- inquinamento accidentale delle acque;
- perdita di habitat.

In realtà, per quanto concerne il primo fattore causale di impatto elencato, la traversa di derivazione sarà realizzata in modo tale da deviare completamente il deflusso del torrente, e garantendo costantemente a valle del punto in cui si svolgono i lavori la presenza di un deflusso d'acqua sufficiente alla sopravvivenza delle biocenosi; questo sarà ottenuto grazie alla realizzazione di ture, opere provvisorie che andranno a protezione del cantiere in porzioni di alveo in fase alterne e che saranno mantenute sino a completamento dei lavori. Pertanto, si possono sin da ora **escludere gli impatti derivabili da un'attività di deviazione completa del corso d'acqua**, pratica che spesso risulta necessaria per la costruzione di varie opere in alveo ma che è qui esclusa.

Infatti, deviare completamente un tratto di corso d'acqua comporta la messa in asciutta temporanea, della parte di alveo interessata dai lavori e degli eventuali organismi acquatici in essa presenti, con gravi ripercussioni sulla fauna acquatica e in particolare sui pesci, che non possono sopravvivere in caso di asciutte, anche se di breve durata. Si sottolinea che qualora divenisse indispensabile una deviazione completa dell'alveo, date le sue dimensioni ridotte, dovrà essere predisposto il preventivo recupero dei pesci nel tratto interessato, in accordo con gli enti competenti (Ufficio Pesca della Provincia).

INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI FATTORI CAUSALI DI IMPATTO E DEI CONSEGUENTI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE			
Attività	Potenziale fattore causale di impatto	→	Potenziale impatto
Lavori in alveo	Deviazione di un tratto di corso d'acqua	→	Alterazione del regime idrologico e degli habitat idraulico-morfologici
		→	Interruzione della continuità fluviale
	Movimentazione del materiale di fondo	→	Generazione di torbidità
		→	Alterazione processi di trasporto solido e sedimentazione
	Manipolazione di inquinanti	→	Inquinamento accidentale delle acque
Lavori in zona riparia	Movimentazione di terreno sulle sponde	→	Perdita di vegetazione periferiale

Nei paragrafi seguenti saranno, quindi, valutati i potenziali effetti a carico della movimentazione del materiale di fondo dell'alveo naturale e alla manipolazione di potenziali inquinanti durante l'esecuzione dei lavori in alveo.

Inoltre, saranno valutati gli impatti potenziali conseguenti l'**esecuzione di lavori in ambiente ripariale**, poiché, implicando la movimentazione di terreno, i lavori sulle sponde alterano la fascia di vegetazione riparia e determinano una perdita di habitat.

Al fine di arrecare il minor disturbo all'ecosistema acquatico, le opere di cui sopra dovranno essere realizzate seguendo gli accorgimenti che saranno di seguito descritti.

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE DI FONDO

IMPATTO - La movimentazione del materiale di fondo durante l'esecuzione di lavori in alveo può risultare particolarmente dannosa se svolta nel periodo di riproduzione e di primo accrescimento dei Salmonidi, in quanto vi è il rischio che i mezzi meccanici alterino il fondo fluviale dove sono state deposte le uova distruggendole; inoltre, è possibile che il sedimento fine depositatosi nelle zone più a valle soffochi le uova ivi deposte.

Allo stesso modo, l'alterazione dei processi di trasporto solido e sedimentazione esporrebbe i pesci ad impatti negativi pesanti, legati anche alla perdita della componente bentonica, anello chiave della catena alimentare acquatica, in seguito all'intasamento del substrato di fondo e alla tossicità diretta del materiale sospeso, funzione sia della concentrazione dei sedimenti sospesi sia della durata dell'esposizione della componente biotica a questi.

Gli impatti generati da questo fattore perturbativo sono da considerarsi **temporanei**; il tempo di recupero spontaneo dell'ecosistema fluviale dipenderà, oltre che dall'entità dell'effetto subito, dal verificarsi di piene naturali in grado di ripulire l'alveo dal sedimento fine e dalla possibilità di ricolonizzazione spontanea da parte della fauna acquatica proveniente da ambienti laterali rimasti integri.

Considerata la natura temporanea dell'impatto conseguente a questo fattore perturbativo e in ragione delle modalità progettuali proposte e delle misure di mitigazione che verranno adottate, di seguito descritte, l'entità dell'impatto stesso è da considerarsi **non significativa**.

MISURE DI CONSERVAZIONE/MITIGAZIONE - Il progetto prevede già specifici accorgimenti finalizzati a minimizzare il problema del trasporto solido dovuto al sommovimento dell'alveo, poiché prevede l'isolamento dell'area di cantiere e la deviazione dell'acqua fluente da monte a fianco della zona di alveo interessata dai lavori, attraverso la realizzazione di ture, alternando il flusso verso destra e verso sinistra a seconda dei lavori da realizzare, in modo da ridurre, quanto più possibile, il quantitativo d'acqua che, scorrendovi attraverso, porta in sospensione il materiale fine.

Per evitare di arrecar danno alla fauna ittica in riproduzione, le opere in alveo dovranno essere completate nel giro di 3 mesi e dovranno tenere conto del periodo di riproduzione delle specie ittiche presenti, durante il quale verranno sospese le attività. Nello specifico, considerando il periodo riproduttivo della trota fario e dei Salmonidi in generale e i lunghi tempi di incubazione e di primo accrescimento larvale, **i lavori dovranno essere sospesi da novembre ad aprile**.

MOVIMENTAZIONE DI SOSTANZE INQUINANTI

IMPATTO - Nella fase di cantiere può essere richiesta la manipolazione di sostanze pericolose per l'ambiente quali carburanti, lubrificanti o solventi; il loro versamento accidentale nel corso d'acqua può determinare morie di fauna ittica e di invertebrati bentonici, con una intensità e una durata di impatto dipendenti dalla natura e dai quantitativi degli inquinanti versati. Anche le eventuali gettate di calcestruzzo e cemento per la realizzazione dei manufatti in alveo o nei pressi dello stesso, per le caratteristiche di elevata alcalinità del materiale, se in contatto con l'acqua fluente, possono provocare morie di fauna acquatica.

L'impatto generato da questo fattore perturbativo è da considerarsi **temporaneo**; la reversibilità dipende dall'entità dell'impatto subito dalla biocenosi e dai corrispondenti tempi di recupero. Nel caso di un'eventuale moria catastrofica, si può presumere che la comunità macrobentonica si ripristini spontaneamente nel giro di alcuni mesi, mentre per i pesci saranno necessari dei ripopolamenti in quanto le caratteristiche del tratto rendono difficoltosa una ricolonizzazione spontanea attraverso migrazioni da zone limitrofe.

MISURE DI CONSERVAZIONE/MITIGAZIONE - Per evitare il rischio di sversamento accidentale di sostanze pericolose per l'ambiente durante la fase di cantiere, il rifornimento dei mezzi di lavoro con carburanti e lubrificanti dovrà avvenire ad una distanza per cui un'eventuale perdita non possa raggiungere il corso d'acqua tale o consenta il tempo necessario ad intervenire con gli appositi kit contenitivi. Le zone di lavoro dove si farà uso di cemento dovranno essere dunque isolate in modo da evitare ogni possibile ingresso diretto o indiretto nel fiume delle acque di scolo. In caso di uso di cemento e calcestruzzo, dovrà essere evitato nel modo più assoluto che tali prodotti vengano a contatto con l'acqua prima di essere perfettamente solidificati, a causa delle loro caratteristiche di elevata alcalinità che risultano estremamente tossiche per gli organismi acquatici: il contatto tra l'acqua e la colata di cemento dovrà essere evitato per un minimo di 48 ore dalla gittata se la temperatura atmosferica è sopra lo zero e per almeno 72 ore se è sottozero.

MOVIMENTAZIONE DI MATERIALE SULLE SPONDE

La vegetazione riparia è fondamentale per la salute dell'ecosistema acquatico e la rilevanza del suo ruolo è dovuta alle molteplici funzioni che svolge:

- fornisce materiale legnoso all'ecosistema fluviale, contribuendo alla diversità dell'ambiente acquatico;
- fornire cibo e nutrienti all'ecosistema acquatico;
- svolge un'azione di tampone e filtro di inquinanti e detriti nei confronti della qualità dell'acqua;
- stabilizza efficacemente le sponde con i propri apparati radicali;
- fornisce ombreggiamento e termoregolazione;
- fornire un rifugio alla fauna acquatica dai propri predatori;
- rallenta il deflusso e dunque attua un'azione antierosiva delle sponde.

Un qualsiasi danno o la rimozione della fascia ripariale vegetata, quindi, può tradursi in un impatto negativo anche di grossa entità sia direttamente sull'habitat sia indirettamente sulle componenti viventi, in particolare sulla fauna ittica, a cui non solo

verrebbero a mancare importanti zone di rifugio, ma che, più gravemente, potrebbe vedersi alterare il proprio habitat acquatico, a partire dal regime di temperatura dell'acqua, fino alla disponibilità di cibo.

La realizzazione di alcuni interventi in progetto comporterà l'alterazione della fascia di vegetazione riparia, determinando una perdita di habitat. Tuttavia, **a lavori conclusi l'area spondale interessata sarà rinverdita, con essenze autoctone.**

L'impatto derivante è da considerarsi di natura **temporanea**, in relazione ai tempi di ricolonizzazione spontanea della vegetazione spondale e di crescita della vegetazione piantumata.

MISURE DI CONSERVAZIONE/MITIGAZIONE - Come già sottolineato, nel progetto in studio, l'area spondale soggetta ad interventi di sbancamento verrà rivegetata ad opere concluse.

HABITAT FLUVIALE - FASE DI ESERCIZIO

Il progetto definitivo è stato analizzato in dettaglio per individuare le opere che in fase di esercizio potranno influenzare direttamente o indirettamente l'ecosistema fluviale, permettendo l'individuazione dei seguenti **potenziali fattori causali di impatto in grado di interferire con le componenti idrobiologiche**:

- esercizio dell'opera di presa e derivazione idrica
- presenza dell'opera di sbarramento fluviale.

I **potenziali fattori causali di impatto** e i conseguenti **potenziali impatti** individuati sono riassunti nella tabella sottostante.

INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI FATTORI CAUSALI DI IMPATTO E DEI CONSEGUENTI POTENZIALI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO		
POTENZIALE FATTORE CAUSALE DI IMPATTO	→	POTENZIALE IMPATTO
Esercizio dell'opera di presa e derivazione idrica	→	Alterazione del regime idrologico e degli habitat idraulico-morfologici
	→	Alterazione del trasporto solido
	→	Alterazione della capacità di diluizione
	→	Alterazione del regime termico
	→	Aspirazione e intrappolamento dei pesci
Presenza dell'opera di sbarramento fluviale	→	Interruzione della continuità fluviale
	→	Effetto di lacustrizzazione

In considerazione delle caratteristiche del progetto, possono essere sin d'ora esclusi alcuni problemi. Innanzitutto, la tipologia scelta è del tipo "a trappola", in cui la stessa opera di sbarramento funge da opera di presa, attraverso una griglia che raccoglie al suo interno l'acqua filtrata. Nel caso di derivazioni che **non comportano la creazione di un invaso artificiale** a monte della traversa, come il progetto in esame, vi sono alcune **tipologie di impatto che vengono evitate**:

- **Impatto dovuto alla lacustrizzazione del corso d'acqua a monte della derivazione.** Alcune tipologie di derivazione prevedono la costruzione di traverse o dighe che determinano un forte rallentamento della velocità di corrente di un tratto di corso d'acqua a monte; quest'ultimo perde le caratteristiche tipiche dell'ambiente lotico e tende a lacustrizzarsi, o addirittura viene a crearsi un vero e proprio lago artificiale, in funzione delle dimensioni dello sbarramento. Ciò determina una serie di effetti specifici, nella descrizione dei quali non ci si dilunga dal momento che questo tipo di alterazione non riguarda il presente caso. Secondo le specifiche di progetto, infatti, la derivazione dell'acqua avverrà mediante caduta attraverso la soglia della traversa, che sarà del tipo "a trappola", e quindi la realizzazione dell'opera di presa non comporterà la creazione di invasi a monte, evitando in tal modo il citato effetto lacustrizzazione.
- **Impatto dovuto alle oscillazioni artificiali di livello.** Il problema delle oscillazioni del livello idrico e della creazione di rigurgiti è risolto poiché grazie alla scelta tipologica progettuale i livelli a monte e a valle della traversa si manterranno inalterati.
- **Impatto dovuto alle escursioni artificiali elevate e repentine di portata a valle dell'invaso,** indicato dalla letteratura scientifica anglosassone con il termine "hydropeaking". Poiché le acque captate saranno derivate in continuo, questo tipo di impatto non si verificherà.

- **Impatto dovuto all'alterazione del trasporto solido e della composizione del substrato di fondo.** Il progetto prevede l'utilizzo di una traversa con griglia a trappola che non determina di fatto significative variazioni di trasporto dei solidi sospesi, che avverrà secondo le attuali dinamiche di trasporto/sedimentazione. In genere, i ciottoli e il materiale più grossolano rimane all'esterno mentre i detriti fini trasportati dall'acqua captata tendono a depositare nella vasca dissabbiatrice che periodicamente necessiterà di operazioni di manutenzione e quindi di sghiaio, facendo ritornare in alveo il materiale decantato. In altre parole, il tipo di opera di presa scelta risulta trasparente al trasporto solido e ciò rende questo impatto di fatto trascurabile.
- **Impatto dovuto alle operazioni di sfangamento e svuotamento degli invasi.** Poiché la tipologia di sbarramento in progetto non comporterà la creazione di un invaso, non ci saranno vere e proprie manovre di svaso o sfangamento ma solamente la pulizia periodica del dissabbiatore, il cui svuotamento dovrà essere effettuato in modo da minimizzare i danni derivanti dal rilascio di sedimenti. Il momento più opportuno per eseguire lo spurgo è da ricercarsi nei periodi di morbida, in corrispondenza di portate naturali elevate, per ottenere una maggiore capacità di diluizione e trasporto dei sedimenti sospesi. Saranno invece da evitarsi i periodi di magra, sia per la ridotta capacità di diluizione e trasporto del sedimento, sia per la concomitanza con momenti di maggiore vulnerabilità dell'ecosistema.
- **Impatto dovuto ai fenomeni di aspirazione dei pesci da parte dell'opera di presa.** La presenza di un'opera di presa che convoglia le acque in condotta alla centrale, dove saranno turbinate, comporta la possibilità che gli organismi acquatici nelle adiacenze possano essere risucchiati e subire dei danni in conseguenza a ciò. I fenomeni più frequentemente riportati in bibliografia, in relazione alla presenza di impianti di aspirazione e scarico, risultano essere quelli che in letteratura americana vengono chiamati *entrainment* e *impingement*. Nel caso in studio, l'opera in oggetto prevede per la captazione dell'acqua l'utilizzo di una traversa a trappola con griglia di intercettazione posta sulla soglia della traversa. Tale scelta progettuale di fa sì che questo tipo di impatto possa essere ritenuto trascurabile, in quanto la velocità di corrente in prossimità della presa sarà comparabile con quella che si ritrova naturalmente in alveo. Ciò determinerebbe la cattura solo di piccoli organismi che si lasciano trasportare a valle in modo passivo dalla corrente, rendendo così minimo questo fattore perturbativo, che risulterà ulteriormente mitigato dalla realizzazione di un apposito passaggio per pesci, che fungerà da richiamo per la fauna ittica.

Sulla base di quanto sopra descritto, gli effetti più evidenti di una captazione idrica sull'habitat fluviale del Torrente Sorba sono quelli dovuti all'artificializzazione del regime idrologico e alla riduzione delle portate in alveo a valle dell'opera di presa, che di seguito saranno descritti e analizzati.

ALTERAZIONE DEL REGIME IDROLOGICO E DEGLI HABITAT IDRAULICO-MORFOLOGICI

La derivazione idrica comporterà inevitabilmente un'alterazione del regime idrologico. Questo tipo di impatto è quello di maggiore rilevanza per il tipo di opere in questione, oltre ad essere di tipo **permanente**. L'alterazione del regime idrologico e degli habitat idraulico-morfologici comporta una diminuzione e banalizzazione dello spazio vitale per la fauna acquatica, la cui entità dipende sia dal grado di riduzione della portata naturale a valle della presa, sia dalla conformazione del mesohabitat dell'alveo, che può accentuare o ridurre gli effetti negativi del prelievo idrico.

Il prelievo idrico comporterà inevitabilmente una riduzione del volume idrico, della superficie bagnata dell'alveo e dei parametri idraulici come la velocità di corrente, la profondità dell'acqua e la turbolenza. L'alterazione dell'habitat sarà anche di tipo qualitativo: la diminuzione di velocità di corrente, di profondità dell'acqua e di turbolenza comporterà una perdita della diversità idraulico-morfologica portando ad una banalizzazione a livello di mesohabitat, con la riduzione dei tratti di acque poco profonde e veloci quali *riffle* e *run* e il concentramento dell'acqua residua nelle *pool* (Humphrey *et al.*, 1985).

Il prelievo porterà inoltre ad un appiattimento delle naturali variazioni di portata nell'arco delle stagioni, che assolvono sia ad una funzione di mantenimento della morfologia e della geometria dell'alveo, sia al compito di "innescare" alcuni meccanismi comportamentali per le biocenosi acquatiche.

La riduzione della portata naturale di un corso d'acqua determina sia una riduzione della densità della comunità macrobentonica, che un cambiamento qualitativo della comunità stessa (Saltveit *et al.*, 1987). La riduzione del deflusso in alveo determina un impatto sulle popolazioni ittiche che dipende da vari fattori. In primo luogo, a causa della riduzione di volume idrico e di tirante idraulico i pesci potrebbero trovarsi più esposti ai predatori e alle avversità climatiche; in realtà, nel caso in studio questo tipo di impatto sarà mitigato grazie ad un alveo abbastanza stretto, profondo e ricco di *pool* da permettere la presenza di punti di raccolta dell'acqua sufficientemente profondi per fornire protezione visuale dai predatori, capacità di omeostasi termica e uno spazio vitale sufficientemente ampio anche per grossi pesci.

Dal punto di vista della vegetazione riparia, la diminuzione della portata favorisce in genere le specie che normalmente occupano le zone inondate solo in caso di piena (p.e. salici; Petts, 1984), mentre genera una situazione avversa per quelle che sono adattate ad essere sommerse frequentemente, di norma le più vicine all'alveo bagnato (Harris *et al.*, 1985), come p.e. gli ontani.

La principale **misura di mitigazione** prevista per la perdita di habitat acquatico è rappresentata dal **Deflusso Minimo Vitale (DMV)**.

In data 17 luglio 2007 è stato approvato il Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 8/R -Regolamento regionale (di seguito DPGR 8/R/2007) recante: "*Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (Legge regionale 29 dicembre 2000 n. 61)*", che abroga la DGR 74-45166 e che introduce una nuova metodologia per l'applicazione e la valutazione del DMV, sulla base della quale si deve procedere al calcolo dei valori di DMV di base da adottare per i singoli prelievi. Ai fini del suddetto regolamento si intende per:

- **DMV**: la portata minima istantanea che deve essere presente in alveo immediatamente a valle dei prelievi, al fine di mantenere vitali le condizioni di funzionalità e di qualità degli ecosistemi interessati;
- **DMV idrologico**: la frazione della portata naturale media annua del corpo idrico in una data sezione, calcolata sulla base delle caratteristiche idrologiche peculiari delle diverse aree idrografiche;
- **DMV di base**: il valore di DMV idrologico corretto in funzione della morfologia dell'alveo (M) e dei fenomeni di scambio idrico dei corsi d'acqua con la falda (A);
- **DMV ambientale**: il valore di DMV di base comprensivo degli eventuali fattori correttivi riguardanti la naturalità (N), la qualità dell'acqua (Q), la fruizione (F) e le esigenze di modulazione della portata residua a valle dei prelievi (T).

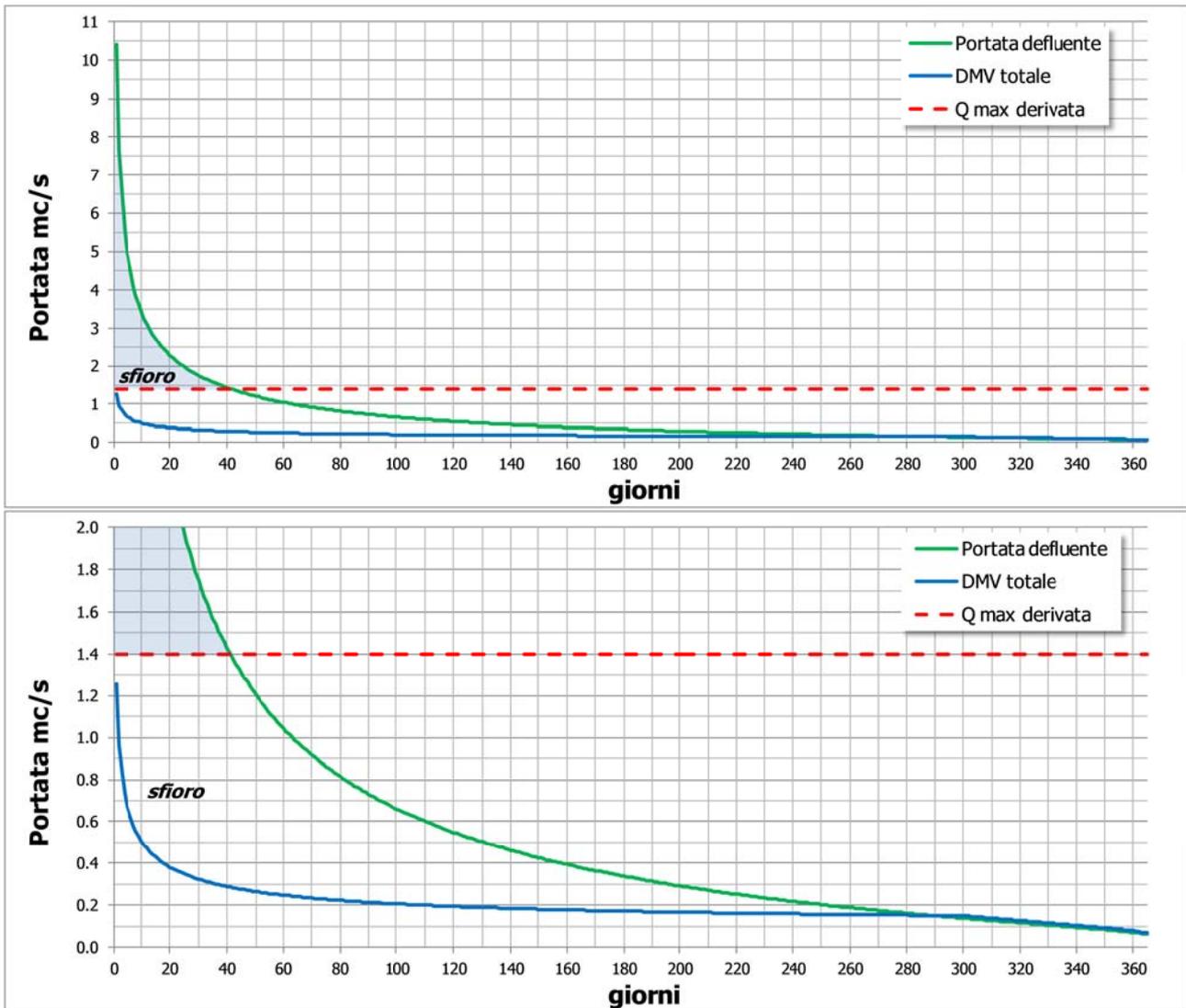
Nel caso in studio, il **DMV base** calcolato sulla base del DPGR 8/R/2007 risulta pari a **87,17 l/s**, ma è stato **volontariamente e cautelativamente innalzato a 150 l/s**, in considerazione del fatto che l'area di progetto ricade in un sito della Rete Natura 2000, la ZPS IT1120027 "Alta Valsesia, Valli Otro, Vogna, Gronda, Artogna e Sorba" e che il torrente rappresenta un ambito di particolare pregio naturalistico. In aggiunta, nell'ambito della presente derivazione si applica il **DMV modulato** in quanto le misure di area del Piano di Tutela delle Acque richiedono specifiche esigenze di modulazione della portata per le derivazioni in cui la portata massima di prelievo è superiore alla portata naturale di durata 120 giorni ($Q_{120}=548$ l/s) o comunque superiore a 500 l/s. La modulazione temporale dei rilasci è effettuata adeguando la portata di rilascio del DMV a valle della traversa di derivazione alla portata istantanea in arrivo alla medesima (modulazione di tipo A). Il **fattore correttivo applicato è pari al 10%**.

Il tratto di alveo del Torrente Sorba **soggetto a diminuzione della portata naturale** a seguito dell'impianto idroelettrico di cui al presente progetto è quello compreso tra il punto di derivazione e quello di restituzione. Esso ha uno **sviluppo di circa 1,2 km**, con un dislivello di 135 metri.

In **Figura 13** è riportata la curva di durata delle portate naturali sul Torrente Sorba, confrontate con la curva delle portate rilasciate (DMV totale).

Si può osservare che per 40 giorni all'anno la portata naturale è superiore alla portata massima derivata, pari a $1,4 \text{ m}^3$, andando a costituire **sfiori che si aggiungono al DMV modulato**.

Figura 13: curva di durata delle portate naturali sul Torrente Sorba, confrontate con le portate rilasciate (DMV totale); in azzurro l'area delle portate di sfioro



In Tabella 15 sono rappresentati i valori medi mensili stimati di portata naturale (Q_{nat}), DMV ambientale (DMV_{amb}), DMV modulato (DMV_{mod}), DMV totale (dato dalla somma dei due precedenti), portata derivabile (Q_{der}) e percentuale del DMV_{tot} sulla portata naturale, riportati nella relazione idrologica. Il grafico in In Tabella 15 sono rappresentati i valori medi mensili stimati di portata naturale (Q_{nat}), DMV ambientale (DMV_{amb}), DMV modulato (DMV_{mod}), DMV totale (dato dalla somma dei due precedenti), portata derivabile (Q_{der}) e percentuale del DMV_{tot} sulla portata naturale, riportati nella relazione idrologica. Il grafico in

Figura 14 Il progetto prevede un **fermo di 66 giorni**, a gennaio e febbraio, quando le portate derivabili, ovvero al netto del DMV_{tot} (rispettivamente di 24,4 e 15,2 l/s) risultano troppo basse per consentire il funzionamento dell'impianto (Tabella 15).

Tabella 15: valori medi mensili di portata naturale (Q_{nat}), DMV ambientale (DMV_{amb}), DMV modulato (DMV_{mod}), DMV totale (dato dalla somma dei due precedenti DMV_{tot}), portata derivabile (Q_{der}) e % del DMV_{tot} sulla portata naturale (Q_{der}/Q_{nat})

Mese		Q_{nat}	DMV_{amb}	DMV_{mod}	DMV_{tot}	Q_{der}	% DMV_{tot}/Q_{nat}
GEN	[l/s]	177	150.00	2.72	152.72	0.00	100.0
FEB	[l/s]	167	150.00	1.69	151.69	0.00	100.0
MAR	[l/s]	434	150.00	28.39	178.39	255.50	41.1
APR	[l/s]	1082	150.00	93.18	243.18	838.61	22.5
MAG	[l/s]	1378	150.00	122.79	272.79	1105.12	19.8
GIU	[l/s]	985	150.00	83.48	233.48	751.33	23.7
LUG	[l/s]	613	150.00	46.32	196.32	416.89	32.0
AGO	[l/s]	776	150.00	62.64	212.64	563.72	27.4

Mese		Q_{nat}	DMV_{amb}	DMV_{mod}	DMV_{tot}	Q_{der}	$\%DMV_{tot}/Q_{nat}$
SET	[l/s]	1042	150.00	89.16	239.16	802.48	23.0
OTT	[l/s]	560	150.00	40.96	190.96	368.65	34.1
NOV	[l/s]	1277	150.00	112.68	262.68	1014.12	20.6
DIC	[l/s]	450	150.00	29.99	179.99	269.93	40.0

Figura 14: andamento delle medie mensili e delle relative % delle portate derivate e rilasciate sul T. Sorba

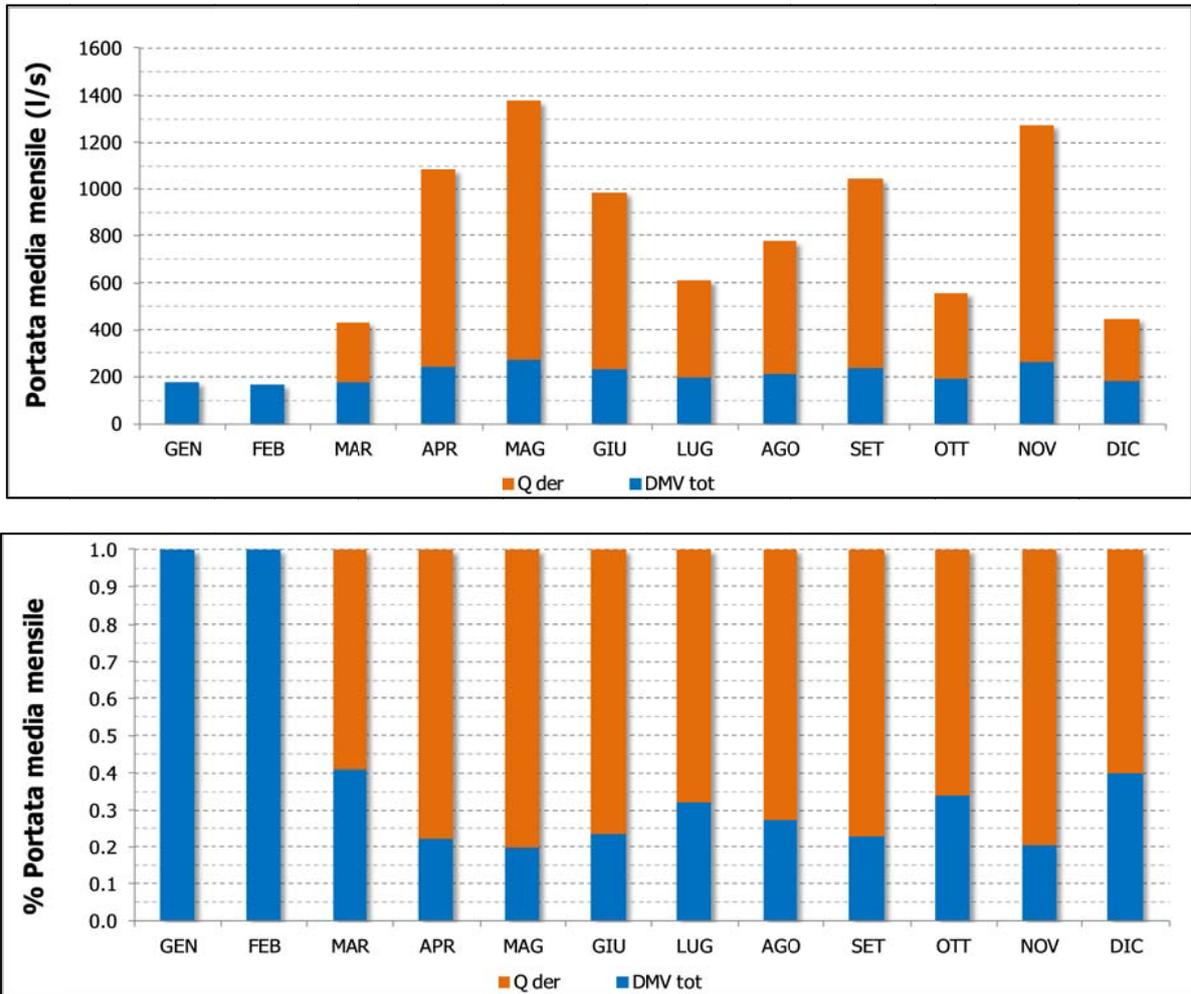
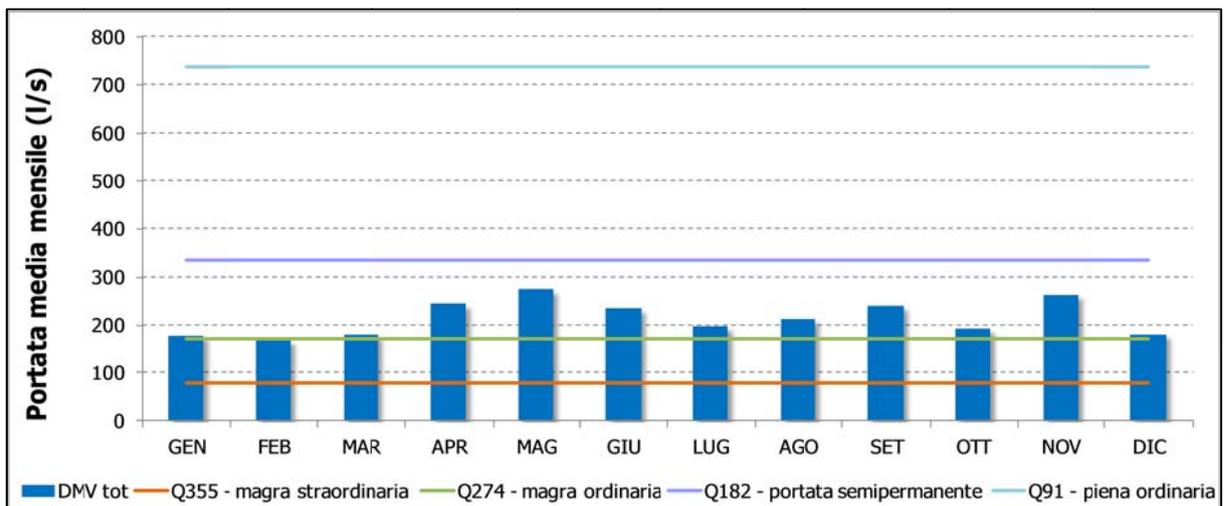


Figura 15: confronto tra valori di magra straordinaria (Q_{355}), magra ordinaria (Q_{274}), portata semipermanente (Q_{182}), piena ordinaria (Q_{91}) e DMV totale previsto



Gli impatti della diminuzione delle portate sono stati valutati analizzando la successione delle unità morfologiche caratteristiche di una porzione del tratto derivato ed effettuando un apposito rilievo topografico.

Dall'analisi della morfologia fluviale, è emerso che il T. Sorba, nel tratto interessato dal presente progetto di derivazione, è un torrente con caratteristiche alpine di piccole dimensioni, con un alveo di morbida ridotta e con alveo bagnato di circa 5-15 m, a pendenza media accentuata (11,3%). Il substrato, particolarmente grossolano, è dominato da massi e da ciottoli che contribuiscono a mantenere elevati i battenti e il numero di rifugi, e nel complesso anche la morfologia fluviale tende a contenere la dispersione idrica, principalmente grazie all'ampiezza contenuta dell'alveo e all'assenza di ramificazione. La valle è piuttosto stretta e l'alveo del torrente risulta inciso. Le unità morfologiche prevalenti sono rappresentate da *step-pool*. La capacità di conservazione degli spazi e di rifugi per la fauna ittica sembra essere sufficiente.

Per stimare l'abbassamento del battente idraulico a seguito della diminuzione delle portate è stato applicato un **semplice software di "CALCOLO E VERIFICA IDRAULICA IN CONDIZIONI DI MOTO UNIFORME"**, che semplifica molto le condizioni idrauliche del nostro d'acqua in oggetto ma che ci permette di formulare delle ipotesi utili ai fini delle nostre valutazioni. I torrenti alpini come il Sorba sono, infatti, difficilmente modellizzabili a causa della loro morfologia particolarmente eterogenea, della forte scabrezza del fondo e del flusso idrico spesso caratterizzato da rigurgiti e turbolenze. Pertanto, sono stati posti alcuni assunti di base al fine di semplificare l'ambiente di calcolo e alcuni dei parametri richiesti dal modello sono stati ottenuti direttamente dalle misure effettuate in campo sulla sezione a *rifile* di riferimento (Tabella 14); nello specifico:

- la **sezione** è stata considerata **rettangolare**;
- il corso d'acqua appartiene alla tipologia "**corsi d'acqua naturali con alveo di montagna** (sponde con alberi e cespugli);
- la **larghezza** dell'alveo della sezione di riferimento è pari a 5,6 m;
- il **coefficiente di scabrezza** (Stricker-Manning) usato è pari al valore massimo del range tipico di alvei caratterizzati da un substrato grossolano di ciottoli e grandi massi, per simulare il più possibile l'eterogeneità del fondo del torrente;
- la **pendenza** della sezione di riferimento è stata posta pari a 0,01 m/m: questo valore è stato retrocalcolato in modo da riprodurre con il software i valori medi di velocità e di profondità calcolati con il flowtracker nella sezione di riferimento, rispettivamente di 0,45 m/s e 29 cm;
- la **portata** calcolata al momento della misurazione è pari a 0,744 m³/s.

Inserendo i dati richiesti il modello è in grado di stimare l'altezza della corrente, fornendo in uscita vari parametri idraulici e geometrici risultanti dal calcolo.

La legge su cui si basa il programma, che regola e determina le caratteristiche della sezione in funzione della portata, è la formula di *Chezy* per correnti a pelo libero: $Q = A \times C_0 \times \sqrt{(R \times i)}$

dove: **Q** = portata; **A** = sezione del corso d'acqua; **R** = raggio idraulico; **i** = pendenza media; **C₀** = coefficiente di scabrezza calcolato con la formula di Manning, che viene espresso come: $C_0 = 1/N \times R^{1/6}$ con **N** = coefficiente di scabrezza di Manning.

Come è noto la formula di Chezy ha valore in condizioni idrauliche di moto uniforme. L'aver applicato tale formula al caso in esame (corso d'acqua naturale) costituisce un'approssimazione. Ciò nonostante si è ritenuto che il metodo, applicando forti coefficienti di scabrezza, permetta di ottenere risultati compatibili con la situazione reale.

Conoscendo la sezione, in quanto rilevata, e la portata, è stato possibile ricalcolare i battenti per diverse portate nella sezione tipo ricreata e semplificata, stimando l'abbassamento del livello in centimetri a partire da una portata di riferimento. Nel caso in esame corrispondente alla portata rilevata in campo e pari a circa 744 l/s. Di seguito sono riportati gli output del software a seguito dell'applicazione alla sezione di riferimento utilizzando i dati misurati in campo.

Tabella 16: risultati dell'applicazione del modello alla sezione di riferimento con la portata misurata in data 31/03/2014

CALCOLO E VERIFICA IDRAULICA IN CONDIZIONI DI MOTO UNIFORME

Applicativo per il calcolo e la verifica idraulica di sezioni rettangolari, trapezoidali e circolari in condizioni di moto uniforme. Il programma permette di scegliere il coefficiente di scabrezza in funzione del tipo di canale o corso d'acqua, utilizzando i coefficienti di Strickler o Manning.
E' possibile impostare come parametro incognito l'altezza della corrente, la portata o la pendenza. Il programma fornisce in uscita tutti i parametri idraulici e geometrici risultanti dal calcolo, il numero di Froude, nonché l'indicazione di alveo a debole o a forte pendenza.

DATI GEOMETRICI

SEZIONE: Rettangolare
 Trapezia
 Circolare

LARGHEZZA: m

SCABREZZA

INDICE DI SCABREZZA: Strickler
 Manning

TIPO:

SOTTOTIPO:

Descrizione	Scabrezza	Minima	Massima
✓ sul fondo: ghiaia, ciottoli e massi radi	0.040	0.030	0.050
✓ sul fondo: ciottoli e grandi massi	0.050	0.040	0.070

Selezionare una riga dalla tabella sovrastante cliccando sul segno di spunta oppure immettere direttamente il valore di scabrezza desiderato nella casella sottostante.

SCABREZZA DI CALCOLO:

DATI DI CALCOLO

INCOGNITA: Altezza di moto uniforme
 Pendenza
 Portata

PENDENZA: m/m

PORTATA: mc/s

RISULTATI CON PORTATA 744 l/s

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="0.25"/> m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.010000"/> m/m
PORTATA:	<input type="text" value="0.74"/> mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="0.53"/> m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.01"/> m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="0.26"/> m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="0.12"/> m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.102632"/> m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="1.39"/> mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="6.10"/> m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="0.229"/> m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="5.60"/> m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.34"/>
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>

In Tabella 17 e

Tabella 18 sono riportati i risultati dell'applicazione del modello alla sezione di riferimento, specificando come variano i parametri altezza di moto uniforme (cm), velocità (m/s) area bagnata (mq) e contorno bagnato (m) al variare del DMV.

Dai calcoli risulta che un DMV di 150 l/s determina un abbassamento del battente di circa 16 cm mentre aggiungendo una modulazione media di 82 l/s e portando quindi il DMV a 232 l/s l'abbassamento si riduce a 13 cm (Tabella 17). Considerando i valori medi dei DMVtot mensili, l'abbassamento del battente oscilla tra 12 e 15 cm (

Tabella 18).

Tabella 17: variazione dei parametri idraulici e geometrici al variare del DMV nella sezione di riferimento

	Portata	Q sez riferimento	DMV amb	DMV modulato medio
		744 l/s	150 l/s	232 l/s
Altezza di moto uniforme (cm)		25 cm	9	12
Abbassamento (cm)		-	16	13
Velocità (m/s)		0.53	0.29	0.34

Area bagnata (mq)	1.39	0.52	0.68
Contorno bagnato (m)	6.10	5.79	5.84

Tabella 18: variazione dei parametri idraulici e geometrici al variare del DMV_{tot} medio mensile

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
DMV _{tot} medio mensile (l/s)	177	167	178	243	273	233	196	213	239	191	263	180
Altezza moto uniforme (cm)	10	10	10	13	13	12	11	12	12	11	13	10
Abbassamento (cm)	15	15	15	12	12	13	14	13	13	14	12	15
Velocità (m/s)	0.31	0.30	0.31	0.35	0.36	0.34	0.32	0.33	0.34	0.32	0.36	0.31
Area bagnata (mq)	0.58	0.56	0.58	0.70	0.75	0.68	0.61	0.65	0.69	0.60	0.73	0.58
Contorno bagnato (m)	5.81	5.80	5.81	5.85	5.87	5.84	5.82	5.83	5.85	5.82	5.86	5.81

Utilizzando il profilo dell'alveo bagnato misurato nella sezione di riferimento, è stata verificata la perdita di area bagnata applicando al profilo delle profondità (Figura 10) gli abbassamenti di battente stimati. **Si sottolinea che la situazione di riferimento misurata è un riffle e quindi rappresenta la condizione più critica**, poiché i massimi effetti dovuti alla diminuzione dei battenti saranno a carico delle porzioni a riffle, maggiormente dispersive dei tiranti idrici, mentre gli abbassamenti di livello saranno meno evidenti nei tratti più conservativi a pool e step-pool. **Lo scenario ipotizzato tiene quindi conto della condizione meno conservativa e quindi più critica.**

Nei grafici viene evidenziato il mutamento ipotizzato tra il livello al momento del rilievo e i livelli di DMV minimo pari a 150 l/s e di DMV con modulazione media pari a 273 l/s, in corrispondenza dei 3 transetti misurati.

Sulla base delle misurazioni effettuate, si può stimare che a parità di riduzione di portata, le pool e i tratti con alveo inciso subiranno una perdita di superficie bagnata minore rispetto ai tratti a riffle - run e a quelli con alveo ampio e piatto. Nel caso sito-specifico, l'alveo di morbida non molto ampio e la dominanza dell'unità di mesohabitat a step-pool ridurrà la dispersione del deflusso residuo a valle della traversa di derivazione, riducendo l'entità dell'impatto conseguente. La morfologia dell'alveo permetterà la permanenza di punti di raccolta dell'acqua sufficientemente profondi per fornire rifugio alla fauna ittica.

Figura 16: mutamento ipotizzato tra il livello al momento del rilievo, il livello di DMV minimo pari a 150 l/s e di DMV con modulazione media pari a 273 l/s in corrispondenza dei 3 transetti misurati

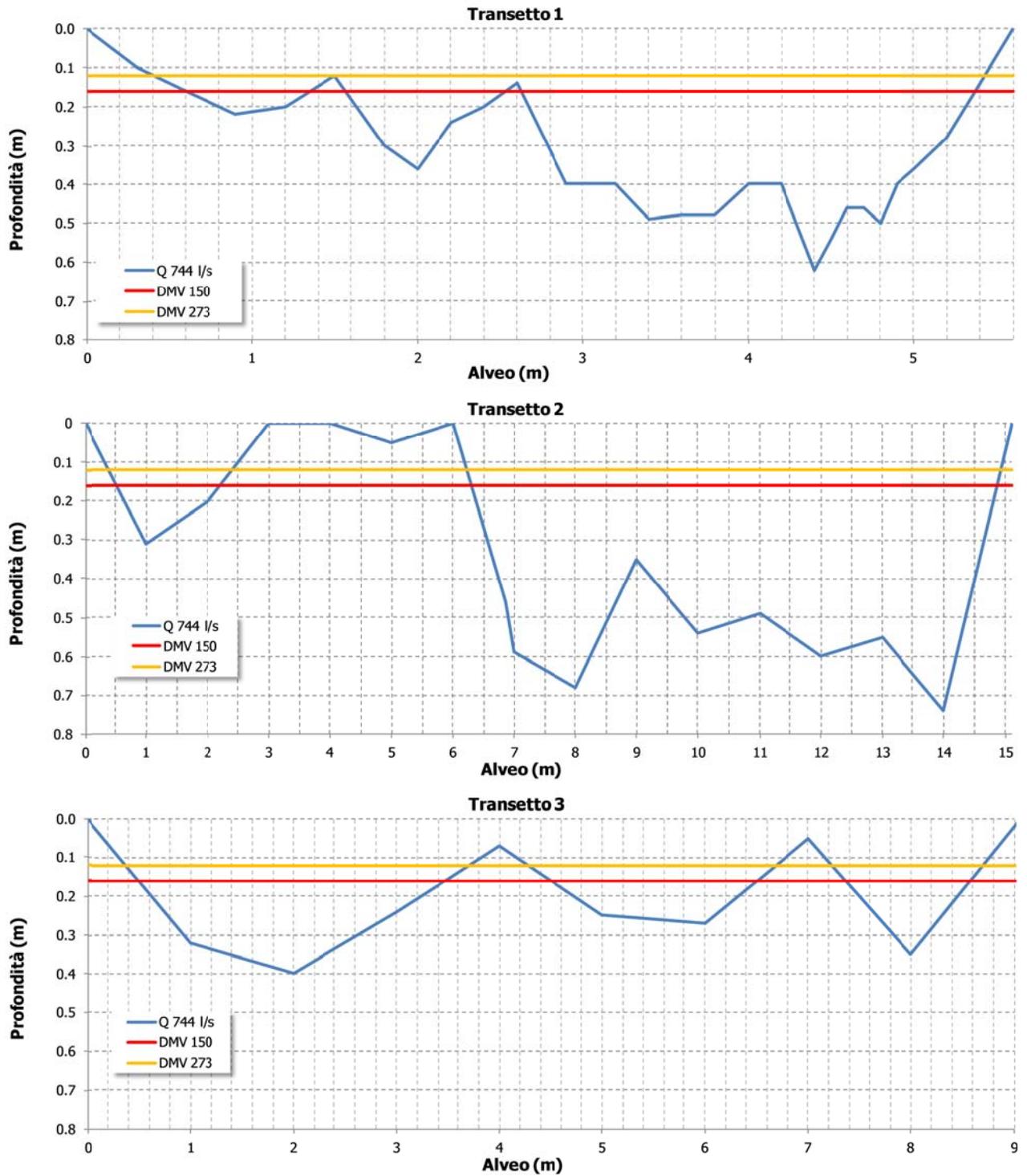
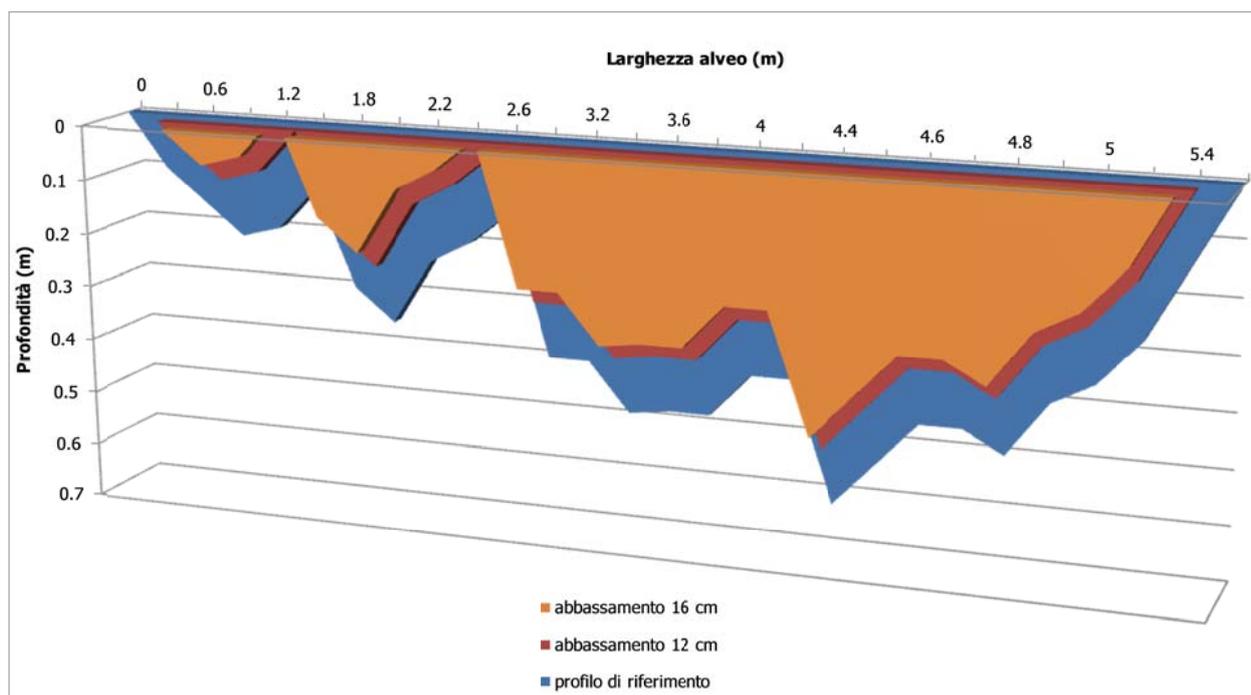


Figura 17: Grafico ad aree che rappresenta il mutamento ipotizzato tra il livello al momento del rilievo, il livello di DMV minimo pari a 150 l/s e di DMV con modulazione media pari a 273 l/s in corrispondenza dei 3 transetti misurati



In conclusione, il DMV calcolato sulla base delle direttive ufficiali è stato cautelativamente innalzato dal progettista a 150 l/s con una modulazione media annua di circa 87 l/s, in considerazione del fatto che l'area di progetto ricade in un sito della Rete Natura 2000 (ZPS IT1120027 "Alta Valsesia, Valli Otro, Vogna, Gronda, Artogna e Sorba") e che il torrente rappresenta un ambito di particolare pregio ambientale, al fine di ridurre al massimo le possibili criticità.

Le portate rilasciate grazie al DMV modulato saranno superiori alle portate naturali che si verificano nei periodi di magra ordinaria.

La morfologia del tratto a valle della derivazione, caratterizzato da un alveo piuttosto inciso e con prevalenza di salti e buche (*step-pool*), consentirà, inoltre, di mitigare ulteriormente l'impatto della riduzione di portata in quanto le pozze sono ambienti conservativi e tendono a mantenere lo spazio vitale disponibile per i pesci anche al diminuire del deflusso. Queste caratteristiche morfologiche sono, infatti, le più adatte a sopportare variazioni dei livelli di portata e quindi a tamponare meglio l'impatto del prelievo, in quanto sono in grado di mantenere, entro evidentemente certi limiti di escursione, che comunque sono assicurati dal rilascio di un DMV di 150 l/s + 10%, la diversità idromorfologica che già caratterizza il corso d'acqua e che risulta necessaria nel definirne l'idoneità ad ospitare le biocenosi acquatiche.

Inoltre, il DMV modulato previsto consentirà di evitare il completo appiattimento della variabilità stagionale delle portate nel tratto derivato, che si avrebbe garantendo il solo DMV di base, simulando maggiormente l'andamento annuale.

CONCLUSIONI

Complessivamente, l'ambiente idrico superficiale si presenta in uno stato buono di naturalità, con scarsi elementi di antropizzazione, per quanto concerne i diversi aspetti: di qualità chimico-fisica dell'acqua, di qualità biologica e di funzionalità morfo-edafica.

Per quanto concerne la qualità chimico-fisica, i dati raccolti sperimentalmente indicano una qualità ottimale e tipica di un corso d'acqua alpino, con le medesime caratteristiche idraulico-morfologiche e idrologiche e inserito nella medesima area geografica, non gravato da significativi elementi di perturbazione.

Per quanto riguarda la qualità biologica, il Torrente Sorba conferma uno stato elevato; le indagini realizzate sulla fauna macrobentonica consentono di rilevare, nel tratto interessato dal progetto, la presenza di una comunità macrobentonica tipica degli ambienti alpini torrentizi dell'area geografica in esame, piuttosto diversificata e dominata dai gruppi più sensibili (Plecotteri Efemerotteri Tricotteri), caratterizzata da dinamiche di comunità e di popolazione tipicamente regolate dal regime climatico dell'area geografica in cui vivono e dipendenti dai cicli biologici di ciascun *taxon*. La comunità macrobentonica nei tratti indagati è risultata, infatti, ben strutturata, diversificata e ricca di taxa sensibili all'inquinamento e alle alterazioni ambientali, che escludono la presenza nei periodi di campionamento di significative fonti inquinanti.

Per quanto concerne, in ultimo, la funzionalità morfoedafica e dunque il mantenimento della connettività trasversale tra corso d'acqua e ambiente circostante, si registra una qualità tra ottimale e buona in sponda orografica destra ed una qualità variabile da buona (a monte, in corrispondenza del punto di presa) a mediocre (a valle, in corrispondenza del punto di rilascio) in sponda orografica sinistra. Le condizioni chimico-fisiche, biologiche e morfologiche del Sorba risultano, pertanto, ottimali per la vita dei Salmonidi.

L'alterazione più rilevante prodotta dall'intervento è legata alla riduzione della portata naturale nella fase di esercizio, che penalizzerà l'habitat fluviale del corso d'acqua captato. Per mitigare tale impatto è previsto il rilascio di un Deflusso Minimo Vitale di base, pari a 150 l/s incrementato di un valore pari al 10% della portata in arrivo sulla soglia sfiorante che, sulla base della curva di durata delle portate del torrente evidenzia un buon effetto di mitigazione degli effetti della derivazione idrica, in considerazione del pregio naturalistico del corso d'acqua e della omonima valle.

L'impatto del prelievo idrico sull'habitat acquatico è, inoltre, mitigato dalla particolare morfologia dell'alveo del torrente nel tratto di interesse, che presenta una buona resistenza alla sottrazione idrica e di fatto non si modifica di molto al variare dei livelli idrici.

Nel complesso, quindi, il DMV previsto consentirà la salvaguardia delle biocenosi fluviali del torrente.

La percorribilità ittica sarà conservata grazie alla realizzazione di un passaggio per pesci in corrispondenza dell'opera di presa

Non si prevede alcun impatto significativo sulle altre componenti faunistiche che frequentano il torrente in esame.

Il fenomeno dell'*hydropeaking* non si verificherà in quanto il progetto non prevede accumuli di acqua.

La qualità delle acque non subirà variazioni significative, essendo assenti fonti inquinanti importanti nel bacino interessato.

E' da escludersi il rischio di eccessivo riscaldamento estivo grazie alla collocazione in alta quota del tratto captato e al DMV previsto.

BIBLIOGRAFIA

AA. VV., 2000. *IFF Indice di Funzionalità Fluviale*. Manuale ANPA / 2000, 223 pp.

Al-Lami ALI A., Jaweir H.J. & Nashaat M.R., 1998. Benthic invertebrate community of the river Euphrates upstream and downstream sectors of Al-Qadisia dam, Iraq. *Regulated Rivers: Research & Management* **14**: 383-390.

Armitage P.D., 1984. Environmental changes induced by stream regulation and their effect on lotic macroinvertebrate communities, in *Regulated Rivers. Proceedings of the Second International Symposium on Regulated Streams*, Lillehammer A. & Saltveit S.J. Eds., Universitetsforlaget, Oslo, 139-166.

Behavior, vol. 2, pp. 103-114.

Buffagni A., Erba S., Pagnotta R. 2008. Definizione dello stato ecologico dei fiumi sulla base dei macroinvertebrati bentonici per la 2000/60/EC (WFD): il sistema di classificazione MacrOper. *Notiziario dei Metodi Analitici* numero speciale (2008) , CNR-IRSA, Brugherio (MI).

Cochnauer T. & Elms T., 1986. Probability of use curves for selected Idaho fish species. Idaho Department of Fish and Game, Bureau of Fisheries, Project Performance Report, Project F-71-R10, Boise. 49 p.

Crisp D.T., Carling P.A., 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. *Journal of Fish Biology*, **34**: 119-134.

Elliott J.M., 1994. *Quantitative Ecology and the Brown Trout*. Oxford University Press: 286 pp.

Gandolfi G., Zerunian S., Torricelli P. e Marconato A., 1991. *I pesci delle acque interne italiane*. Ministero dell'Ambiente - Unione Zoologica Italiana, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato, Roma, 616 pp.

Ghetti P.F., 1986. *Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua. Indice Biotico E.B.I., modif. Ghetti*. Ed. Provincia Autonoma di Trento - Stazione Sperimentale Agraria Forestale - Servizio Protezione Ambiente, Trento, 111 pp.

Ghetti P.F., 1995. Indice Biotico Esteso (IBE), in *Notiziario dei Metodi Analitici*. IRSA -CNR. Supplemento a Quaderni, 100. pp. 1-24.

Ghetti P.F., 1997. *Indice Biotico Esteso IBE . Manuale di applicazione. I macroinvertebrati nell'analisi di qualità dei corsi d'acqua.* Ed. Provincia Autonoma di Trento - Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente, Trento, 221 pp.

Gregoire A.M. & Champeau A.M., 1984. Physico-chemical parameters of a regulated river: the Verdon (France), in *Regulated Rivers. Proceedings of the Second International Symposium on Regulated Streams*, Lillehammer A. & Saltveit S.J. Eds., Universitetsforlaget, Oslo, pp 41-52.

Grost R.T., Hubert W.A., 1991. Description of Brown Trout Redds in a Mountain Stream. *Transactions of the American Fisheries Society*, **120**: 582-588.

Haury J., Ombredane D. & Baglinière J.L., 1991. L'habitat de la truite commune (*Salmo trutta* L.) en cours d' eau, in *La truite biologie et écologie*, Baglinière J.L. & Maisse G. eds., INRA - ENSA Editions, pp 47-96.

Huet M., 1962. Influence du courant sur la distribution des poissons dans les eaux courantes. *Schweiz. Rev. Suisse Hydrol.* **24**, 412-432.

Humphrey J.H., Hunn R.C. & Bradfrod Shea G., 1985. Hydraulic Characteristics of Steep Mountain Streams During Low and High Flow Conditions, and Implications for Fisheries Habitat. In the *Proceedings of the Symposium on Small Hydropower and Fisheries*, 1-3 may 1985, Aurora, Colorado, Published by The American Fisheries Society, pp 207-214. Lillehammer, 1985.

IRSA, 1994. *Metodiche analitiche per le acque*, Quaderni CNR **100**, Roma.

Jones J. W. & Ball J. N., 1954. The spawning behavior of brown trout and salmon. *Brit. Jour., Animal*

- Kottelat M. & Freyhof J., 2007.** Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Ottaway E. M., Carling P.A., Clarke A., Reader N.A., 1981.** Observation on the structure of brown trout *Salmo trutta* Linnaeus, redds. *J. Fish Biology*, 19: 593-607.
- brook trout in the selection of spawning locations. University of Wyoming, Water Resources Research
- Petersen R.C., 1992.** The rcE: a Riparian, Channel, and Environmental Inventory for small streams in the agricultural landscape. *Freshwater Biology* 27: 295-306.
- Petts G.E. & Maddock I., 1994.** Flow Allocation for In-river Needs, in *The Rivers Handbook. Hydrological and Ecological Principles*, Vol.2. Calows P. & Petts G. Eds., Blackwell Scientific Publications, Oxford, pp. 289-307.
- Regione Piemonte, 2004.** Indagini e studi finalizzati alla predisposizione del Piano di Tutela delle Acque. Allegato tecnico PTA - Rev. 01 luglio 2004.
- Reiser D. W., Wesche T. A., 1977.** Determination of physical and hydraulic preferences of brown and brook trout in the selection of spawning locations. University of Wyoming, Water Resources Research Institute, Water Resources Series 64, Laramie.
- Saltveit S.J., Brittain J.E. & Lillehammer A., 1987.** Stoneflies and river regulation - a review in *Regulated Streams; Advances in Ecology*, Craig J.F. & Kemper J.B. Eds., Plenum Press, pp 117-130.
- Siligardi M. & Maiolini B., 1993.** L'inventario delle caratteristiche ambientali dei corsi d'acqua alpini: guida all'uso della scheda rcE-2. *Biologia ambientale*, VII, 30: 18-24.
- Vannote R.L., Minshall G.W., Cummins K.W., Sedell J.R. & Cushing C.E., 1980.** The River Continuum Concept. *Can. J. fish. Aquat. Sci.* 37: 130-137.
- Woodiwiss F.S. 1978.** Comparative study of biological-ecological criteria on hydrocoensuses. Amavis R and I. Smeets (Eds.). Pergamon Press, Oxford 531 p.
- Zerunian S. 2004.** Proposta di un Indice dello Stato Ecologico delle Comunità ittiche viventi nelle acque interne italiane. *Biologia Ambientale*, 18 (2): 25-30.
- Zerunian S., Goltara A., Schipani I., Boz B. 2009.** Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE.