REMNA Srl
Sviluppo impianti di produzione energia da fonti rinnovabili
Via De Amicis 26, 20123 Milano (MI)
Partita IVA e Cod. Fiscale 07405480968
Tel - 3496535114 - 3402570771 - 3288175300
Tel – 02 83986400; Fax – 02 83986401
Pec – remna@legalmail.it

Regione Liguria	*Comuni di Montalto Ligure e Molini di Triora*

IMPIANTO IDROELETTRICO DEL TORRENTE ARGENTINA A MONTALTO LIGURE

AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi del D.L. 29 dicembre 2003, n. 387
CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUE AD USO IDROELETTRICO
ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE
Ai Sensi del D.Lgs. 152/2006

R4B - STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Gruppo di lavoro

Progettazione - Coordinamento dello SIA:
REMNA SRL
Dott. Ing. Camilla Castoldi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO
DOTT. ING. CASTOLDI CAMILLA
Sez. A Settore: a) civile e ambientale
n° A 30466

Comparto Ambientale:
FLUME SRL
Dott. Ing. Paolo Vezza
Dr. Michele Spairani
Dr. Nicola Polisciano
Dr. Alessandro Balestrieri
Dott. Ing, Andrea Zanin

FLUME s.r.l.
FLUvial Management and Ecology
Località Alpe Rong n° 1
11010 GIGNOD (Ao)
C.F. e P.IVA: 01180000075

Comparto Geologia:
GEOTECAM
Dott.Geol. Andrea Robbiano
Dott.Geol. Giacomo Canepa

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
A.P. n. 292
ANDREA ROBBIANO
GEOLOGO
data iscr. 12-01-1995

Dott. Geol. Andrea Robbiano

Data:	Ottobre 2018	Revisione:	02

1. Sommario

1. Premessa 3
2. Inquadramento normativo 7
3. Descrizione del progetto 10
   3.1 Caratteristiche del progetto 10
   3.2 Localizzazione impianto 41
4. Descrizione delle componenti dell'ambiente 57
   4.1 Qualità delle acque 57
   4.2 Inquadramento faunistico del Torrente Argentina 58
   4.3 Inquadramento vegetazionale del Torrente Argentina 70
5. Effetti rilevanti sull'ambiente 75
   5.1 Produzione di rifiuti 76
   5.2 Effetti sul Territorio 76
   5.3 Effetti sulla componente Acqua 96
   5.4 Effetti sulla componente Suolo 114
   5.5 Effetti sulla fauna 125
   5.6 Effetti sulla flora 140
   5.7 Cumulo degli effetti con altri progetti 147
   5.8 Rischio di incidenti e calamità dovute al cambiamento climatico 159
   5.9 Azioni volte alla riduzione degli impatti 161
   5.10 Analisi delle alternative 163

1. Premessa

Il presente documento illustra il progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte idrica e, pertanto, rinnovabile e pulita. L'impianto rientra inoltre nella categoria definita "mini-idroelettrico", quella cioè considerata a più basso impatto tra gli impianti idroelettrici.

Il progetto è dunque da ricomprendere nel più ampio sforzo in ambito regionale, nazionale, dell'Unione Europea e delle Nazioni Unite, che si pone la duplice finalità di ridurre la dipendenza del sistema energetico dai combustibili fossili e di limitare le emissioni nocive e di gas serra responsabili di inquinamento e del surriscaldamento globale. Queste tendenze sono oggetto dei programmi strategici delle Nazioni Unite sin dalla Conferenza di Rio de Janeiro del 1992. La riduzione di emissioni dei cosiddetti "gas serra", in particolare, è stata presa come impegno nel successivo protocollo di Kyoto (in vigore dal 2005), firmando il quale l'Italia si è assunta un obiettivo di riduzione pari al 6.5 % (valore medio per il quinquennio 2008-2012) delle emissioni di CO_2 equivalenti rispetto ai valori del 1990 (anno in cui l'Italia ha emesso 509.3 milioni di tonnellate di CO_2 equivalenti). Il mancato raggiungimento di quest'obiettivo sta facendo accumulare all'Italia un debito che ha già superato il miliardo di euro.

Agli impegni presi con le Nazioni Unite si aggiungono quelli imposti dall'Unione Europea.
La 2001/77/CE sulla promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili è stata recepita in Italia dal D.Lgs. 29 Dicembre 2003 n. 387 che definisce gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile come opere di pubblica utilità, indifferibili e urgenti. La Direttiva 2009/28 CE ha stabilito un obiettivo in termini di quota di produzione di energia da fonte rinnovabile pari al 20%. In particolare per l'Italia è stato fissato un target del 17% al 2020 (rispetto al 5.2 % del 2005).

Il Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo Economico (c.d. Decreto Burden Sharing) definisce il contributo che ciascuna Regione e Provincia Autonoma è tenuta a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nazionale in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (la direttiva 2009/28/CE fissa tale quota al 17% per il 2020).

Nella tabella a pagina seguente, presa dal suddetto decreto, sono indicati gli obiettivi regionali in termini di rapporto tra i consumi da fonti di energia rinnovabile (FER) e il consumo finale lordo (CFL) che comprende i consumi elettrici, termici e dei trasporti.

Tabella 10 - Traiettoria degli obiettivi regionali dall'anno iniziale di riferimento al 2020 - Valori in [%]

Regioni	Anno iniziale riferimento	2012	2014	2016	2018	2020
Abruzzo	5,8	10,1	11,7	13,6	15,9	19,1
Basilicata	7,9	16,1	19,6	23,4	27,8	33,1
Calabria	8,7	14,7	17,1	19,7	22,9	27,1
Campania	4,2	8,3	9,8	11,6	13,8	16,7
Emilia Romagna	2,0	4,2	5,1	6,0	7,3	8,9
Friuli V. Giulia	5,2	7,6	8,5	9,6	10,9	12,7
Lazio	4,0	6,5	7,4	8,5	9,9	11,9
Liguria	3,4	6,8	8,0	9,5	11,4	14,1
Lombardia	4,9	7,0	7,7	8,5	9,7	11,3
Marche	2,6	6,7	8,3	10,1	12,4	15,4
Molise	10,8	18,7	21,9	25,5	29,7	35,0
Piemonte	9,2	11,1	11,5	12,2	13,4	15,1
Puglia	3,0	6,7	8,3	10,0	11,9	14,2
Sardegna	3,8	8,4	10,4	12,5	14,9	17,8
Sicilia	2,7	7,0	8,8	10,8	13,1	15,9
TAA-Bolzano	32,4	33,8	33,9	34,3	35,0	36,5
TAA-Trento	28,6	30,9	31,4	32,1	33,4	35,5
Toscana	6,2	9,6	10,9	12,3	14,1	16,5
Umbria	6,2	8,7	9,5	10,6	11,9	13,7
Valle d'Aosta	51,6	51,8	51,0	50,7	51,0	52,1
Veneto	3,4	5,6	6,5	7,4	8,7	10,3
Totale	5,3	8,2	9,3	10,6	12,2	14,3

(*) – L'obiettivo nazionale di sviluppo delle FER al 2020 differisce dal valore atteso del 17%, in quanto nella regionalizzazione non sono stati inclusi i contributo delle FER-T e FER-Eestero.

Nello specifico alla Liguria è stato assegnato un target progressivo in termini di percentuale dei consumi da FER sul totale del CFL pari al 6.8 % entro il 2012, all'8 % entro il 2014, al 9.5 % entro il 2016, all'11.4 % entro il 2018 e al 14.1 % entro il 2020.

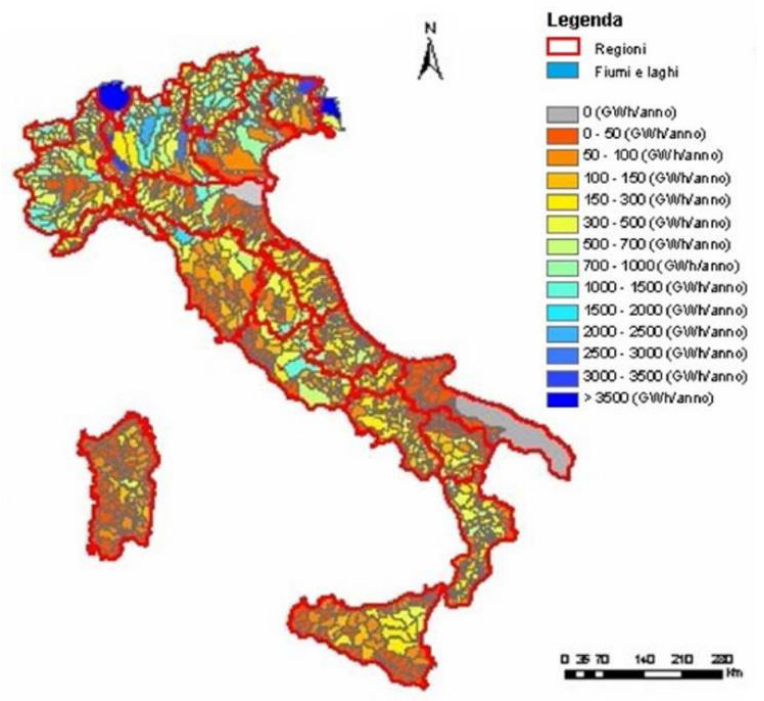
Si ricorda che dal Bilancio Energetico Regionale al 1998 emergeva che solo l'1,5% dell'energia consumata in Liguria proveniva da **fonti rinnovabili**.

La strategia energetica regionale al 2020 delineata nel PEARL si pone come obiettivi prioritari quelli di promuovere lo sviluppo delle fonti rinnovabili e l'efficienza energetica, in un quadro volto a sostenere la competitività del sistema produttivo regionale e la sostenibilità ambientale. I tre macro obiettivi del Piano (Obiettivo Burden Sharing, Sviluppo Economico e Comunicazione) vengono declinati in quattro obiettivi generali e relative linee di sviluppo (efficienza energetica, fonti rinnovabili, sostengo alla competitività del sistema produttivo regionale, informazione e formazione).

Per quanto riguarda l'incremento dell'utilizzo della **fonte idroelettrica** la Liguria presenta caratteristiche geomorfologiche particolarmente favorevoli allo sviluppo del settore.

All'interno del PEARL sono riportati i risultati dello studio ERSE su cui si basano gli obiettivi di Burden Sharing definiti dal DM 15 Marzo 2012, che analizza a livello nazionale il potenziale regionale da fonte idroelettrica.

Nello studio vengono riportati i risultati delle analisi del potenziale condotte da RSE SpA attraverso la redazione di mappe della producibilità idroelettrica massima e residua, finalizzate ad identificare le aree geografiche dove è maggiormente sviluppabile tale tipo di produzione energetica.

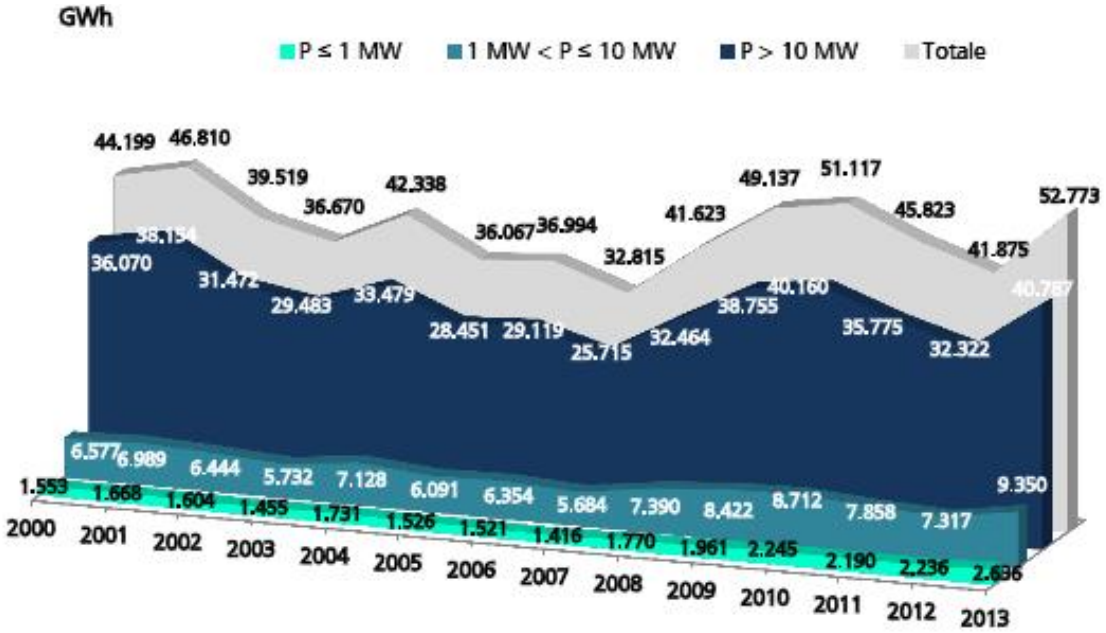


Regioni	Nuovo mini-idro [GWh]	Idroelettrico esistente [GWh]	Produzione totale [GWh]
Abruzzo	158	1.399	1.558
Basilicata	150	213	363
Calabria	454	801	1.255
Campania	271	553	824
Emilia Romagna	423	775	1.198
Friuli V. Giulia	757	1.187	1.944
Lazio	304	940	1.244
Liguria	130	213	342
Lombardia	756	7.485	8.241
Marche	173	444	617
Molise	84	167	251
Piemonte	1.060	5.971	7.031
Puglia	20	0	20
Sardegna	184	391	575
Sicilia	250	220	470
Trentino Alto Adige	744	7.081	7.825
Toscana	340	618	958
Umbria	74	1.114	1.189
Valle D'Aosta	288	2.115	2.403
Veneto	379	3.313	3.692
Italia	7.000	35.000	42.000

Mappa del massimo potenziale idroelettrico in Italia e ripartizione regionale del potenziale di produzione idroelettrica stimato al 2020. Fonte: ERSE, 2010.

Dallo studio emerge che la producibilità idroelettrica in Italia al 2020 è pari a 42 TWh, di cui circa 342 GWh sono il potenziale di produzione da fonte idroelettrica della regione Liguria.

Il più recente rapporto statistico del GSE registra per la regione Liguria una produzione di circa 320.4 GWh da 63 impianti al 2013.



Produzione idraulica in Italia, secondo classe di potenza – GSE Rapporto Statistico 2013

	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
Regione	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	634	2.615,6	685	2.651,2	8,0	1,4
Valle d'Aosta	97	920,9	117	934,9	20,6	1,5
Lombardia	427	5.038,5	462	5.056,7	8,2	0,4
Trentino Alto Adige	588	3.205,1	658	3.240,5	11,9	1,1
Veneto	283	1.123,0	311	1.138,4	9,9	1,4
Friuli Venezia Giulia	168	492,2	188	494,5	11,9	0,5
Liguria	60	85,9	63	86,9	5,0	1,1
Emilia Romagna	112	315,0	124	321,4	10,7	2,0
Toscana	136	350,2	145	353,2	6,6	0,9
Umbria	34	511,1	37	511,3	8,8	0,0
Marche	133	240,0	150	244,1	12,8	1,7
Lazio	73	402,9	75	403,4	2,7	0,1
Abruzzo	57	1.002,9	58	1.002,7	1,8	..
Molise	29	87,2	30	87,2	3,4	..
Campania	41	348,3	49	349,0	19,5	0,2
Puglia	4	1,6	4	1,6	0,0	-
Basilicata	10	132,2	11	133,0	10,0	0,6
Calabria	49	741,3	49	739,0	-	-0,3
Sicilia	17	151,3	16	150,1	-5,9	-0,8
Sardegna	18	466,7	18	466,7	-	-
ITALIA	**2.970**	**18.232,0**	**3.250**	**18.365,9**	**9,4**	**0,7**

Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici nelle regioni – GSE Rapporto Statistico 2013

GWh	2012	2013
Piemonte	6.615,4	8.002,3
Valle d'Aosta	3.062,6	3.534,5
Lombardia	10.128,7	11.023,3
Trentino Alto Adige	9.097,6	11.096,5
Veneto	3.826,1	4.548,3
Friuli Venezia Giulia	1.628,8	1.778,9
Liguria	226,1	320,4
Emilia Romagna	854,8	1.155,9
Toscana	621,3	1.037,9
Umbria	1.009,7	2.111,0
Marche	341,3	690,1
Lazio	736,8	1.479,8
Abruzzo	1.155,9	2.101,4
Molise	166,2	271,1
Campania	426,5	853,6
Puglia	6,4	4,9
Basilicata	306,3	467,6
Calabria	1.255,1	1.638,6
Sicilia	171,7	174,7
Sardegna	237,4	482,6
ITALIA	**41.874,9**	**52.773,4**

Produzione degli impianti idroelettrici nelle regioni – estratto da GSE Rapporto Statistico 2012 e 2013

2. Inquadramento normativo

Il presente progetto rientra nella definizione prevista dal D.Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 Art.2 comma c) come *"impianto alimentato da fonti rinnovabili non programmabili".*
Pertanto come previsto dall'Art. 12 comma 3 la costruzione dell'impianto è soggetto ad Autorizzazione Unica.

Inoltre l'Art. 12 del D.Lgs. 387/2003 prevede:

- *Comma 1. "Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonche' le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti."*
- *Comma 7. "Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici."*

Ai fini della normativa ambientale prevista dal D.Lgs. del 03/04/2006 n. 152 e s.m.i. il progetto ricade nelle fattispecie che prevedono il procedimento di Verifica di Assoggettabilità previste dall'allegato IV, in particolare:

Art. 2 lett. m) impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza installata superiore a 100 kW.

Art. 7 lett. d) derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al secondo.

Il progetto non rientra nella fattispecie prevista dall'Art. 6 comma 6, lett. b) risultando completamente al di fuori di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n.394 pertanto non necessita di valutazione di incidenza.

Il proponente richiede lo svolgimento della VIA senza effettuare la Verifica di Assoggettabilità, per permettere da subito una più approfondita trattazione delle tematiche legate al progetto.

Lo studio di impatto ambientale è redatto tenendo conto delle indicazioni previste dall' Art. 22 del D.Lgs. 16 giugno 2017, n.104 recante "Modifiche agli allegati della parte seconda del D.Lgs.3 aprile 2006 n.152". In particolare l'allegato IV-bis indica i seguenti contenuti dello studio preliminare ambientale:

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*
a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.
2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.
3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:
a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.
4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto, se del caso, dei criteri contenuti nell'allegato V.
5. Lo Studio Preliminare Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi.».

In seguito l'allegato V indica i criteri per la verifica si assoggettabilità:

1. Caratteristiche dei progetti.
Le caratteristiche dei progetti debbono essere considerate tenendo conto, in particolare:
a) delle dimensioni e della concezione dell'insieme del progetto;
b) del cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati;
c) dell'utilizzazione di risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità;
d) della produzione di rifiuti;
e) dell'inquinamento e disturbi ambientali;
f) dei rischi di gravi incidenti e/o calamità attinenti al progetto in questione, inclusi quelli dovuti al cambiamento climatico, in base alle conoscenze scientifiche;
g) dei rischi per la salute umana quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelli dovuti alla contaminazione dell'acqua o all'inquinamento atmosferico.

2. Localizzazione dei progetti.
Deve essere considerata la sensibilità ambientale delle aree geografiche che possono risentire dell'impatto dei progetti, tenendo conto, in particolare:
a) dell'utilizzazione del territorio esistente e approvato;
b) della ricchezza relativa, della disponibilità, della qualità e della capacità di rigenerazione delle risorse naturali della zona (comprendenti suolo, territorio, acqua e biodiversità) e del relativo sottosuolo;
c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
c2) zone costiere e ambiente marino;
c3) zone montuose e forestali;
c4) riserve e parchi naturali;
c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;
c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;
c7) zone a forte densità demografica;
c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.

3. Tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.
I potenziali impatti ambientali dei progetti debbono essere considerati in relazione ai criteri stabiliti ai punti 1 e 2 del presente allegato con riferimento ai fattori di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto, e tenendo conto, in particolare:
a) dell'entità ed estensione dell'impatto quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, area geografica e densità della popolazione potenzialmente interessata;
b) della natura dell'impatto;
c) della natura transfrontaliera dell'impatto;
d) dell'intensità e della complessità dell'impatto;
e) della probabilità dell'impatto;
f) della prevista insorgenza, durata, frequenza e reversibilità dell'impatto;
g) del cumulo tra l'impatto del progetto in questione e l'impatto di altri progetti esistenti e/o approvati;
h) della possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace.».

Il presente progetto è stato sviluppato in ottemperanza delle prescrizioni previste dalla normativa regionale, in particolare:

- DGR N. 551 del 23/05/2008, successivamente integrata dalla DGR n.595 del 12/05/2009 e DGR 1122 del 21/09/2012, indicanti "**le norme tecniche per lo sfruttamento delle energie rinnovabili"** adottate dalla Regione Liguria.
- DGR n. 1175 del 25 settembre 2013, indicante la definizione dei fattori correttivi per il **Deflusso Minimo Vitale.**
- **Piano di Tutela delle Acque** approvato con DGR. N.1806 del 30 dicembre 2014.

3. Descrizione del progetto

3.1 Caratteristiche del progetto

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico sfruttando il torrente Argentina in un'area insistente nei comuni di Montalto Ligure e Molini di Triora, costeggiata dalla Strada Provinciale 21 bis.

L'impianto prevede l'utilizzo di una briglia esistente attualmente a servizio dell'acquedotto irriguo di Montalto Ligure, per cui le opere sono progettate al fine di mantenere prioritaria la derivazione di quest'ultimo senza alcuna preclusione alle quantità attualmente concesse.
Tutto l'impianto ricade nel Comune di Montalto Ligure, mentre la sponda sinistra della traversa esistente ricade nel comune di Molini Di Triora, pertanto la derivazione dell'acqua è comunque da considerarsi su entrambi i comuni.



Confini comunali nell'area di progetto

L'impianto è costituito da un'opera di presa per la derivazione dell'acqua, da una condotta in pressione per sfruttare il salto geodetico, da un edificio centrale per la trasformazione dell'energia e la restituzione delle acque e dalle opere di connessione alla rete elettrica.

Si tratta di un impianto ad acqua fluente con una captazione massima di 2.5 m^3/s e media di circa 0.89 m^3/s. Considerando un salto lordo di 57 metri la potenza di picco risulta di 1155 kW, mentre quella media di concessione è pari a 499 kW.
La produzione media annua stimata dell'impianto ammonta a circa 3.6 GWh.

Ai fini della normativa ambientale prevista dal D.Lgs. n. 152 del 03/04/2006 e s.m.i. il progetto ricade nelle fattispecie che prevedono il procedimento di Verifica di Assoggettabilità previste dall'allegato IV, presentando una potenza superiore ai 100 kW e una derivazione maggiore di 200 l/s, tuttavia il progetto **NON RIENTRA** nella fattispecie prevista dall'Art. 6 comma 6, lett. b) risultando completamente al di fuori di aree naturali protette come definite dalla legge 6 dicembre 1991, n.394, pertanto non necessita di valutazione di incidenza.

3.1.1 Opera di presa

Il sito individuato per il posizionamento dell'opera di presa, posto a 263.70 m s.l.m., è costituito da una imponente briglia esistente di ca 30 m di larghezza e 5 m di altezza attualmente a servizio dell'acquedotto irriguo di Montalto Ligure.

L'attuale derivazione esistente risulta posta in sinistra idrografica, mentre l'impianto in progetto prevede l'innalzamento della briglia di 1.5 m fino a quota 265.20 m s.l.m. e la derivazione in destra idrografica.

La briglia allo stato attuale risulta in buono stato di conservazione e serve la presa del canale irriguo del Comune di Montalto Ligure.

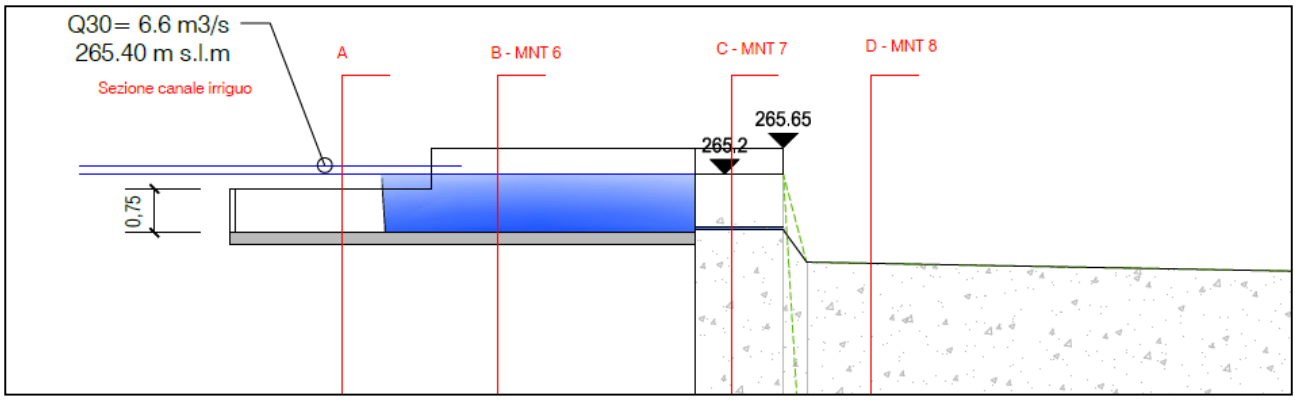
L'innalzamento della quota attuale della briglia si rende necessario per mantenere la posizione della condotta alla maggiore altezza possibile, in modo da raggiungere l'altimetria della strada provinciale SP 21 bis dopo un tratto di circa 100 m di condotta sul versante destro.



Sito opera di presa – in sinistra la derivazione esistente

L'innalzamento della briglia non comporta interferenze con la captazione del canale irriguo, in quanto la soglia di presa viene raccordata con il canale di presa esistente e mantenuta preferenziale rispetto alla captazione ad uso energetico.

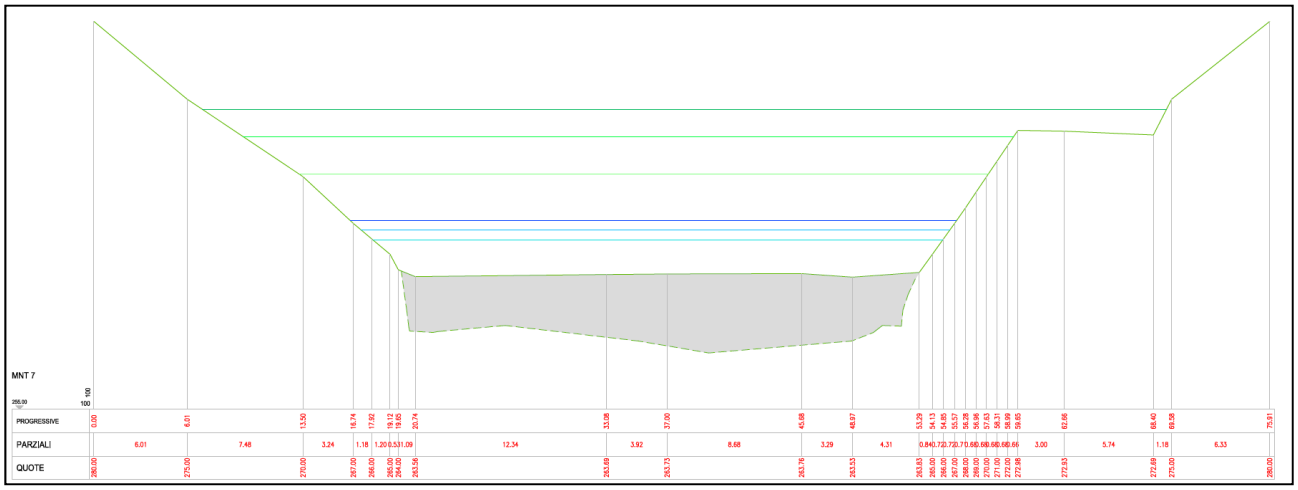
Detta captazione è inoltre particolarmente esigua come entità di prelievo (2 l/s).



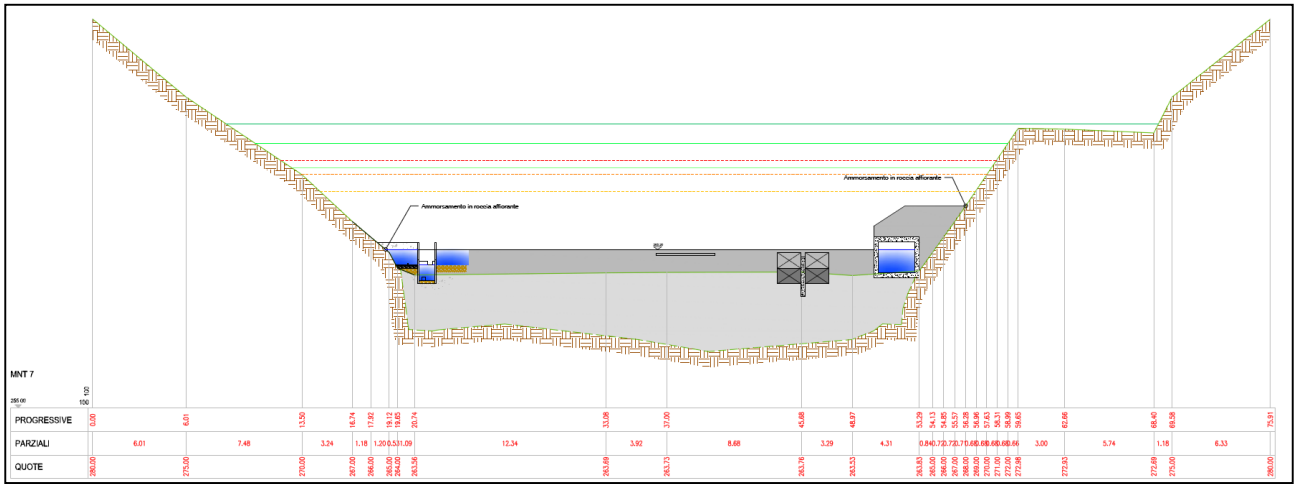
Canale irriguo stato progetto – profilo longitudinale

L'elevazione della soglia di derivazione non comporta alcun aumento della pericolosità idraulica del corso d'acqua, in quanto tutte le portate di riferimento per tempi di ritorno di 50, 200, 500 anni vengono contenute all'interno delle sponde senza interessare la Strada Provinciale 21 bis.
Viene inoltre garantito il franco idraulico dal carico cinetico della duecentennale, come previsto dalla normativa di Piano.

L'area risulta oltretutto priva di alcuna infrastruttura, abitazione o costruzione, se non appunto la SP 21 bis che costeggia in sponda destra la stretta forra generata dal torrente.



Sezione briglia stato attuale



Sezione briglia stato progetto

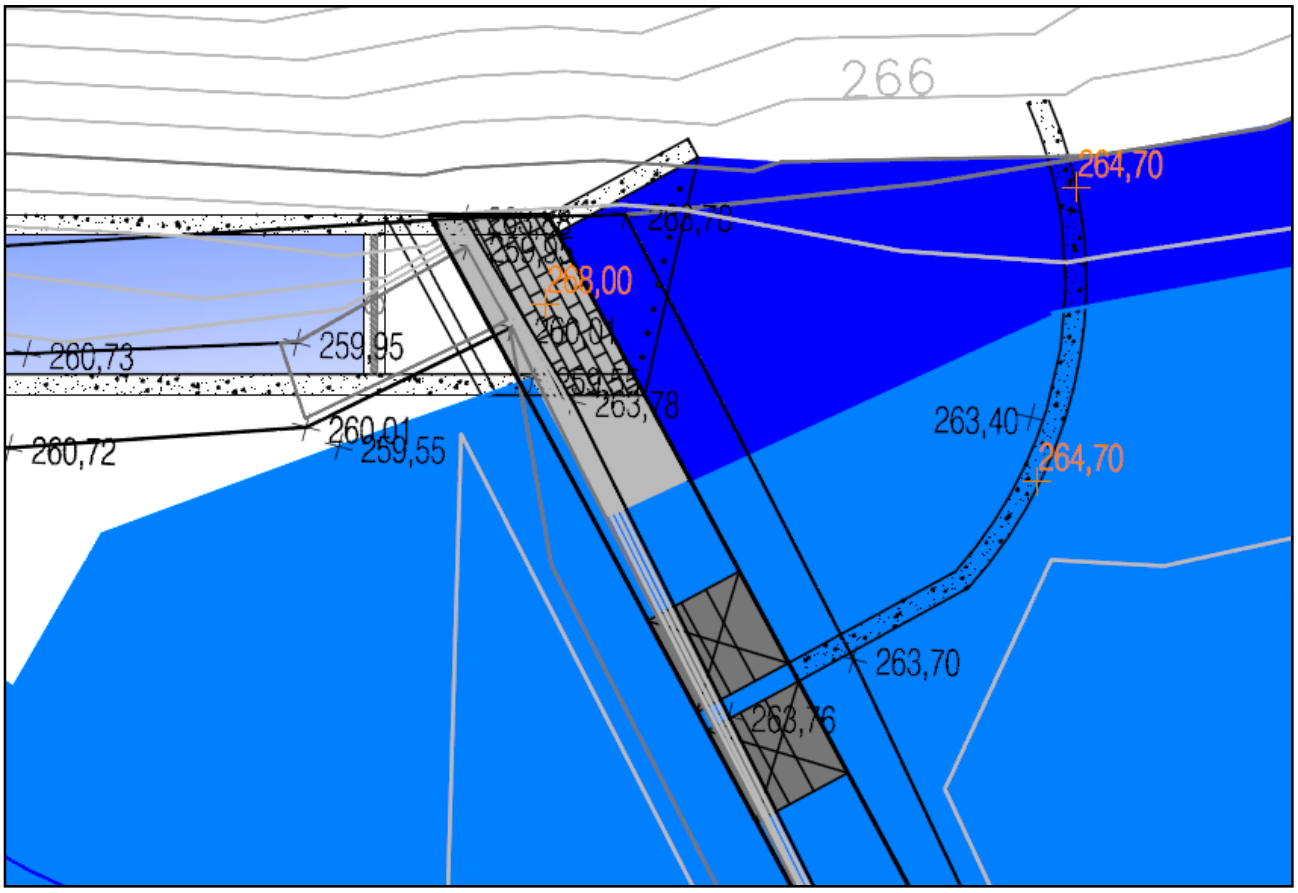
L'acqua viene captata dalla bocca di presa posizionata in destra idrografica in concomitanza della briglia; la sezione di deflusso della presa è inserita all'interno della briglia ed è perpendicolare alla

direzione della corrente. La bocca sulla sezione della briglia presenta una luce di 2.30 m di larghezza e 2.30 m di altezza, e un tirante massimo di 1.80 m. Prosegue un canale inclinato di 30° rispetto alla direzione della corrente, con una larghezza massima di 2 m e altezza di 2.30 m.

A circa 3 m a valle dalla bocca di presa è posta una paratoia automatizzata (2x2.30 m^2), che comanda la derivazione, in caso di necessità di manutenzione o di interruzione d'esercizio dell'impianto.

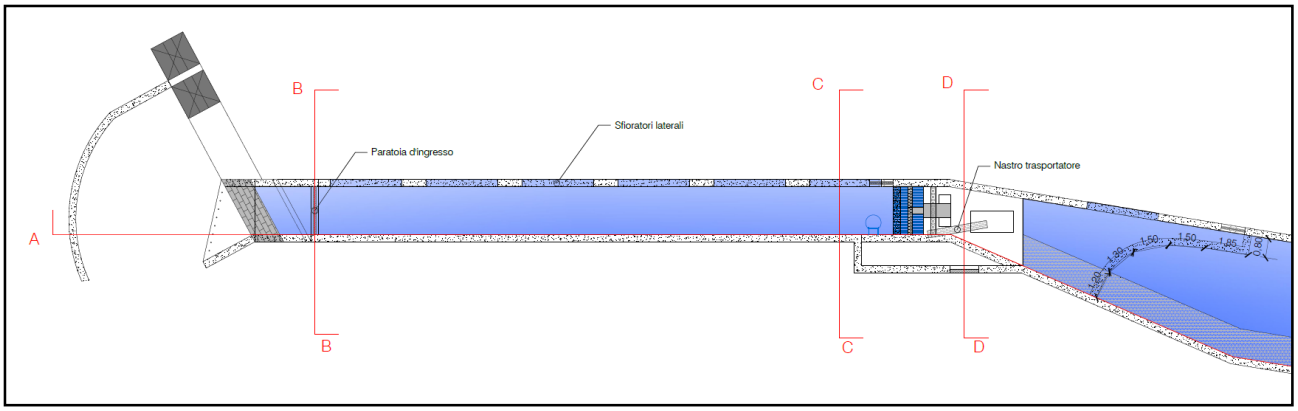
Per ridurre la quantità di sedimenti che possono danneggiare l'opera è previsto uno sbancamento del fondo alveo a monte della bocca di presa e il posizionamento di un setto sommerso con la funzione di intercettare il trasporto solido al fondo di pezzatura più grossolana e indirizzarlo alla paratoia sghiaiatrice posta sulla briglia. La sommità del setto è posta a quota 264.70 m s.l.m., 1.30 m sopra il fondo del canale di presa.

Anche nella zona protetta dal setto sommerso è presente una paratoia sghiaiatrice lato briglia. Entrambe le paratoie sono larghe 1.5 m e alte 1m, la sommità è posta 1.20 m sotto la quota briglia. Vengono azionate in presenza delle portate di piena con la funzione di asportare i sedimenti che si depositano a monte della briglia.



Planimetria bocca di presa

L'intera opera di presa è composta da più vani e si sviluppa longitudinalmente seguendo la morfologia spondale.



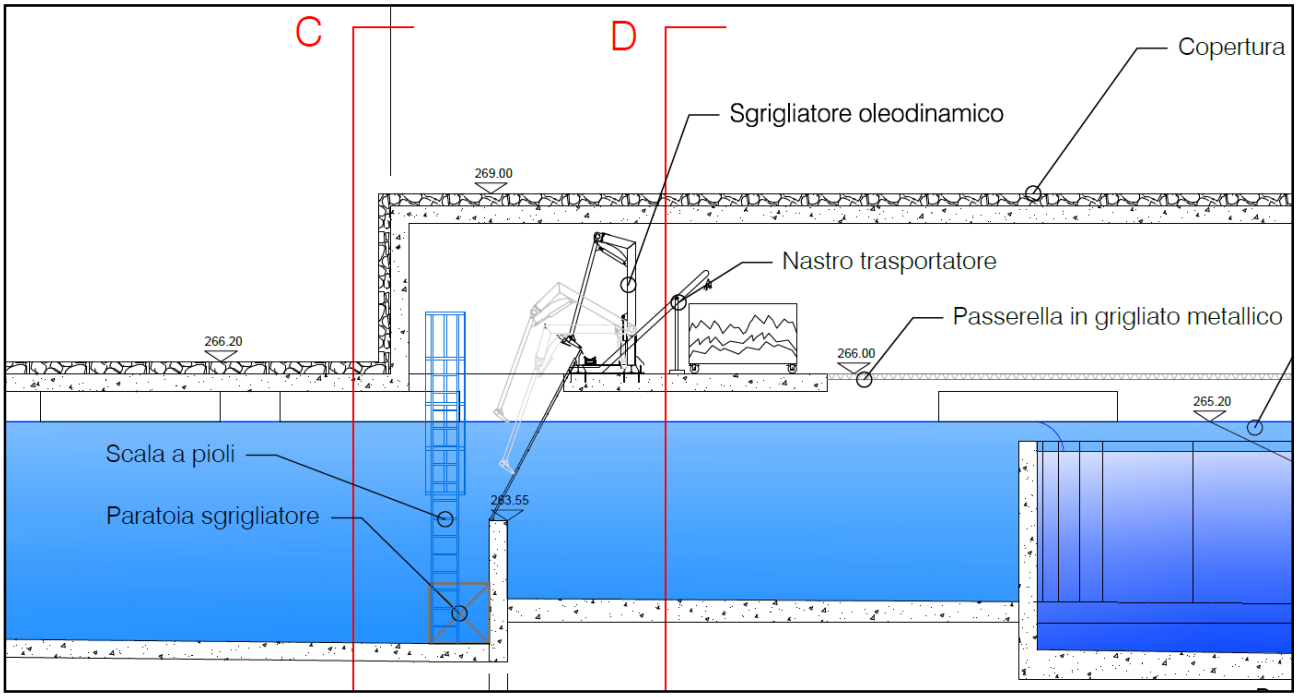
Planimetria del dissabbiatore

A valle della paratoia automatizzata che permette la chiusura dell'impianto si trova il dissabbiatore.

La vasca di sedimentazione ha una lunghezza complessiva di 24 m a partire dalla paratoia automatizzata ed è così composta:

a) 3 m iniziali dove la sezione passa da un'area complessiva di 2x2.3 m^2 ad una di 2x4.05 m^2
b) 20 metri di lunghezza utile alla sedimentazione in cui si ha un abbassamento graduale del fondo di 20 cm, ossia una pendenza dell''1%;
c) 1 m in piano, dove è posizionata una paratoia laterale di sezione 1x1 m^2 che permette di scaricare i depositi direttamente in alveo.

Sul lato verso il torrente sono posti sei sfioratori laterali in serie, alti 50 cm e larghi 3 m, la quota di sfioro è 265.2 m s.l.m., pari alla quota del coronamento della briglia, in questo modo è possibile restituire al torrente le portate in eccesso rispetto a quelle derivabili.



Sezione sgrigliatore oleodinamico

Per i dettagli del dimensionamento si rimanda alla lettura di "R1 Relazione Tecnica".

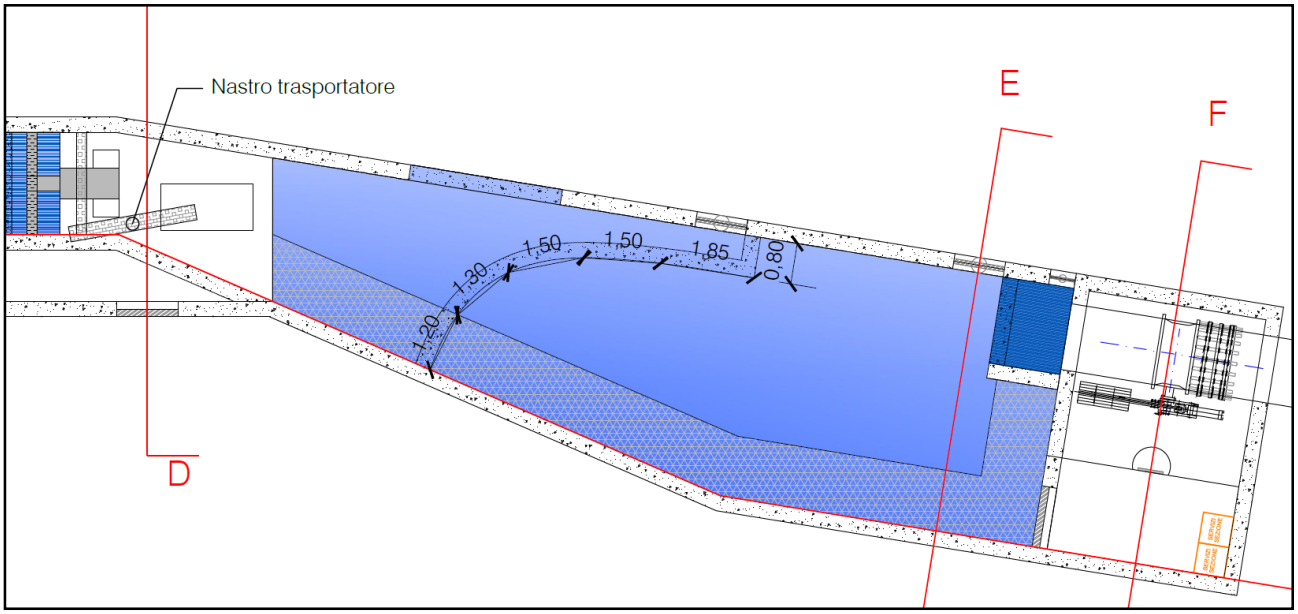
Al termine del canale dissabbiatore è posto un setto che lo separa dal vano condotta. Sul setto è posizionata una griglia, che copre l'intera sezione libera e viene mantenuta pulita dallo sgrigliatore oleodinamico. La griglia impedisce il passaggio di materiale flottante di piccola taglia che potrebbe danneggiare le turbine e le condotte.

Dallo sgrigliatore il materiale viene trasportato mediante un sistema combinato di nastri all'interno di un raccoglitore di rifiuti mobile che viene periodicamente indirizzato allo smaltimento.

Si accede all'impianto mediante una porta posizionata proprio nel vano dello sgrigliatore, come si può osservare dalle tavole. Da questo vano si possono raggiungere tutte le parti dell'impianto, tramite una passerella in grigliato metallico si raggiunge il locale della valvola della condotta e dei quadri di automazione, mentre per ispezionare il vano dissabbiatore si accede mediante una scala a pioli con gabbie di sicurezza anti caduta a partire da 2.50 m dal pavimento.

A valle dello sgrigliatore oleodinamico è posizionato il vano dove è presente l'imbocco della condotta forzata.

Il vano è suddiviso in due parti da un setto. Il setto è sagomato con forma obliqua e ad arco per garantire 8 metri di larghezza dello sfioratore senza dover aumentare troppo gli ingombri in larghezza dell'intero manufatto.



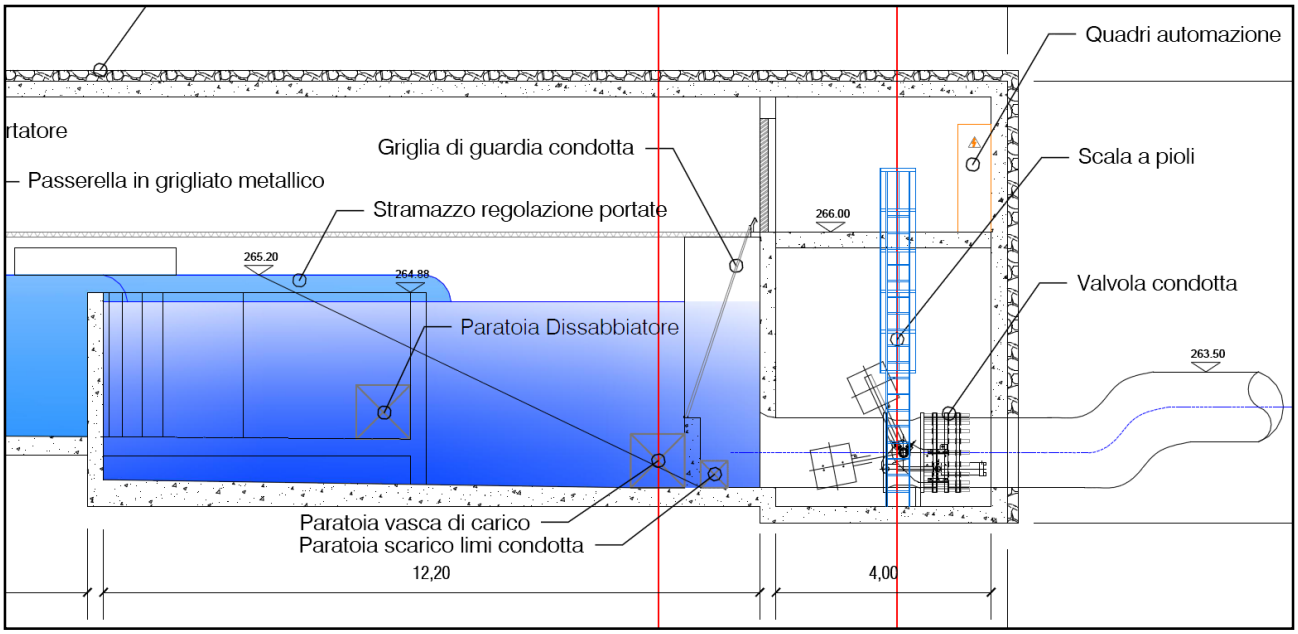
Particolare dello sfioratore di regolazione

Il setto è dimensionato in modo da garantire che la portata stramazzante sia 2500 l/s, oltre la quale i livelli cominciano a sfiorare restituendo la portata al torrente. Utilizzando la formula degli stramazzi in parete sottile con 32 cm di battente oltre la soglia di larghezza di 8 m otteniamo la portata di derivazione richiesta.

A monte del setto è posizionato un settimo sfioratore laterale delle stesse dimensioni di quelli nel canale dissabbiatore.

Entrambe le zone separate dal setto stramazzante sono dotate di paratoie per lo svuotamento delle vasche e presentano il fondo in pendenza per asportare eventuali sedimenti.

All'imbocco della condotta è prevista l'istallazione di una ulteriore griglia di guardia, a protezione del gruppo turbina.



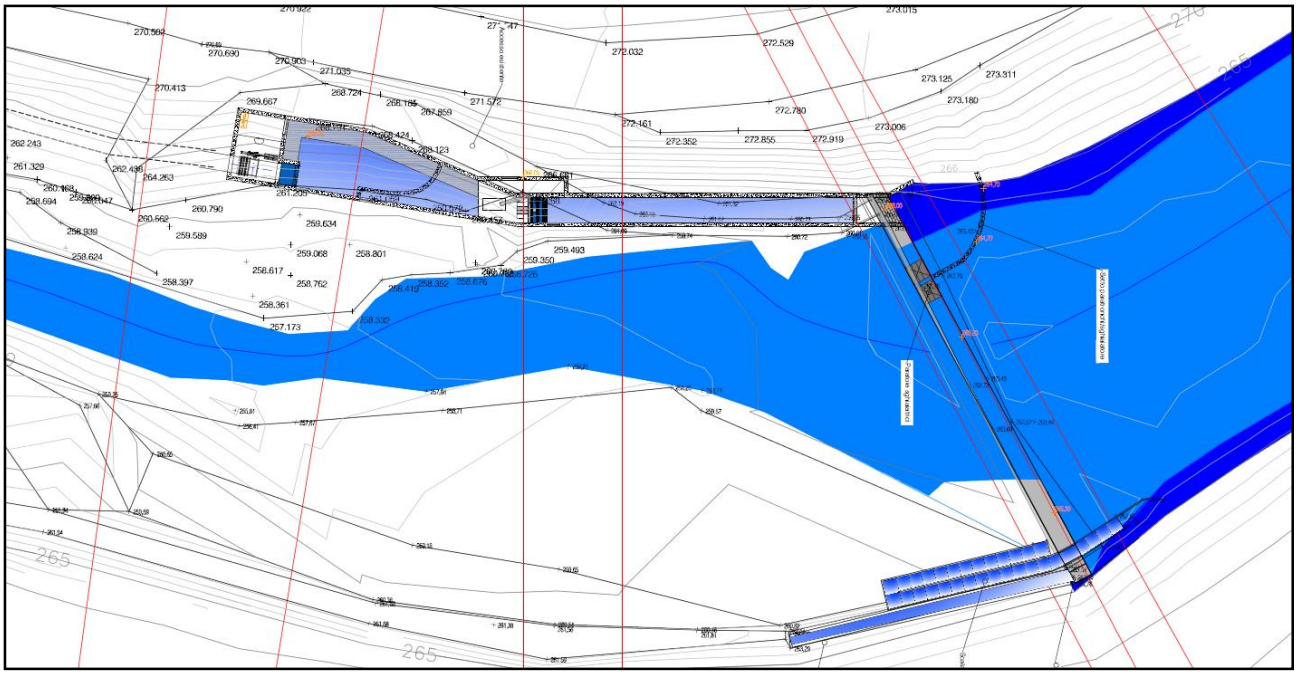
Dettaglio opera di presa – vano condotta e stramazzo regolatore

La quota dell'imbocco condotta è fissato dalla necessità di avere una sufficiente sommergenza, l'imbocco della condotta forzata, di diametro 1.3 m, è posizionato quindi a quota 261.25 m s.l.m., sul fondo del vano e la sommità (quota 262.55 m s.l.m.) ha una sommergenza di almeno 2.15 m.

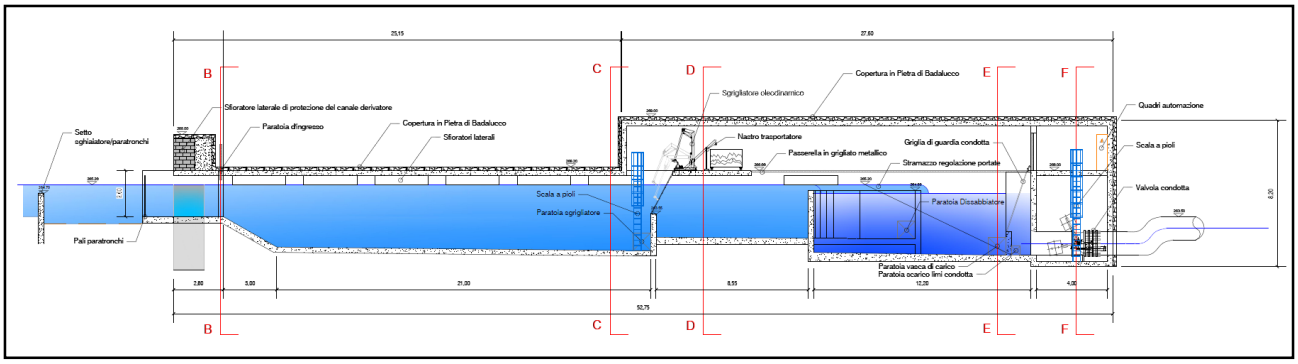
Poco più a valle la quota condotta aumenta di 0.85 m, la sommità raggiunge i 263.50 m s.l.m., questo permette di ridurre notevolmente le spese per la posa della condotta, riducendo gli scavi e permettendo di portare la condotta sotto il manto stradale dopo appena 100 m dall'opera di presa.

Dato che la condotta risale di quota sarà dotata di una valvola di sfiato per gli accumuli di aria e alla base dell'imbocco sarà presente una paratoia per lo scarico dei limi nei periodi di fermo impianto.

La condotta è inoltre comandata da una valvola di chiusura, contenuta all'interno del vano con i quadri di automazione dell'impianto, in coda all'opera di presa.



Planimetria opera di presa



Profilo opera di presa



Vista verso valle



Vista verso monte

3.1.2 Organi di rilascio del DMV

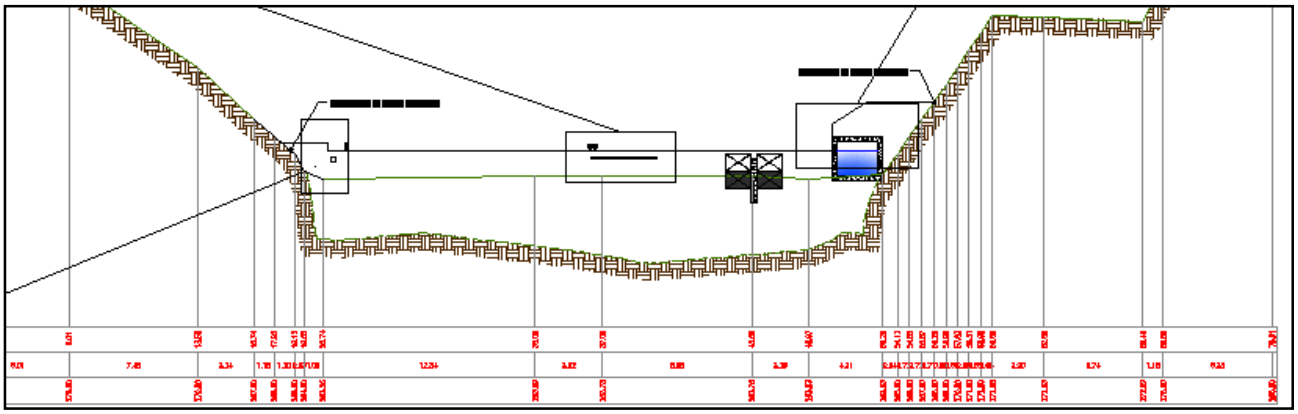
Il Deflusso Minimo Vitale è il mezzo con cui raggiungere l'obiettivo del Piano di Bacino di *sviluppare una gestione sostenibile della risorsa idrica, in grado di garantire una tutela quali-quantitativa del bene acqua e preservare l'equilibrio dell'ecosistema fluviale*. Il DMV viene calcolato in "R1 Relazione Tecnica" e risulta pari a **287 l/s.** Il deflusso minimo vitale del torrente viene garantito principalmente da due organi di rilascio.

Il primo è la scala di risalita dei pesci, che viene descritta nel paragrafo successivo. Attraverso una serie di 32 bacini rigurgitati in successione essa garantisce una portata pari a 75.5 l/s per una quota del pelo libero di monte di 265.20 m s.l.m. che corrisponde al coronamento della briglia.

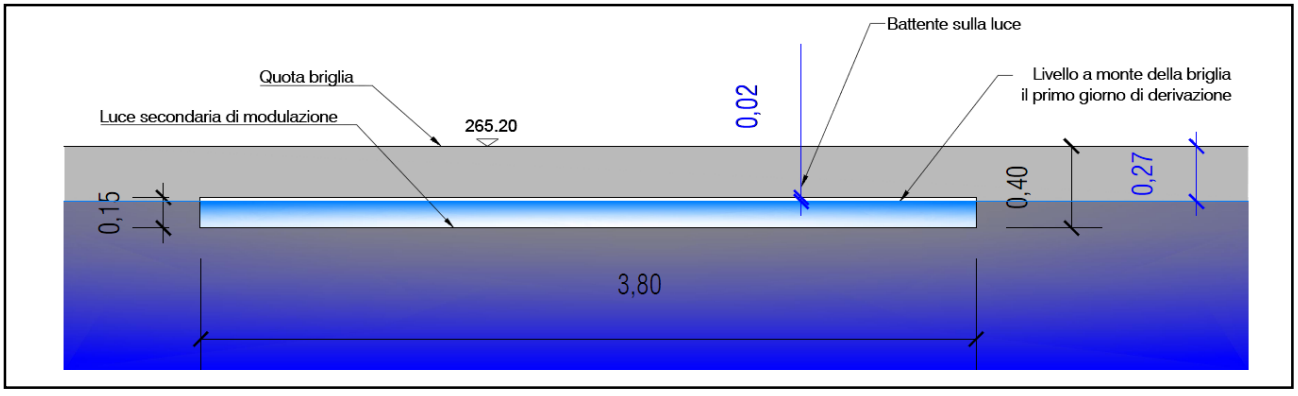
Il secondo organo di rilascio è costituito da una luce sotto battente larga 3.80 m e alta 0.15 m, posizionata con il fondo luce a quota 264.80 m s.l.m., 40 cm sotto il coronamento briglia.

La quota del fondo luce dell'organo di rilascio secondario del DMV è posizionata al di sopra della luce della scala di risalita dei pesci, in questo modo viene garantita la priorità di rilascio nella scala. Entrambi gli organi di rilascio hanno la soglia di fondo posizionata al di sotto dello stramazzo che regola la portata destinata alla condotta, a quota 264.88 m s.l.m. così da **garantire il passaggio prioritario della portata al DMV prima di essere disponibile alla derivazione**.

Anche la derivazione irrigua (concessione di 2 l/s) viene mantenuta prioritaria sia al rilascio del DMV che alla derivazione idroelettrica, essa defluisce attraverso una luce sotto battente di dimensioni 5x5 cm^2 con fondo posizionato 95 cm al di sotto del coronamento. La luce scarica direttamente nel canale irriguo a cielo aperto esistente che si sviluppa lungo la sponda sinistra dell'alveo.



Sezione dell'opera di presa dove sono posizionati gli organi di rilascio e di derivazione.



Particolare dell'opera di presa: luce secondaria di rilascio del DMV

La necessità di un secondo organo di rilascio del DMV nasce dalle limitazioni di velocità da garantire all'interno della scala di risalita, e dalle limitazioni delle dimensioni della stessa per minimizzare gli

impatti sull'alveo. La scala non è infatti sufficiente per il rilascio della portata complessiva prevista come DMV.

I due organi sono dimensionati in modo tale da garantire un valore di rilascio superiore a quello minimo richiesto, a favore di sicurezza, e di assicurare nella scala di risalita una portata adeguata all'ittiofauna locale.

La portata dell'efflusso dalla luce secondaria per il pelo libero a quota 265.20 m s.l.m. risulta pari a 877.5 l/s che sommata ai 75.5 l/s della scala dei pesci risulta una portata di 952 l/s, **maggiore del DMV richiesto (287 l/s).**

È bene tenere sempre presente che la turbina viene regolata automaticamente tramite dei sensori di livello; affinché l'impianto funzioni al minimo regime il battente sullo stramazzo regolatore deve risultare di almeno 5.4 cm, pari ad una quota del pelo libero di monte di 264.93 m s.l.m.

A queste condizioni il DMV complessivo risulta pari a 412 l/s, e viene dato dalla somma delle portate defluenti dalla scala di risalita (76 l/s) e dalla luce secondaria (336.5 l/s). Si può quindi affermare che l'impianto garantisce la priorità al deflusso minimo vitale previsto.

Nel caso invece di impianto a pieno regime, le portate eccedenti la portata massima turbinabile sommata alle portate rilasciate dagli organi del DMV, innalzano il battente del pelo libero di monte al di sopra della quota minima degli sfioratori laterali posti all'interno dell'opera di presa e della quota massima del coronamento briglia (entrambe 265.2 m s.l.m.). Per un valore del pelo libero di monte pari a 265.2 m s.l.m. la portata defluente solo dagli organi del DMV è di 952 l/s a cui si aggiunge la portata sfiorante che non viene utilizzata dall'impianto.

3.1.3 Scala di risalita dell'ittiofauna

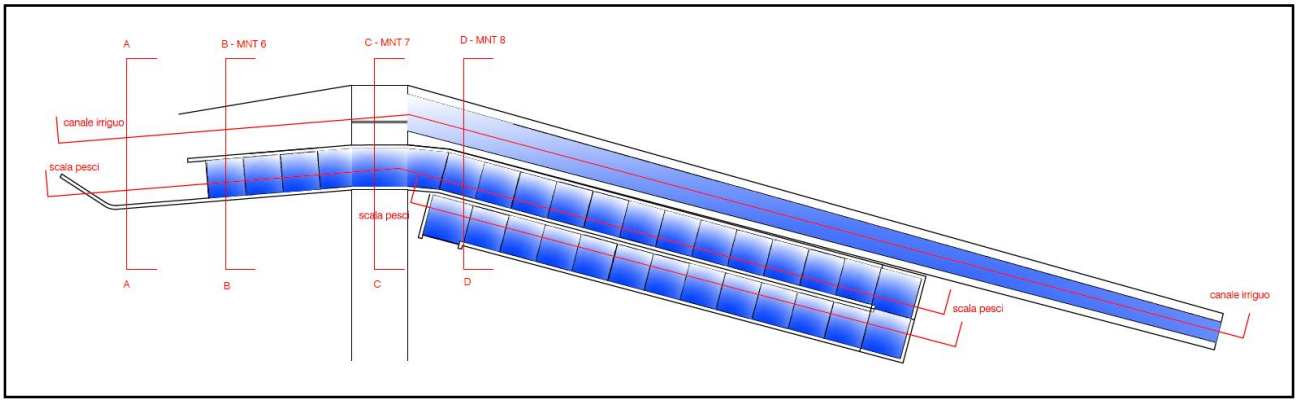
In sinistra idrografica, viene prevista la scala di risalita per pesci. Le specie caratteristiche dell'area in esame appartengono alla famiglia dei salmonidi (trote) e dei ciprinidi (vairone e barbo)

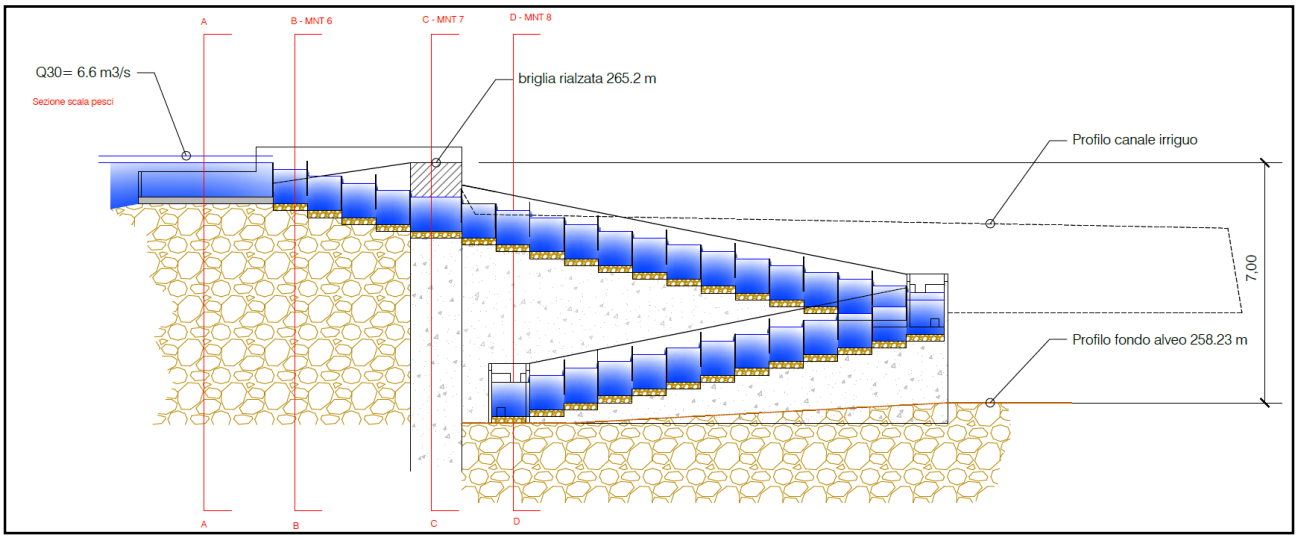
Per il dimensionamento della scala di risalita è stata impiegata la formula generale proposta da Videler per il calcolo della velocità massima che si può instaurare nella scala, per i dettagli vedere "R1 Relazione Tecnica".

La scala è collegata al bacino a monte della briglia tramite luce sotto battente, larga 25 cm e alta 25 cm. Il fondo della luce è posizionato al di sopra della quota di presa del canale irriguo, esattamente a 264.35 m s.l.m., 85 cm sotto il coronamento della briglia.

La struttura a bacini successivi inoltre permette di rigurgitare la luce sotto battente, in modo da ridurre notevolmente le velocità al suo interno e mantenere contenute le portate che vi transitano così da garantire le condizioni ottimali per il passaggio dell'ittiofauna in fase di esercizio.

La scala è formata da una serie di 32 bacini collegati, la struttura si sviluppa a valle della briglia per 14 m circa, e su doppia fila, inoltre prosegue a monte della briglia per altri 4 m circa.



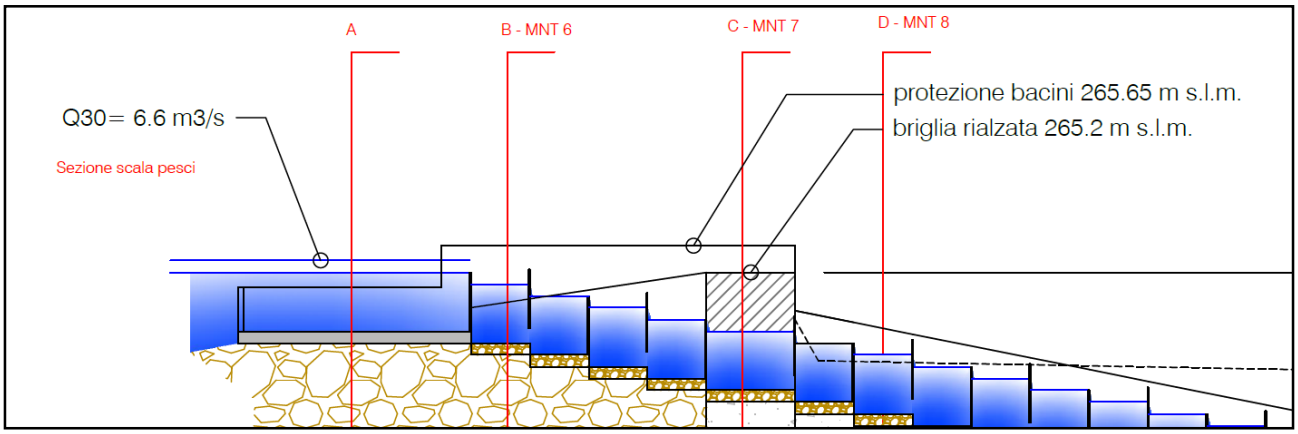


Scala di risalita - Planimetria e profilo longitudinale

La struttura supera un dislivello complessivo tra il coronamento e il fondo alveo di 7 m; considerando la presenza di un battente minimo garantito dalla conformazione a valle della briglia di circa 40 cm il salto complessivo coperto tra pelo libero di monte e di valle è di 6.60 m.

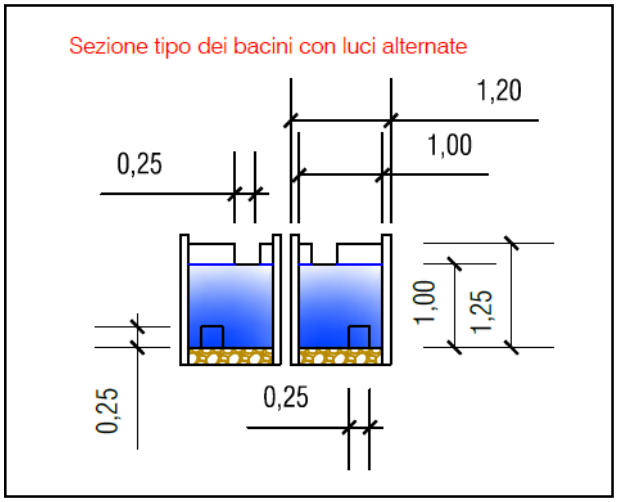
Le prime quattro vasche si trovano a monte della briglia e la quinta al suo interno. Per evitare che l'acqua sfiori dall'alto e impedisca il corretto funzionamento della scala, le pareti dei bacini superano

il coronamento della briglia di 45 cm, arrivando a 265.65 m s.l.m.. Sul lato della sponda sinistra questa quota viene mantenuta per la parte di briglia restante (circa 1.7 m), per evitare lo sfioramento delle portate sul canale irriguo posto di fianco alla scala.



Particolare scala di risalita

I bacini successivi presentano larghezza interna di 1 m per 1 m di lunghezza e profondità dell'acqua di 1 m. Le vasche sono separate da setti dotati di una luce sotto battente, sempre 25x25 cm^2, posizionata sul fondo vasca; i setti sono inoltre dotati di uno stramazzo a luce rettangolare larga 30 cm e posizionata a 25 cm dalla sommità del setto (alto complessivamente 1.25 m), lo stramazzo delimita il pelo libero massimo consentito all'interno delle vasche (1.00 m), oltre il quale le portate in eccesso sfiorano, e sono un ulteriore passaggio per le specie ittiche. Il dislivello tra gli stramazzi è fissato a 20 cm. Sul fondo di ogni bacino è previsto uno strato di 20 cm di materiale d'alveo di pezzatura media (5-20 cm) non coesivo intasato di calcestruzzo, per agevolare la dissipazione delle turbolenze.



Sezioni bacini successivi della scala di risalita dei pesci

Luci e stramazzi vengono posti alternatamente sui due lati delle vasche, e vengono invertiti in successione tra le vasche. Vicino al corpo briglia si è formato un bacino che garantisce che anche l'ultima vasca abbia la luce sommersa e un dislivello rispetto all'interno vasca massimo di circa 20 cm.

La portata di progetto è stata stimata circa 76 l/s, che è quella che defluisce dalla luce sotto battente per una quota del pelo libero di monte pari al coronamento della briglia e una quota del pelo libero di valle minima pari a 258.60 m s.l.m..

Dal momento che la portata minima annua, reperita nella curva di durata è di circa 187 l/s, risulta improbabile che il livello dell'acqua in periodo di magra sia inferiore alla quota del coronamento briglia, e risulta superfluo modellare la scala per quote inferiori.

Nel caso le ultime vasche vengano sommerse per portate più abbondanti che sfiorano dalla briglia e dagli sfioratori laterali della presa, la disposizione dei bacini con dislivello di 20 cm tra gli stramazzi, permette di affermare che anche per livelli del pelo libero di valle più alti, la differenza massima di battente tra due bacini non può comunque superare i 20 cm mantenendo le portate defluenti dalle luci sotto battente ridotte e adatte al passaggio dei pesci.

Per evitare forti turbolenze all'interno dei bacini, è stata valutata anche la potenza volumetrica dissipata della scala che è risultata perfettamente adatta alla popolazione ittica presente. (Per i dettagli si rimanda a "R1 Relazione Tecnica").



Esempio di scala per pesci di tipo a bacini successivi

3.1.4 Condotta forzata

La condotta forzata è costituita da una tubazione in acciaio o in alternativa in vetroresina DN 1300 con lunghezza complessiva di 2351 metri.

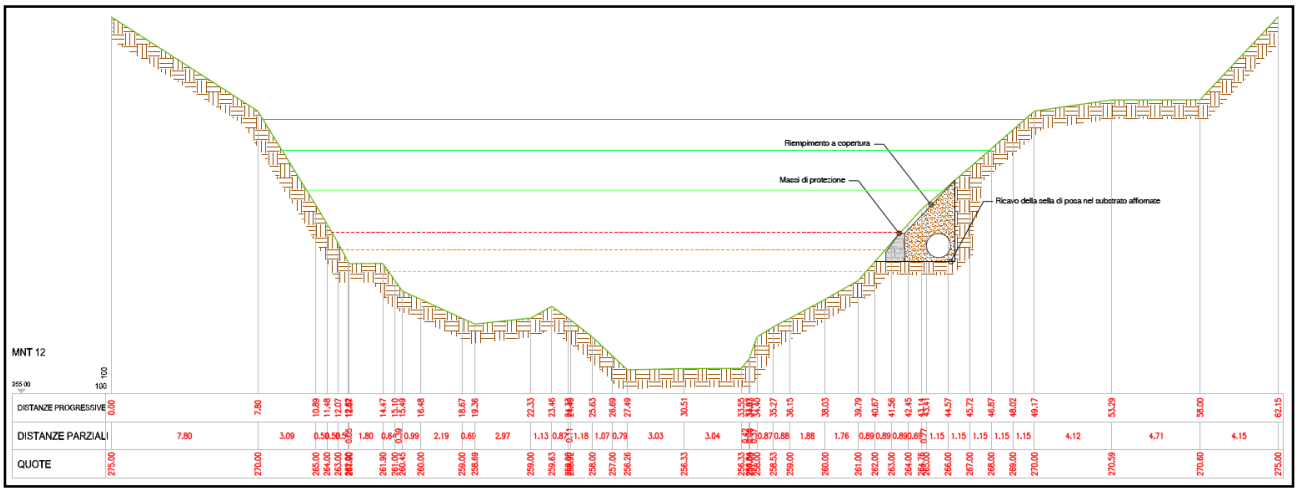
Tracciato della condotta forzata

La scelta del tracciato è stata effettuata per garantire la maggiore facilità di realizzazione.
Si è quindi previsto di utilizzare per la quasi totalità del tracciato strade esistenti, al fine di garantire una cantierizzazione certa e priva di rischi e imprevisti.

Prevedere il passaggio all'interno del canale irriguo esistente in sinistra idrografica, avrebbe comportato una cantierizzazione molto difficoltosa, in alcuni tratti al limite della fattibilità.
Il tracciato del beo infatti in alcuni tratti risulta formato da una fascia di 1 metro di larghezza con strapiombi di decine di metri a valle, pertanto risulta evidente come la posa di una condotta di 1.3 metri di diametro con verghe di 6 metri determinerebbe una estrema difficoltà di realizzazione.

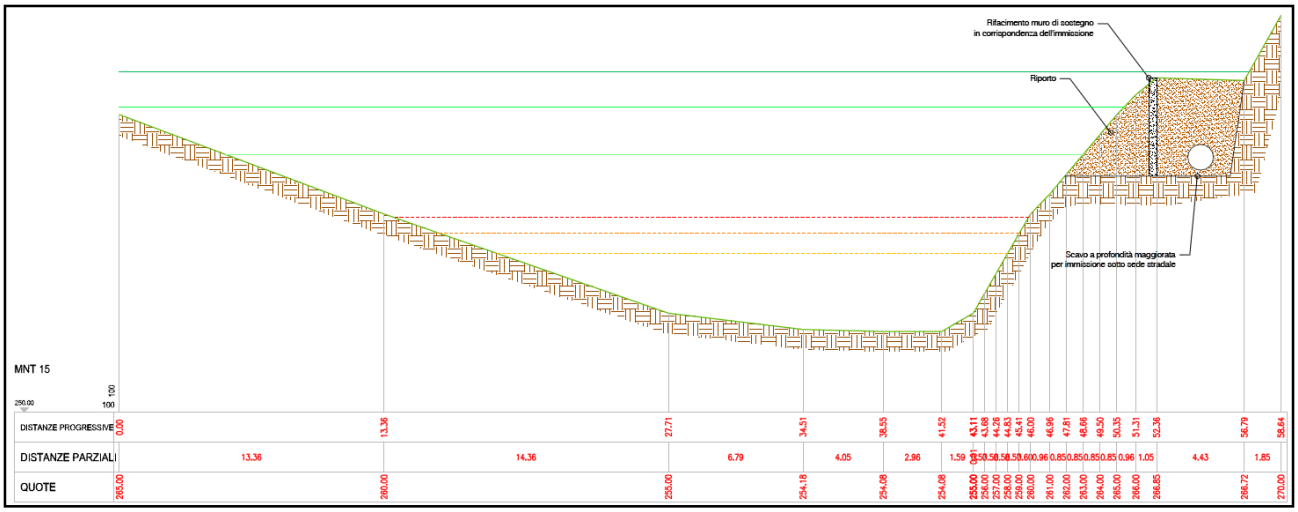
Il percorso prevede il passaggio a mezza costa della tubazione per i primi 110 metri circa su un pendio ripido posto tra la Strada Provinciale 21 bis e il torrente Argentina.
Il pendio risulta formato da substrato roccioso affiorante, nel quale verrà ricavata una sella per adagiarvi sopra la condotta.

L'area risulta comunque di accessibilità ottima, vista la presenza della provinciale stessa, pertanto la presenza di roccia non determina grandi problemi alla cantierizzazione.

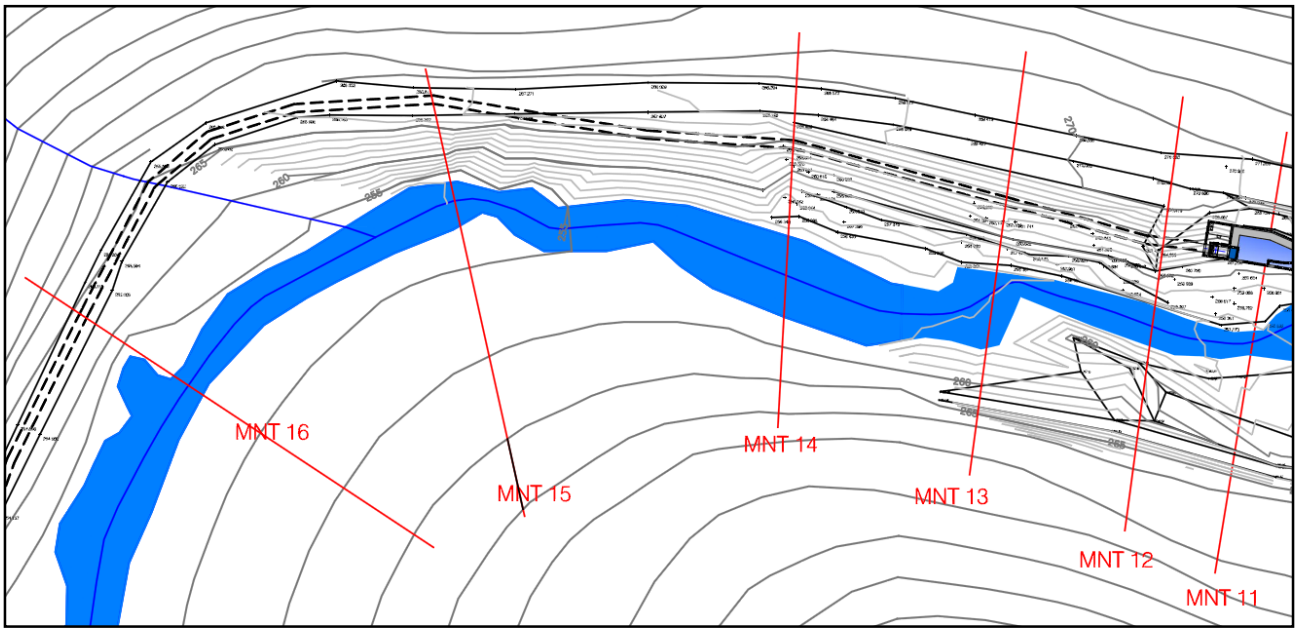


Sezione condotta sul pendio in roccia

Raggiunta l'altimetria della strada si prevede l'immissione al di sotto della sede della SP 21 bis, che per i primi 100 metri ca prevedrà uno scavo maggiorato che va da un massimo di 5 m alla profondità minima necessaria di 2.7 m.



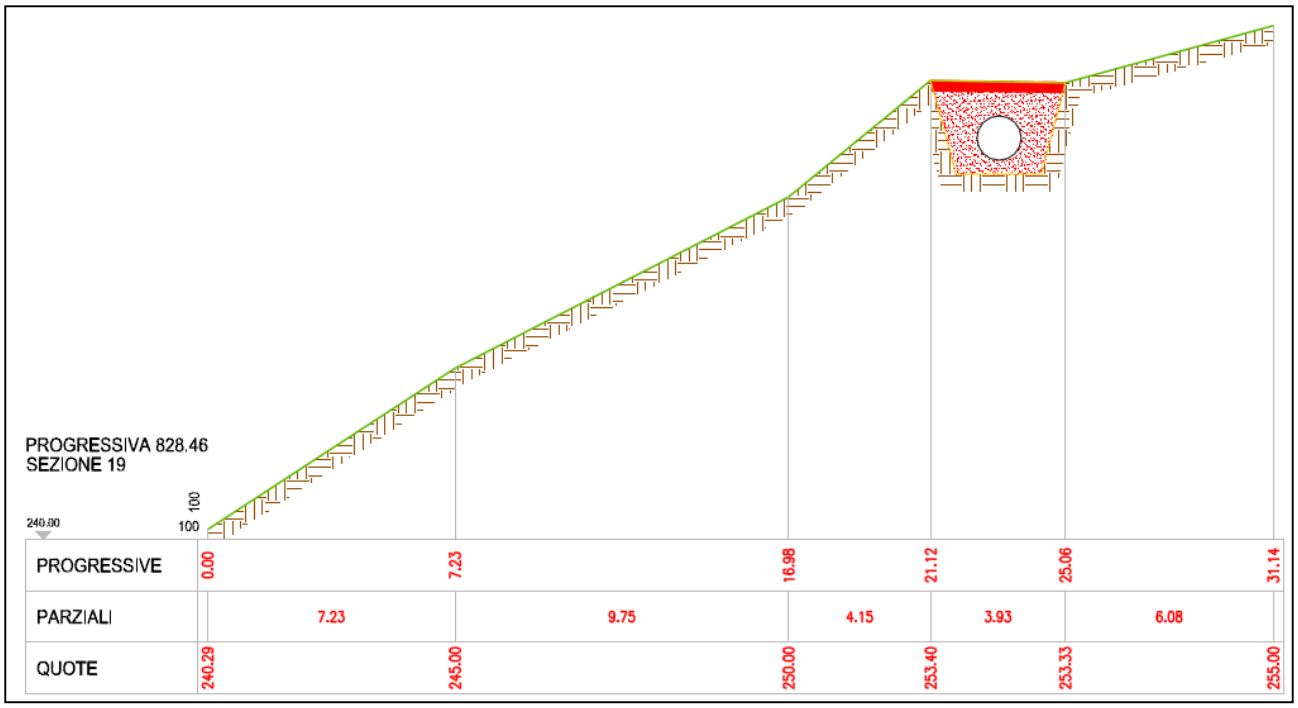
Punto di immissione della condotta con scavo maggiorato sotto la strada SP 21 bis



Punto di immissione della condotta sotto la strada SP 21 bis

Di seguito lungo la strada si procederà con scavo tipo a 2.7 metri di profondità procedendo a centro carreggiata.

Per i primi 1880 m di condotta si prevede l'intercettazione locale del substrato roccioso della sponda destra, vista la geometria dei versanti lungo la strada stessa.

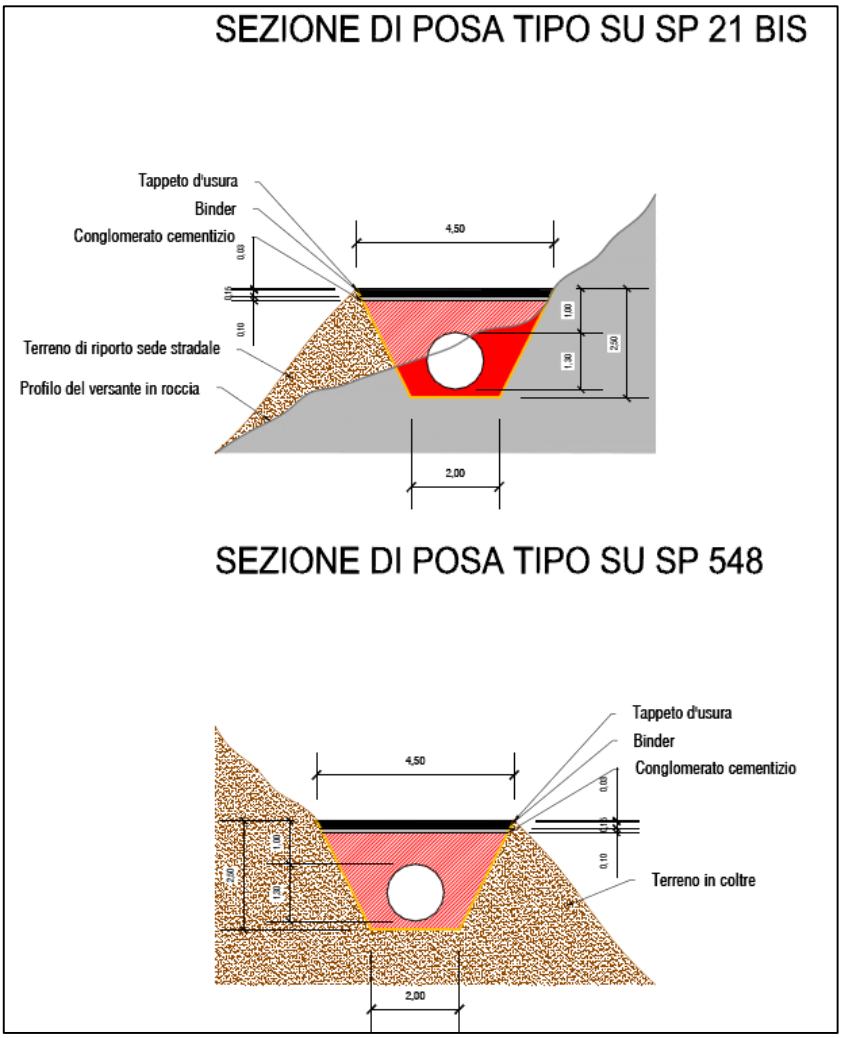


Sezione tipo



Vista della strada SP 21 bis

La strada provinciale SP 21 bis costituiva la vecchia arteria di collegamento di fondovalle Argentina. Con la costruzione della Diga di Glori la strada avrebbe dovuto essere sommersa dalla diga, pertanto era stato realizzato il tracciato alternativo ad altimetria superiore che oggi costituisce la SP 548.



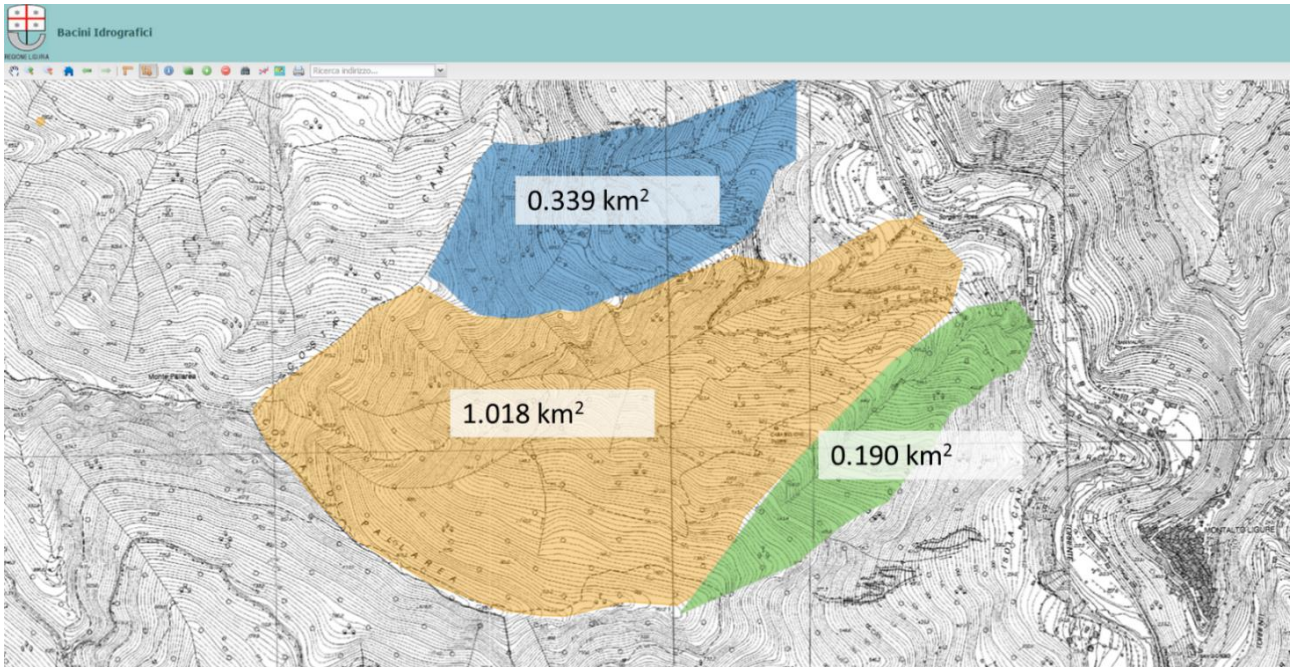
In località Agaggio le strade si ricongiungono, pertanto allo stato attuale la strada SP 21 bis costituisce una via di collegamento alternativa per le sole frazioni Agaggio e Glori, raggiungibili alternativamente con la SP 548. Inoltre allo stato attuale la strada risulta chiusa da lungo tempo per una frana nel tratto a monte dell'area di realizzazione dell'impianto.

L'importanza della strada risulta quindi molto marginale, pertanto i disagi relativi ai lavori particolarmente contenuti.

Attraversamenti della condotta

Lungo la SP 21 bis sono previsti attraversamenti a 3 corsi d'acqua minori nell'ordine: il fosso Senza Nome, il Rio Tovagnoli e il Fosso di Gerim.

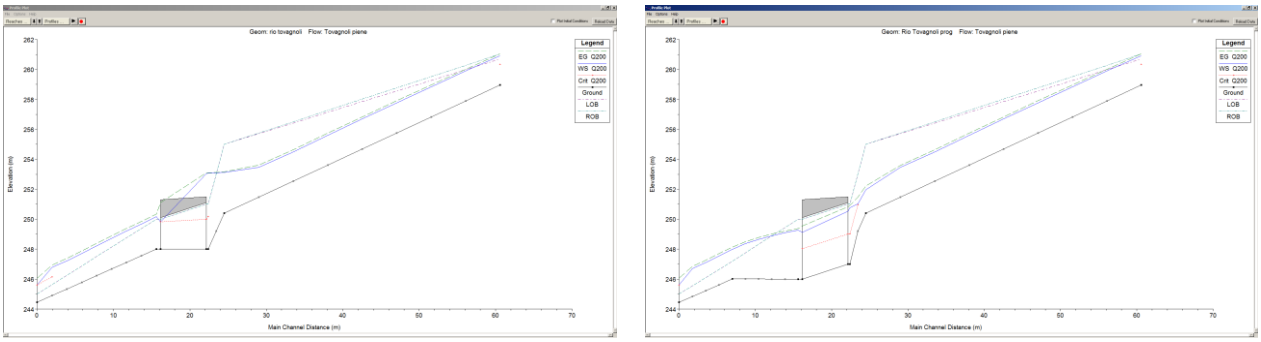
Nell'immagine seguente sono riportati i bacini di pertinenza dei tre impluvi, a partire da monte si ha in azzurro il fosso Senza Nome, in arancione il Rio Tovagnoli e in verde il Fosso di Gerim.



Bacino drenato dagli impluvi

Questi attraversamenti verranno effettuati mediante passaggio nell'ombra dell'impalcato sul lato valle o mediante sifone interrato al di sotto della luce.

Per il fosso Senza Nome e il Fosso di Gerim non è previsto alcun aumento della pericolosità idraulica, e risultano verificati per le portate duecentennali. Mentre il Rio Tovagnoli non risulta verificato e necessita di un intervento di risistemazione per ridurre il rischio idraulico.



Stato attuale e progetto del Rio Tovagnoli

Si interviene con un abbassamento del fondo del canale di circa 1 metro nella sezione a filo monte della strada, dove già è presente un gradino artificiale all'interno del fosso, e di 2 metri nella sezione a filo valle della strada, in modo tale da raccordarsi poi alla quote di monte e di valle e aumentare la sezione di deflusso.

Per i dettagli sulle verifiche idrauliche e gli interventi da effettuare si rimanda alla R2 Relazione Idraulica e alle tavole MNT-TAV3.4 e MNT-TAV3.5.

Il Fosso Senza Nome verrà attraversato deviando il tracciato della condotta fuori dal manto stradale, la condotta sarà posizionata nell'ombra dell'impalcato per un tratto di pochi metri a ridosso dell'alveo. L'area è completamente disabitata e poco trafficata, l'impatto visivo risulta quindi molto limitato.



Percorso della condotta in concomitanza del Fosso Senza Nome

Anche il Rio Tovagnoli verrà attraversato deviando la condotta nell'ombra dell'impalcato. L'area risulta disabitata e posizionata in zona boschiva. L'impatto visivo è quindi molto limitato anche dalla presenza della vegetazione.



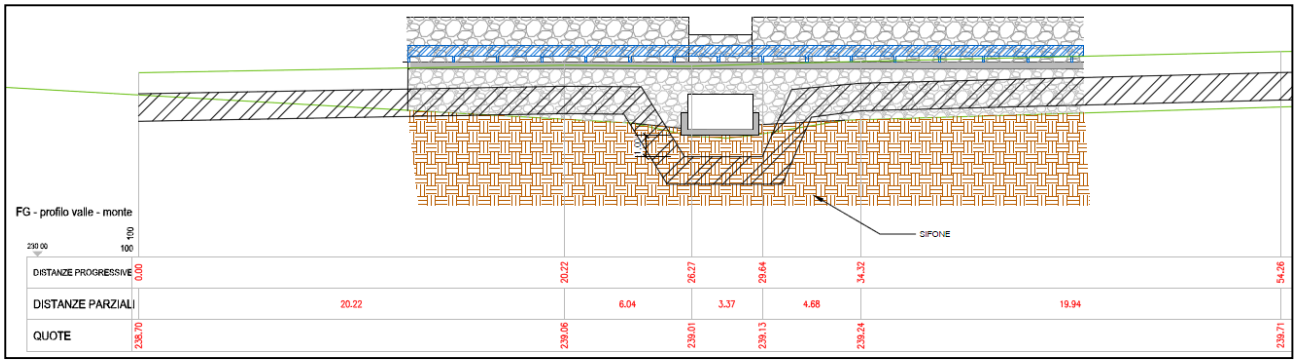
Percorso della condotta in concomitanza de Rio Tovagnoli

Il fosso Gerim, posizionato più a valle, a differenza dei primi due, si trova in una zona abitata e scorre attraverso delle fasce agricole, come si può osservare nell'immagine seguente, pertanto verrà interrato.



Condotta interrata in concomitanza del Fosso Gerim

Nello specifico l'attraversamento viene effettuato mediante una condotta forzata a sifone, come si può osservare nella sezione riportata di seguito.



Sezione di attraversamento con sifone del Fosso Gerim

Attraversamento della condotta sul Torrente Argentina

Dopo 1880 m ca si prevede l'attraversamento del Torrente Argentina, per passare dalla destra idrografica alla sinistra idrografica.

Il punto prescelto è a valle del ponte in località Desteglio con soluzione di passaggio aereo.

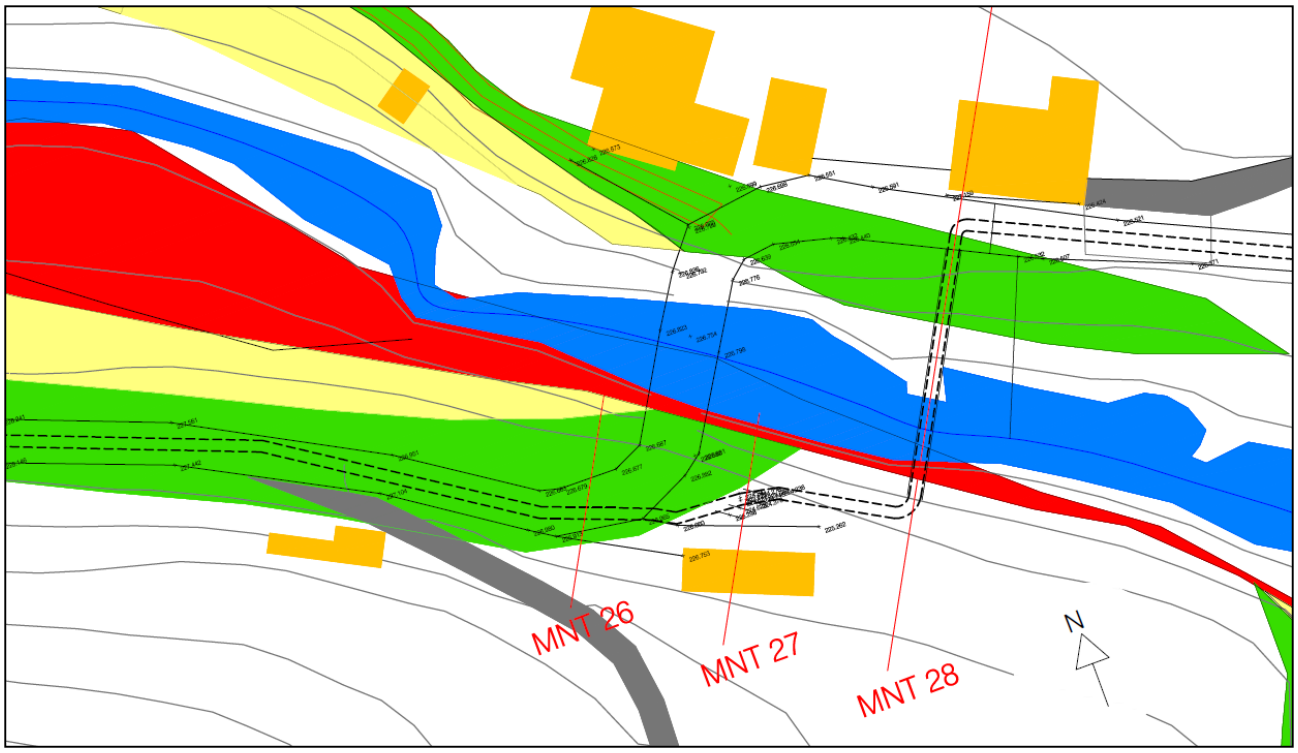
Il ponte della Provinciale in località Desteglio comporta un restringimento che determina insufficienze idrauliche al passaggio delle piene. In particolare il restringimento determina un rigurgito a monte che va ad interessare alcuni terreni agricoli per la fascia cinquantennale e 2 fabbricati per la fascia duecentennale.

Il Piano interventi dell'Autorità di Bacino non prevede ancora un progetto per la messa in sicurezza dell'area, ma vengono sinteticamente individuate come soluzioni la demolizione e ricostruzione del ponte o la realizzazione di Bypass. Vista la bassa importanza strategica e l'ingente costo di tali interventi la priorità della messa in sicurezza risulta comunque bassa.

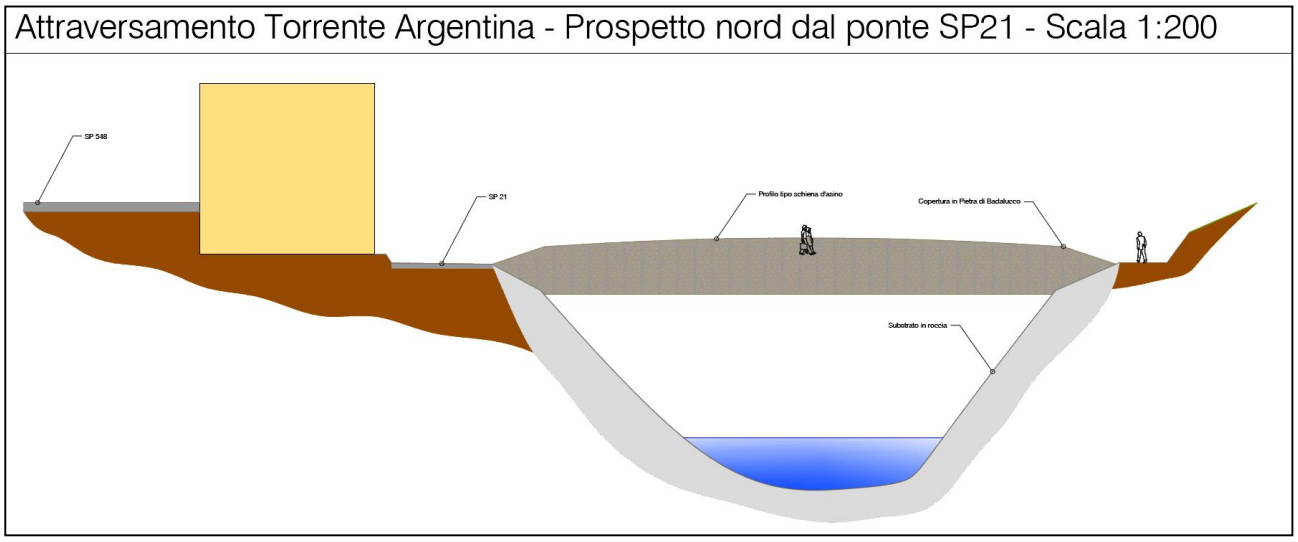
Non potendo quindi prevedere il passaggio della condotta all'interno del ponte (comunque tecnicamente fattibile) al fine di non creare qualsivoglia interferenza con future opere di messa in sicurezza, si è previsto di effettuare l'attraversamento aereo circa 30 a valle del ponte stesso, in un'area in cui il problema idraulico si esaurisce ed eventuali interferenze tecniche con eventuali interventi risultano da escludere.

La condotta aerea, con funzione portante, viene utilizzata come soletta per una passerella pedonale.

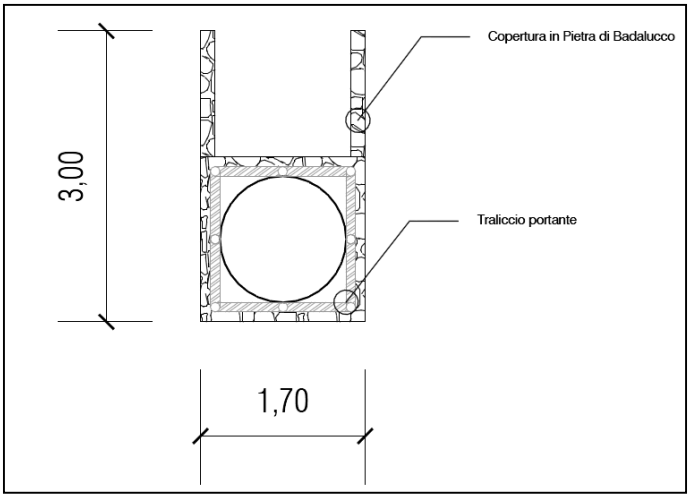
Tale passerella sarà realizzata con profilo leggermente a schiena d'asino e copertura con pietra di Badalucco, per garantire un ottimo inserimento con l'ambiente circostante.



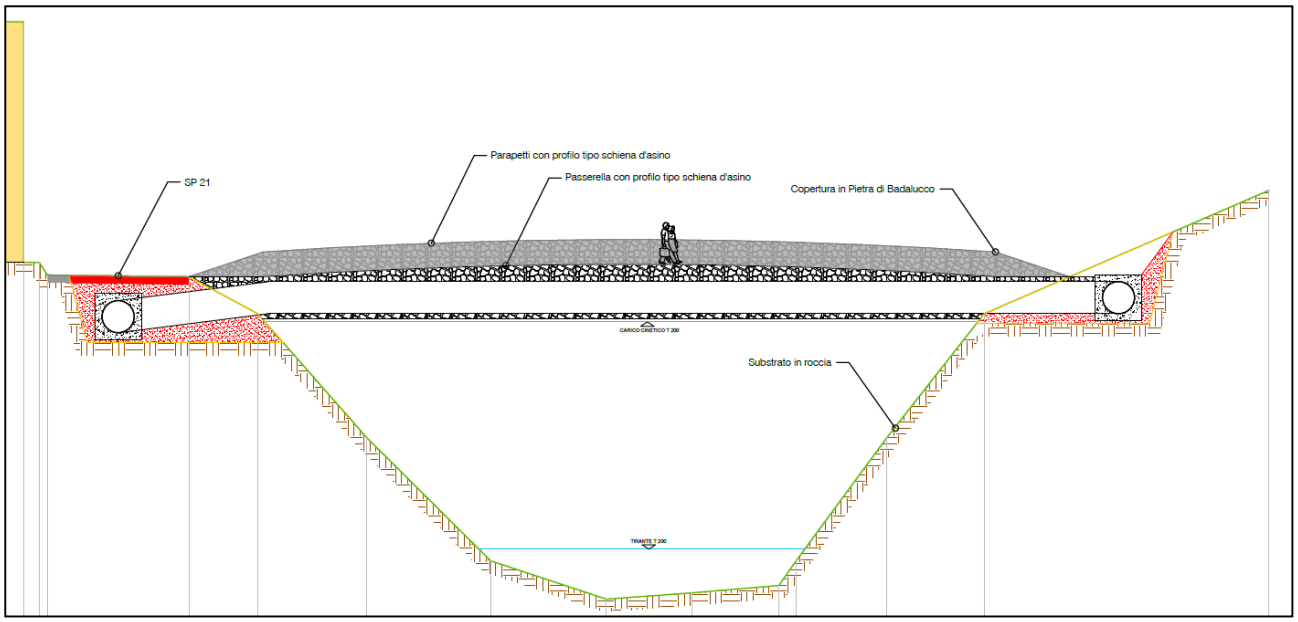
Planimetria della passerella pedonale in pietra



Prospetto della passerella pedonale in pietra



Sezione della passerella pedonale in pietra



Prospetto della passerella pedonale in pietra



Punto di attraversamento visto dalla sponda sinistra.

Superato l'attraversamento si procede per 200 m ca sulla SP 21 bis e per i restanti 250 m sulla SP 548 di Valle Argentina, fino a raggiungere il punto prescelto per il posizionamento dell'edificio centrale, costituito da una terrazza coltiva tra la SP 548 e il torrente.

Tracciato della condotta su SP 548

Lo sviluppo della condotta sulla SP 21 bis comporta disagi minimi, dal momento che la strada risulta ampiamente sottoutilizzata in quanto più scomoda della variante SP 548, realizzata per scavalcare la diga di Glori poi mai costruita.

I lavori lungo la SP 21 bis potranno essere effettuati con chiusura della carreggiata, vista la larghezza ridotta, lo scarso traffico e la possibilità di bypass.

Lungo la SP 548 di Valle Argentina invece sarà previsto il traffico alternato, visto che la carreggiata presenta larghezza sufficiente al passaggio di un'autovettura oltre alla trincea di scavo.

Per il passaggio dei mezzi pesanti diretti a Triora, visto che la strada congiunge esclusivamente i paesi della valle e non costituisce arteria di collegamento con altre vallate, si potranno prevedere aperture orarie prestabilite.



Vista della strada SP 548

Al termine dei lavori di posa verrà ripristinato il manto stradale sull'intera carreggiata.

Attualmente il manto non risulta in buono stato di conservazione.

3.1.5 Edificio centrale

L'edificio centrale è pensato in sinistra idrografica su alcune fasce coltive data l'ottima accessibilità garantita dalla presenza della Strada Statale 548.

Nell'area individuata sono presenti tra la strada e il torrente, due fasce di terreno posizionate a quote decrescenti a partire dalla strada. L'edificio centrale viene posizionato nella seconda fascia, quella prossima all'alveo fluviale.



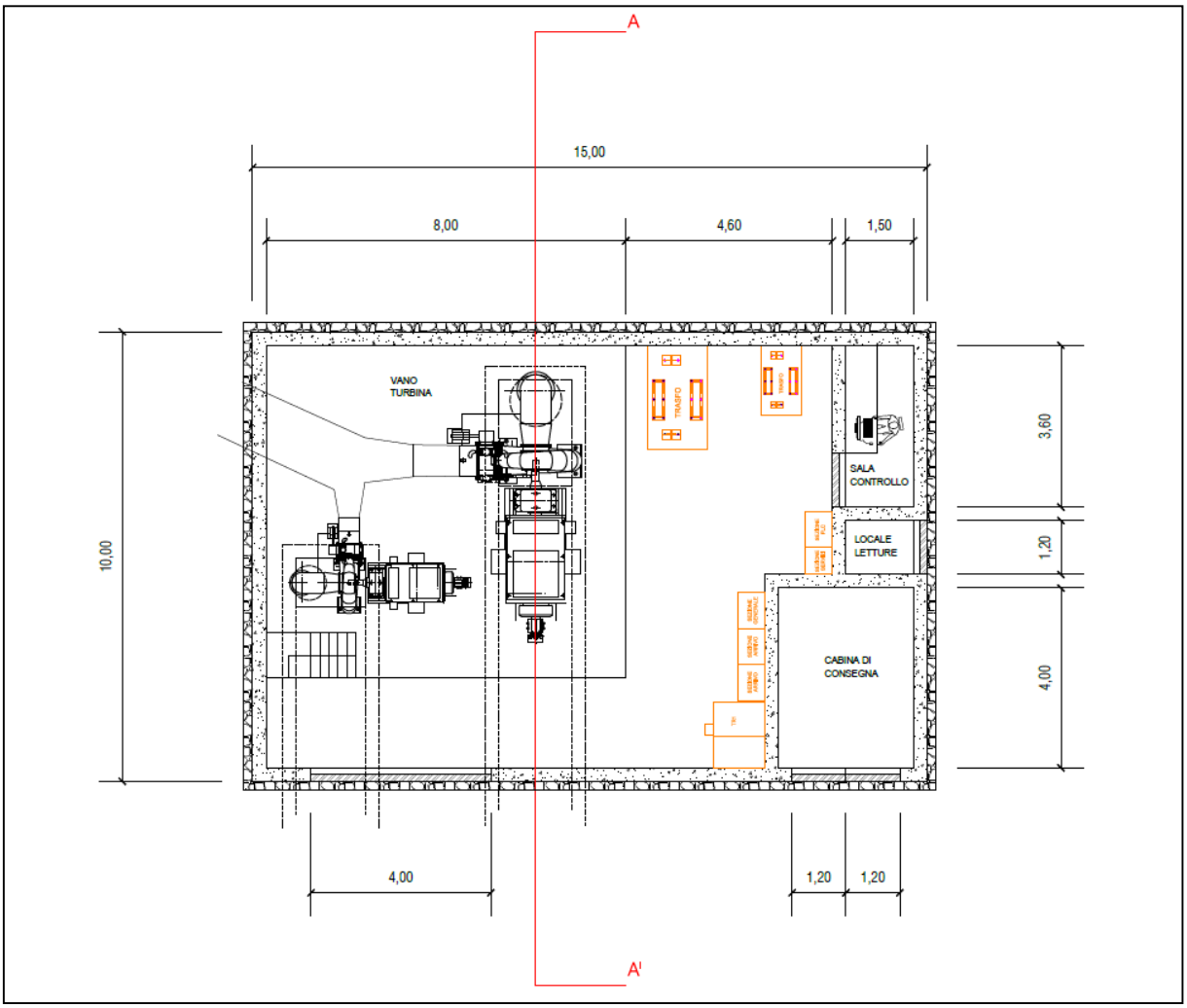
Vista delle fasce dalla sponda destra

Il fabbricato presenta dimensioni in pianta di 15x10 m^2, con altezza fuori terra di 5 m. Il muro più lungo è posto in adiacenza a quello di contenimento della fascia superiore, e lo supera in altezza di circa 2 m.

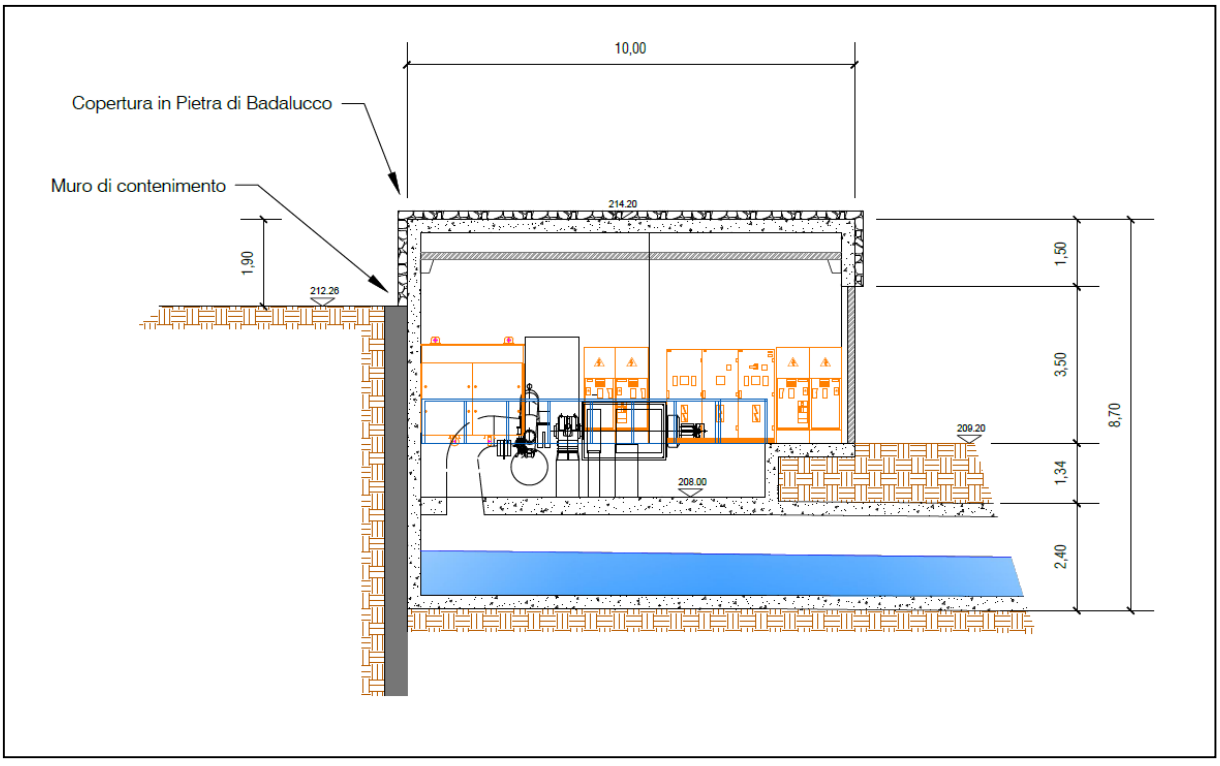
All'interno del manufatto sono poste 2 turbine francis, una da 600 l/s e una da 1900 l/s. L'utilizzo della doppia turbina garantisce alte efficienze a tutti i regimi idrici e costituisce quindi il miglior utilizzo possibile della risorsa idrica.

Sempre all'interno del locale vengono posti i quadri e i trasformatori nonché i vani di consegna e lettura di pertinenza Enel.

Per le finiture esterne del fabbricato si propone una classica copertura in pietra di taglio e portoni industriali con copertura in legno naturale.



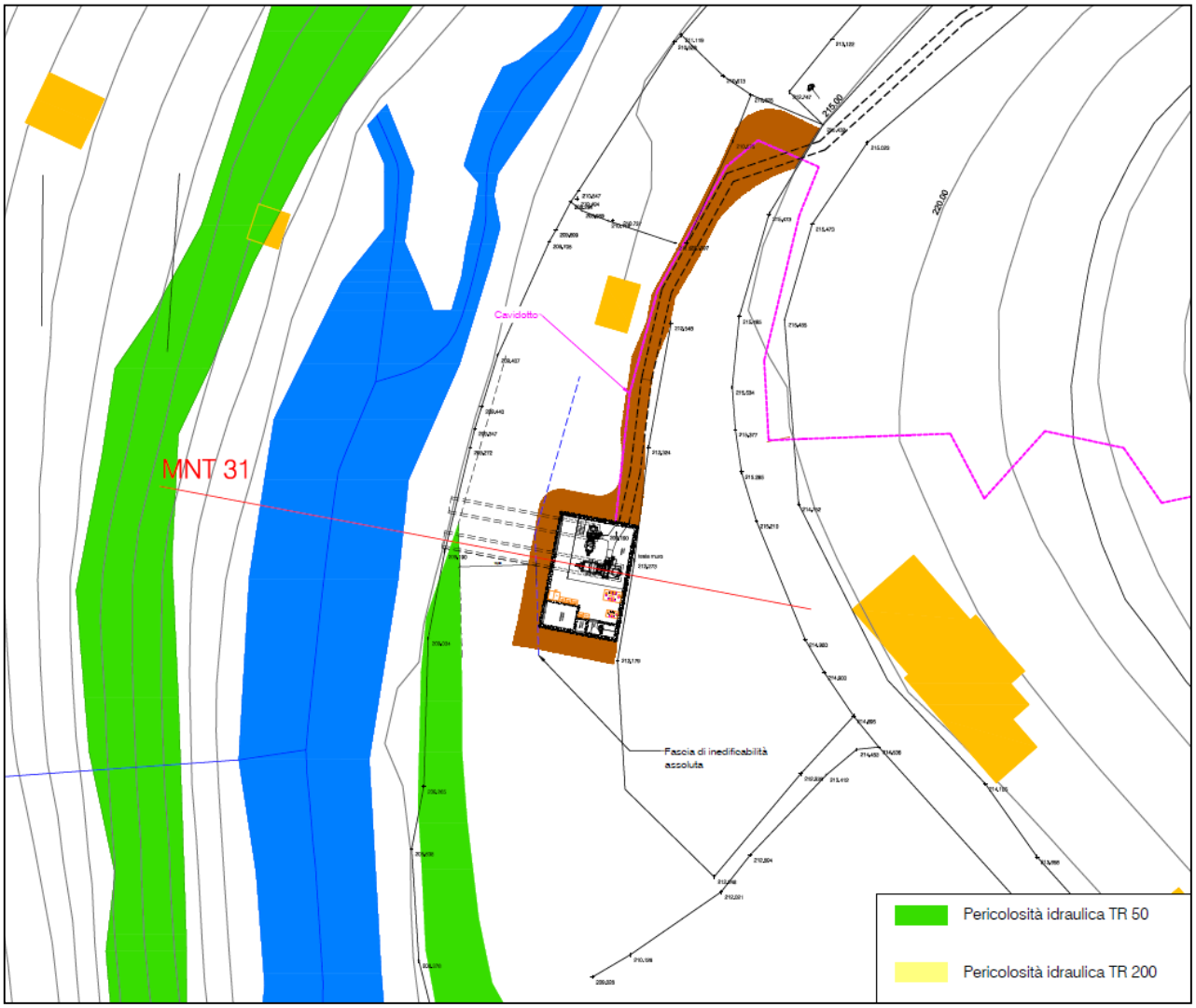
Planimetria



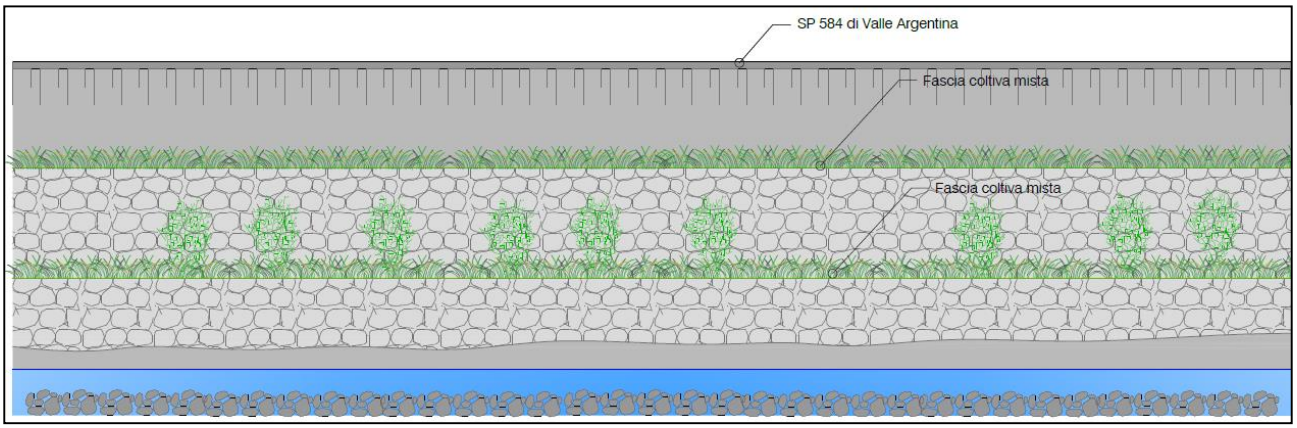
Sezione A – A'

Il locale è posto al di fuori della fascia di inedificabilità assoluta di 10 m dai corsi d'acqua e dal tirante della piena duecentennale.

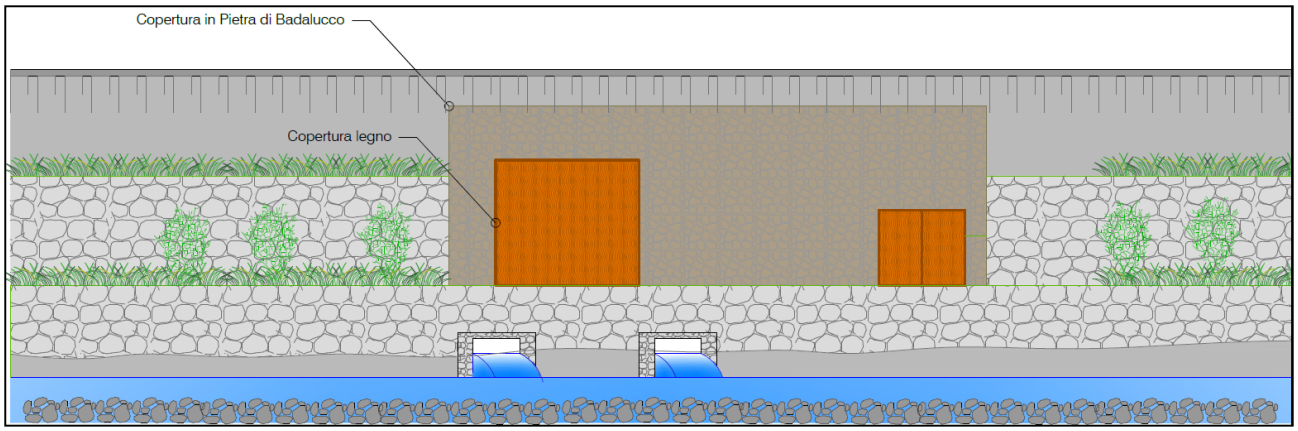
L'accesso all'edificio centrale viene garantito da un vialetto in terra battuta coperto di ghiaia che segue il tracciato della condotta a partire dalla Strada Provinciale 548, da dove si discosta il percorso della tubazione, fino al fabbricato.



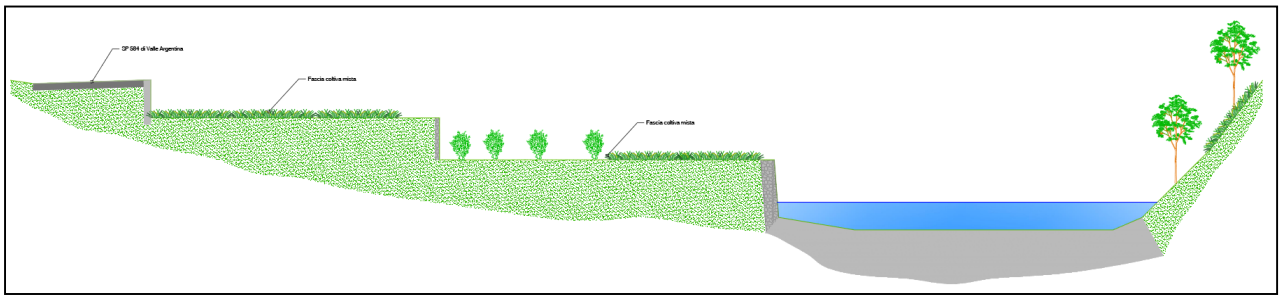
Planimetria area edificio centrale



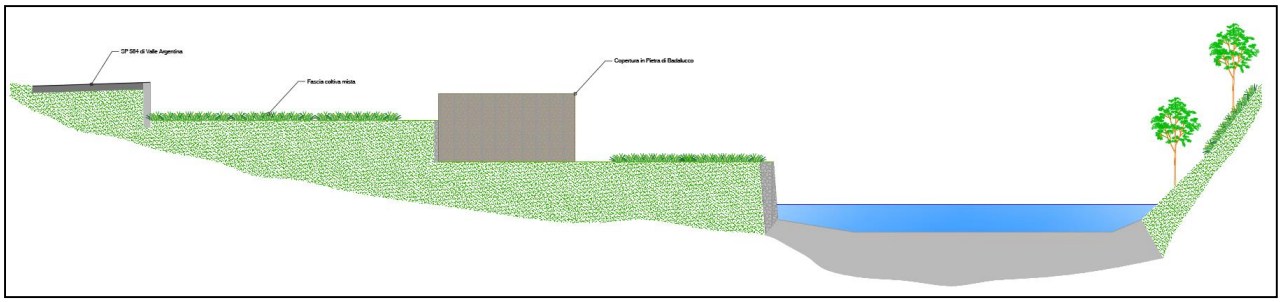
Prospetto ovest edificio centrale – Stato attuale



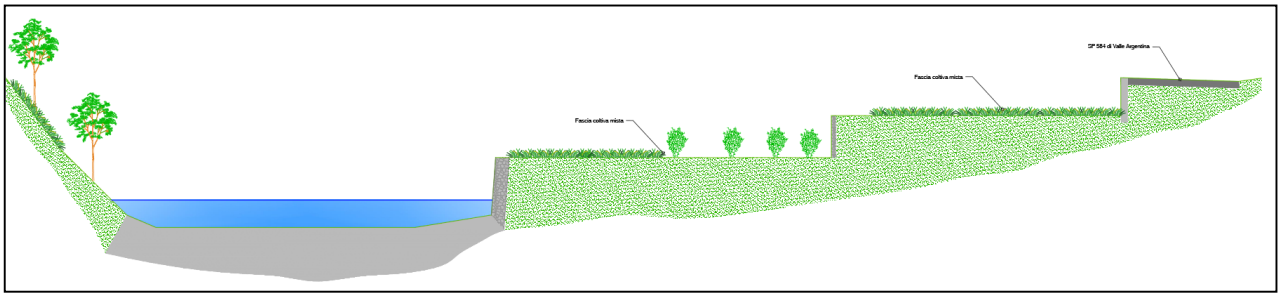
Prospetto ovest edificio centrale – Stato progetto



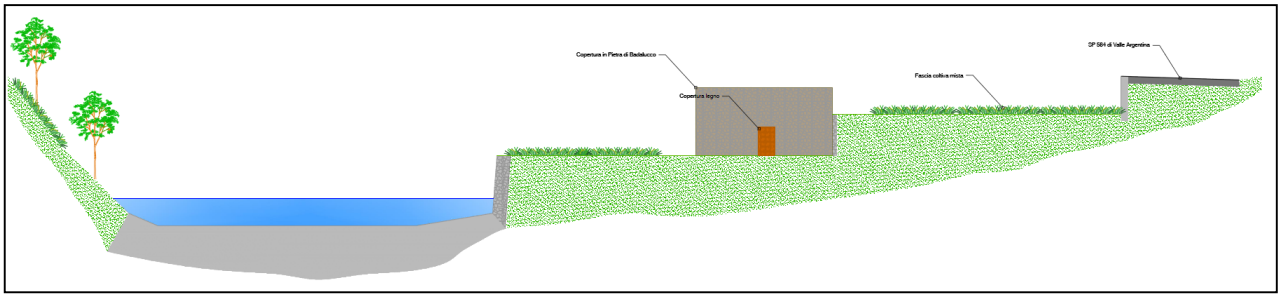
Prospetto nord edificio centrale – Stato attuale



Prospetto nord edificio centrale – Stato progetto



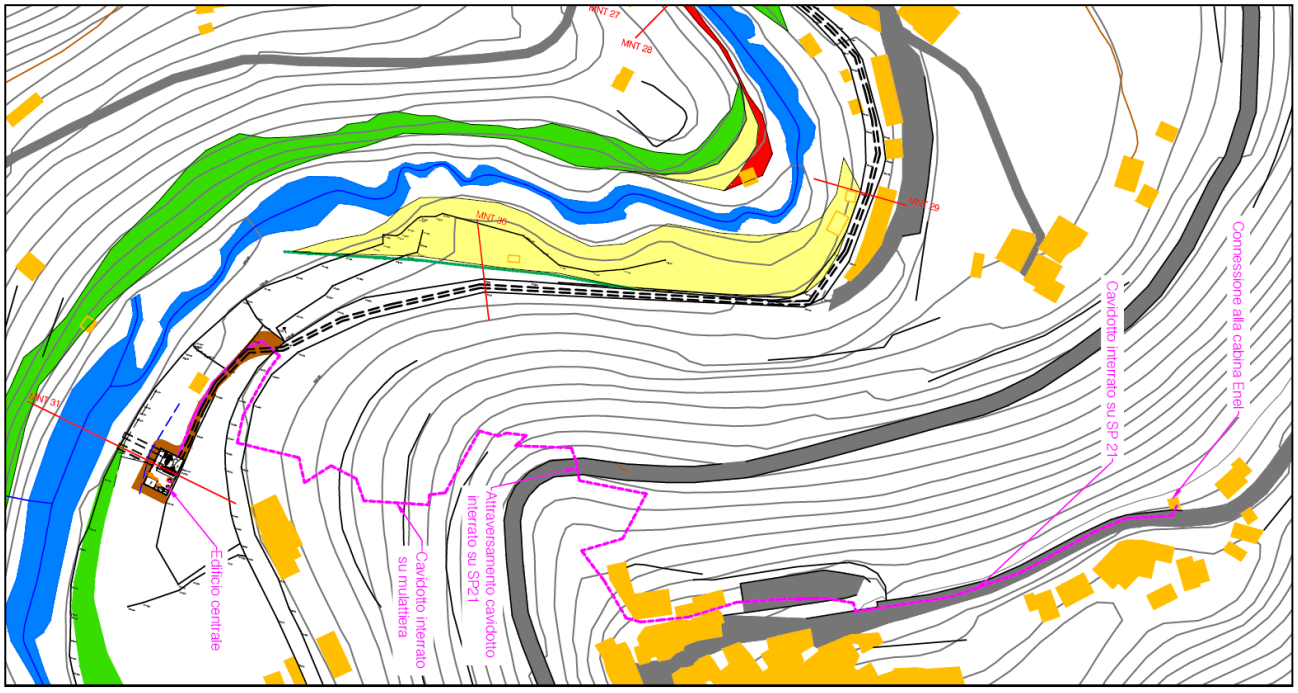
Prospetto sud edificio centrale – Stato attuale



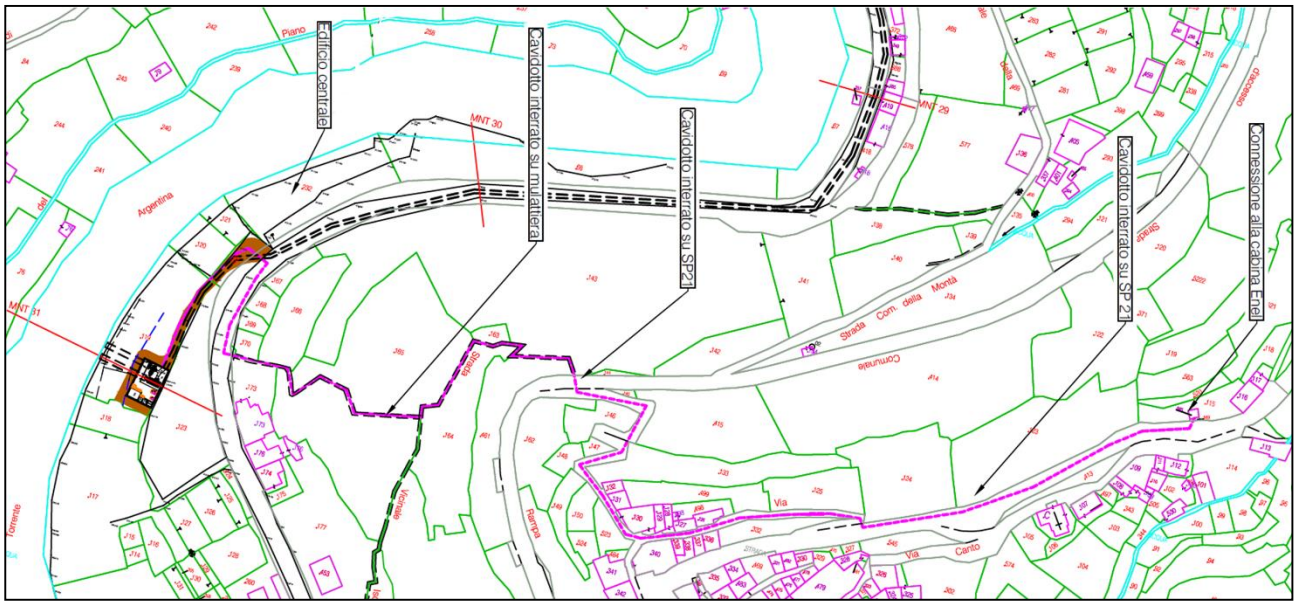
Prospetto sud edificio centrale – Stato progetto

3.1.6 Connessione alla rete elettrica

La connessione alla rete elettrica MT avviene per mezzo di cavidotto interrato DN 150 della lunghezza in pianta di 590 m circa, il quale viene posato sul sedime di sentieri comunali e strade provinciali.



Percorso cavidotto MT evidenziato in viola su CTR



Percorso cavidotto MT evidenziato in viola su planimetria catastale

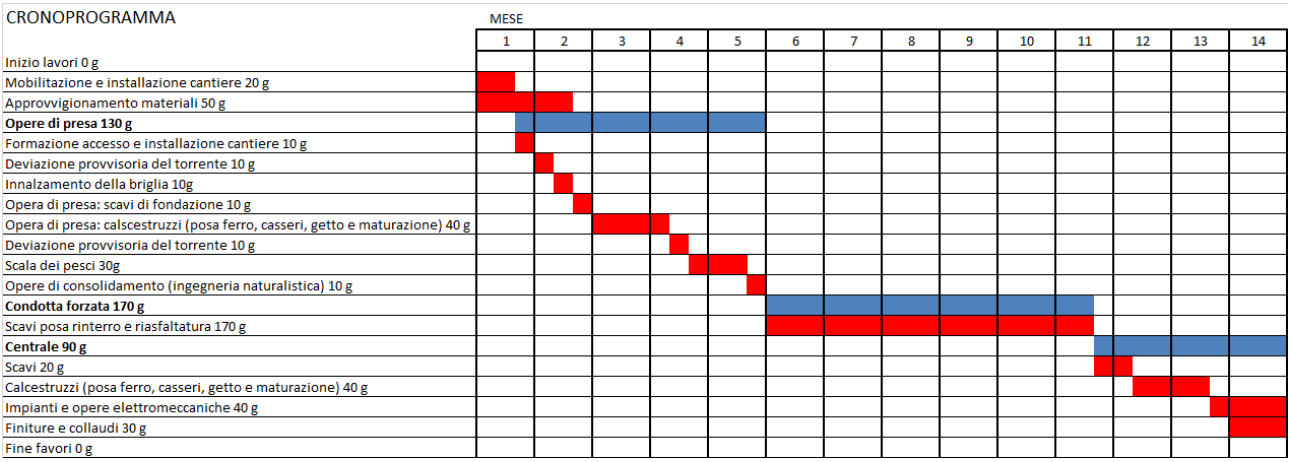
Il trasformatore BT/MT di proprietà di Enel, viene posizionato all'interno di un vano del fabbricato centrale di dimensioni interne minime 3x4x2.7 m^3 come da standard Enel.



Cabina di allacciamento alla rete

3.1.7 Cronoprogramma

Si riporta una stima delle tempistiche di esecuzione dei lavori necessari alla messa in funzione dell'impianto.
Il piano può essere reso più veloce prevedendo cantieri multipli per ottimizzare i tempi di realizzazione. Le operazioni che richiederanno il tempo maggiore riguardano le gettate di calcestruzzi per le opere civili, e la posa della condotta forzata.
Il tempo complessivo dei lavori per la realizzazione delle opere di derivazione è stimato in 14 mesi.
Il cronoprogramma potrà subire modifiche in sede esecutiva in base alla stagione corrente e alla data di inizio lavori.
In ogni caso i lavori, risultando comunque estesi lungo l'arco di 14 mesi, ragionevolmente potranno concentrare le attività su altre componenti del cantiere nei periodi in cui vigono i divieti alle realizzazioni in alveo.



Cronoprogramma

3.2 Localizzazione impianto

La Valle Argentina costituisce una delle valli più grandi della Provincia di Imperia. Vi scorre il Torrente omonimo, lungo 38 km e con un bacino complessivo di 211 km^2. Nasce dal monte Saccarello, che con la quota di 2200 m s.l.m. costituisce la cima più alta della Liguria, e sfocia nel mar Ligure, in corrispondenza della famosa località balneare di Arma di Taggia.
L'andamento idrologico del corso d'acqua è tipicamente torrentizio, in particolare caratterizzato da periodi di forte magra dovuto alla tipica assenza di precipitazioni del periodo estivo.
Nonostante ciò le potenzialità idriche del torrente non sono mai passate inosservate. Nei tempi più lontani infatti sono state sfruttate per la produzione di forza motrice, come testimoniano i numerosissimi mulini e frantoi, e dagli inizi del 900 per la produzione idroelettrica.
La presenza di svariate centraline idroelettriche dismesse testimonia un'ampia disponibilità della risorsa, sfruttabile anche con macchinari che non disponevano dei sistemi di regolazione ed ottimizzazione che le tecnologie odierne permettono.
Negli anni '60 il Torrente Argentina fu oggetto di un ambizioso progetto per la costruzione di una diga ad arco di 80 metri di altezza nel suo medio corso. Sull'onda emotiva del Vajont tuttavia gli abitanti di Badalucco, con una serie di manifestazioni, nonché di sabotaggi al cantiere, riuscirono ad ottenere l'interruzione del progetto, che poi non trovò più seguito. A testimonianza di questa storia rimangono le due incisioni nella gola di Glori per la predisposizione degli scavi delle spalle della diga.

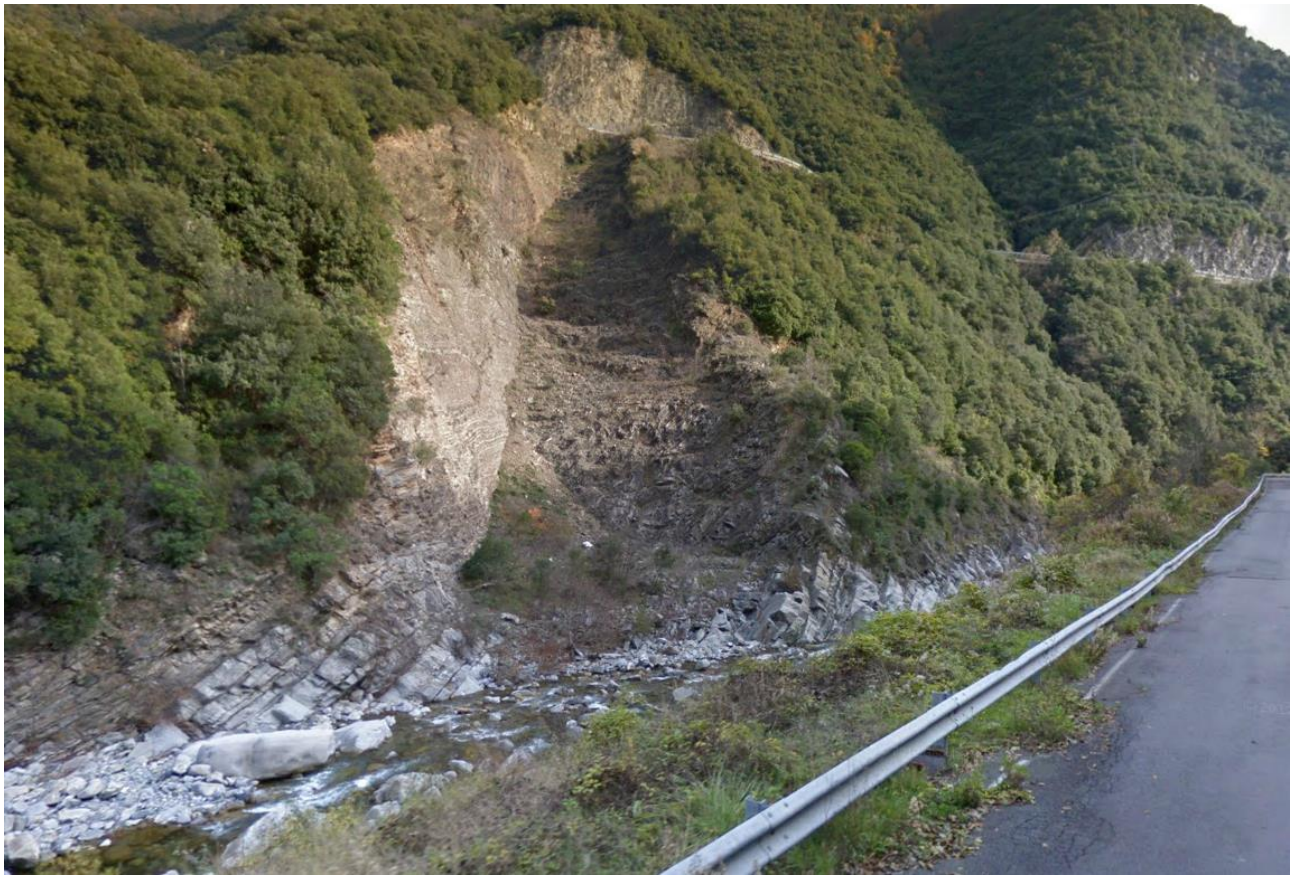
Il torrente Argentina risulta caratterizzato da elevata naturalità nel tratto montano, con presenza di numerose aree protette e del Parco delle Alpi Liguri, da antropizzazione crescente procedendo verso valle fino a divenire completamente arginato alla foce.



Le falesie di Loreto nell'alta Valle Argentina



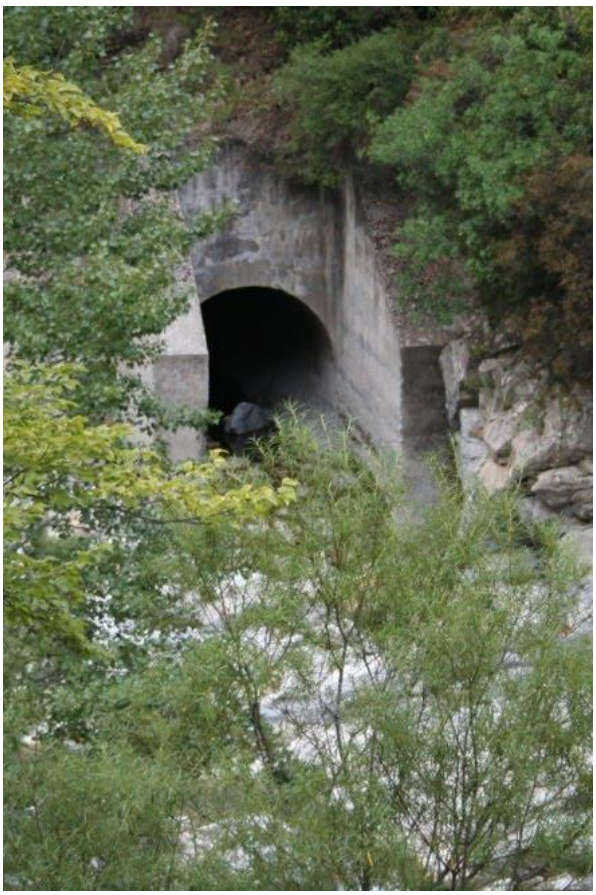
Il Torrente Argentina antropizzato alla foce



Lo scavo della spalla sinistra della diga di Glori



Centrale idroelettrica di Taggia



Galleria di bypass della diga di Glori

3.2.1 Carte tematiche analizzate

Carta	Note
Vincolo idrogeologico	Il progetto ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico
Assetto insediativo	Il progetto ricade in aree IS-MA e IS-MO-B
Assetto geomorfologico	Il progetto ricade in zona MO-B
Assetto vegetazionale	Il progetto ricade in aree COL-ISS-MA
Carta dei manufatti emergenti	Nessun manufatto nell'area di progetto
Carta dei SIC	Il progetto non insiste su SIC
Carta delle ZPS	Il progetto non insiste su ZPS
Carta delle aree carsiche	Il progetto non insiste in aree carsiche
Carta delle biodiversità	Il progetto ricade in un corridoio ecologico
Carta dell'indice IBE	Il progetto ricade in area classificata: IBE 1
Carta dell'uso del suolo	Il progetto insiste su un'arteria di viabilità, aree coltivate, boschi e uliveti
Carta della zonazione ittica	Il progetto ricade in area classificata a vocazione ciprinicola
Carta del DMV – Correttivo Q	Fattore correttivo 1
Carta del DMV – Correttivo G	Fattore correttivo CM3 – 1,1
Carta della pericolosità geomorfologica	Il progetto insiste in aree PG0, PG1, PG3a e PG3b
Carta degli interventi in atto	Il progetto non interferisce con interventi previsti dai Piani di Bacino
Carta dei regimi di tutela ai fini naturalistici	Il progetto non ricade in SIC, ZPS, Parchi regionali, Aree carsiche, ZRC, Foreste Demaniali o zone ANI-CE

Si riportano di seguito le tavole e gli estratti delle NdA relativi agli strumenti di pianificazione sopraindicati.

Vincolo idrogeologico

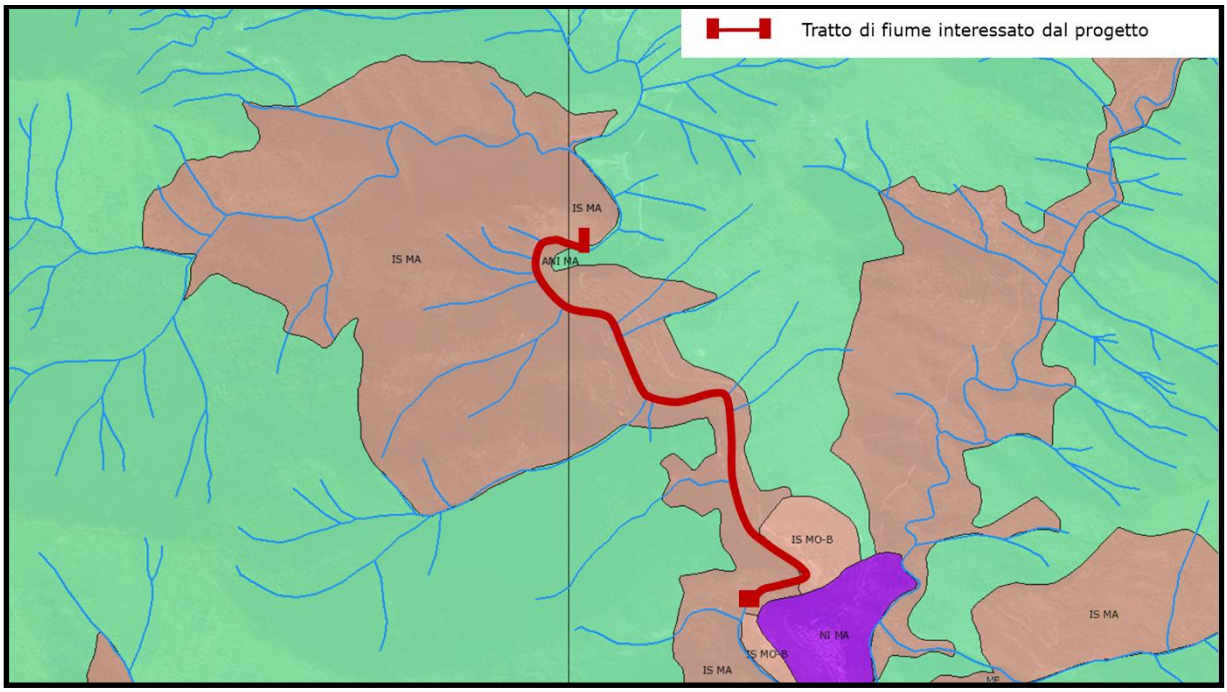
Il vincolo idrogeologico (R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267) assoggetta tutto il territorio del bacino della valle Argentina con esclusione delle aree occupate dai centri di Molini di Triora, Triora, Andagna, Agaggio e Corte, Badalucco e Taggia (come indicato nel Piano di Bacino dell'Ambito n° 4 Argentina).

L'impianto ricade quasi completamente in area sottoposta a vincolo idrogeologico.

Pertanto risulta necessaria l'autorizzazione ai fini idrogeologici.

PTCP: Assetto insediativo e manufatti emergenti

Il PTCP è stato analizzato nei tre assetti: geomorfologico, vegetazionale e insediativo. E' stata posta attenzione anche al censimento del manufatti emergenti.



PTCP - Assetto Insediativo e Manufatti emergenti

La carta dell'assetto insediativo colloca la maggior parte dell'intervento in zona definita come "Insediamenti sparsi a regime normativo di mantenimento" e in piccolissima parte in zona definita come "Insediamenti sparsi a regime normativo di modificabilità di tipo B". Nell'intorno del tratto interessato dal progetto non vi sono manufatti emergenti.
Si riportano di seguito gli Artt. 49 e 50 delle Norme di Attuazione del PTCP, relativi alle suddette categorie.

Art.49

Insediamenti Sparsi - Regime normativo di MANTENIMENTO (IS-MA)

1. *Tale regime si applica nei casi in cui si riconosce l'esistenza di un equilibrato rapporto tra l'insediamento e l'ambiente naturale o agricolo e nei quali si ritiene peraltro compatibile con la tutela dei valori paesistico-ambientali, o addirittura funzionale ad essa, un incremento della consistenza insediativa o della dotazione di attrezzature ed impianti, sempreché questo non ecceda i limiti di un insediamento sparso.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere le caratteristiche insediative della zona, con particolare riguardo ad eventuali ricorrenze significative nella tipologia e nella ubicazione degli edifici rispetto alla morfologia del terreno.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi di nuova edificazione e sugli edifici esistenti, nonché di adeguamento della dotazione di infrastrutture, attrezzature e impianti che il territorio consente nel rispetto delle forme insediative attuali e sempre che non implichino né richiedano la realizzazione di una rete infrastrutturale e tecnologica omogeneamente diffusa.*

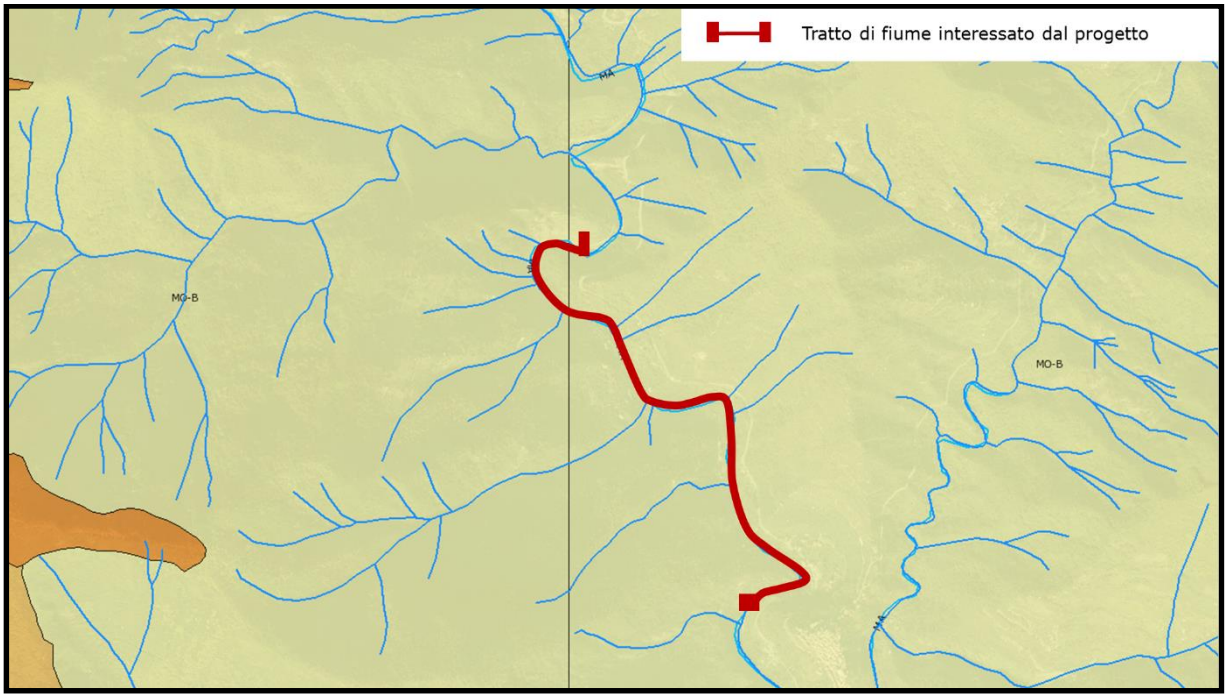
Art. 50

Insediamenti Sparsi - Regime normativo di MODIFICABILITA di tipo B (IS-MO-B)

1. *Tale regime si applica nei casi in cui il carattere sparso dell'insediamento, sia in ragione dei valori intrinseci in esso presenti, sia in relazione con l'assetto più complessivo dei territorio, non costituisce un valore meritevole di tutela.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di non contrastare tendenze evolutive che possano dare luogo ad un assetto più strutturato della zona, compatibile con una sua corretta configurazione paesistica e funzionale ad una più efficiente gestione delle risorse.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi che, sulla base di uno Studio Organico d'Insieme, determinano l'evoluzione verso un insediamento a carattere diffuso.*

Tutti gli interventi di progetto non alterano le forme insediative attuali, per cui si possono ritenere in linea con le prescrizioni delle NdA del PTCP relative alle zone IS-MA e IS-MO-B.

PTCP: Assetto geomorfologico



PTCP - Assetto Geomorfologico

Dal punto di vista geomorfologico il progetto ricade completamente in area MO-B.

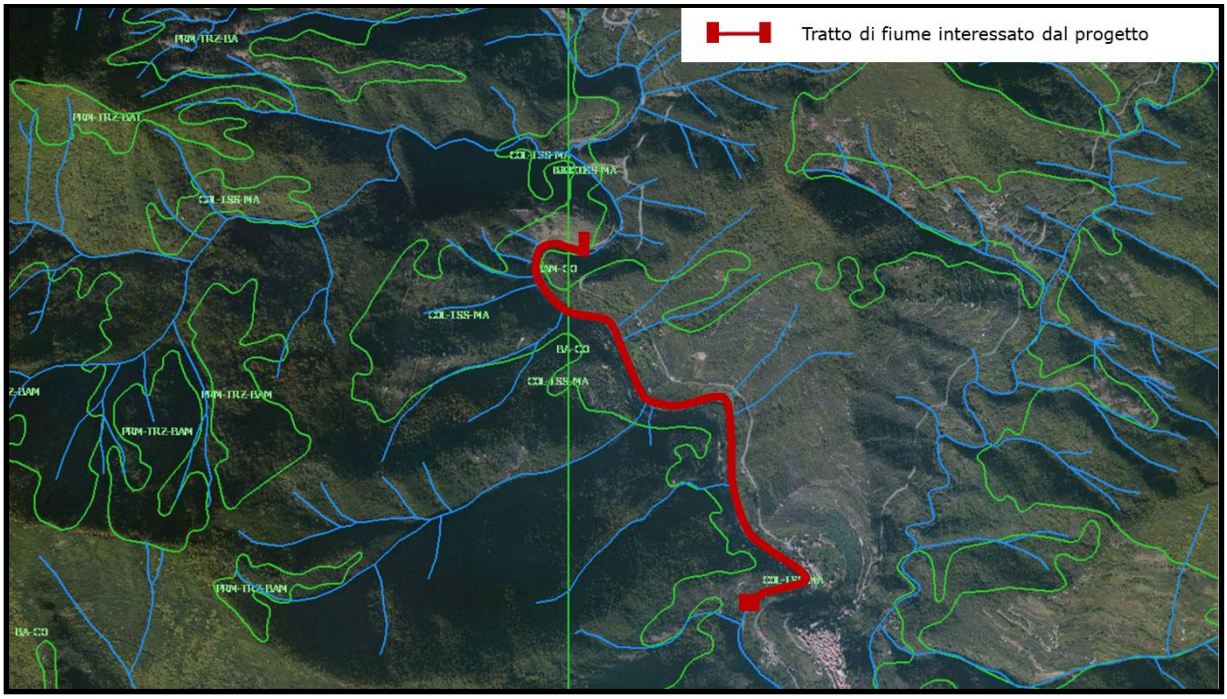
Si riporta l'articolo delle NdA relativo alla categoria suddetta:

Art. 67

Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO-B)

1. *Tale regime si applica in tutte le parti dei territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.*
2. *Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.*

PTCP Assetto vegetazionale



PTCP - Assetto Vegetazionale

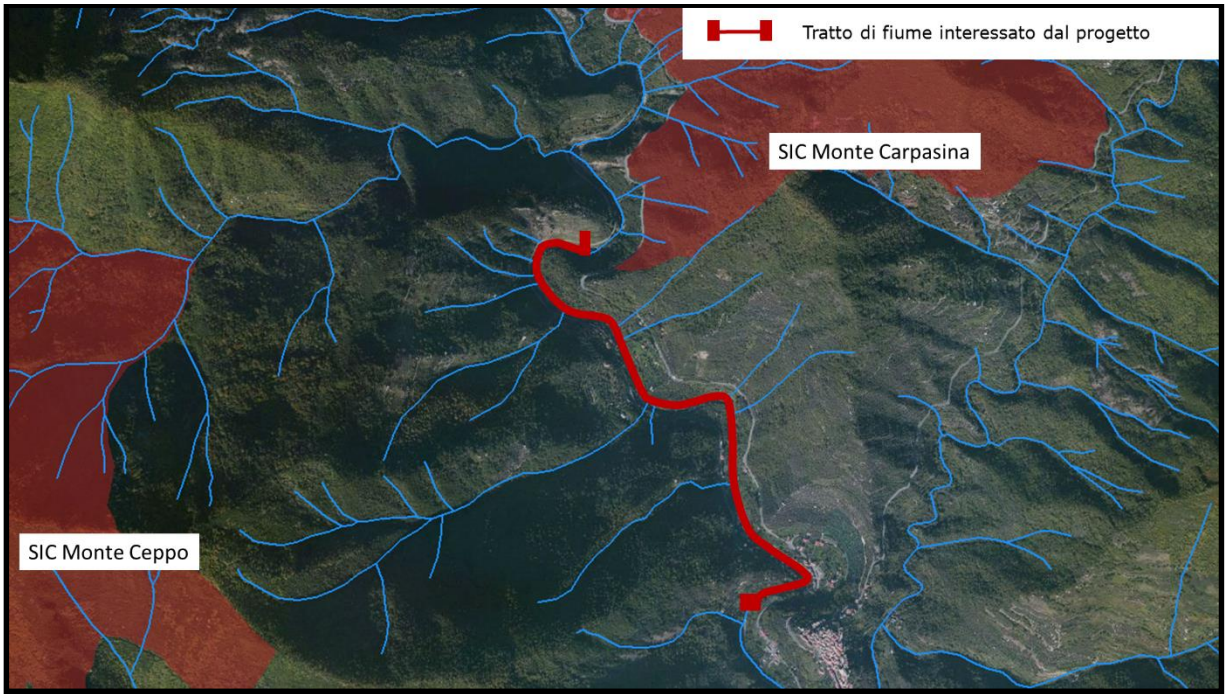
Dal punto di vista *vegetazionale* il progetto ricade interamente in area COL-ISS-MA: Insediamenti sparsi di serre a regime normativo di Mantenimento, si riporta l'estratto delle NdA relativo al regime di Mantenimento delle Colture Agricole:

Art. 60

Insediamenti Sparsi di Serre

3. *Tale regime si applica nelle parti del territorio considerate dall'articolo 58 e non ricadenti tra quelle disciplinate dall'articolo 59.*
4. *L'obiettivo della disciplina è quello di assicurare che l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza e competitività trovi riscontro nelle forme dei paesaggio agrario senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti.*
5. *Le zone di cui al primo comma, per quanto riguarda la costruzione di nuove serre e la modificazione di quelle esistenti, sono pertanto assoggettate ad un regime normativo del MANTENIMENTO che consente la realizzazione di impianti opportunamente ubicati e dimensionati in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei suoli, ferma restando l'esigenza di non dare luogo a rilevanti concentrazioni.*

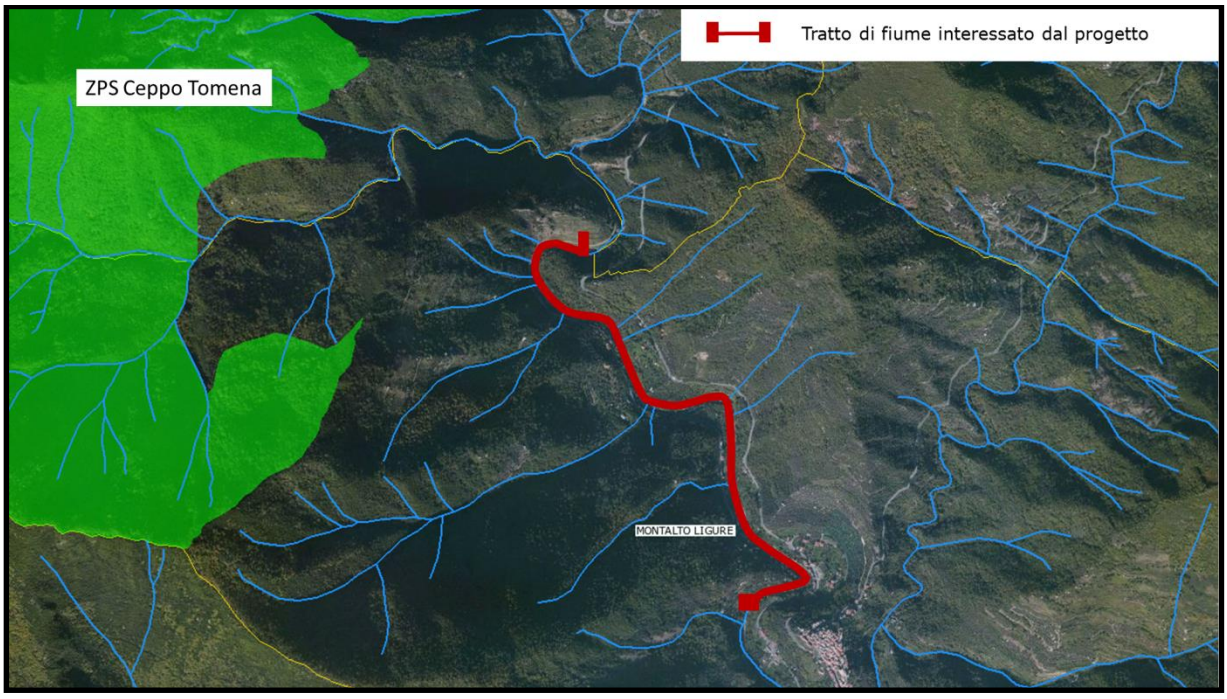
Carta dei SIC



Carta dei SIC

Il progetto non insiste su Siti di Importanza Comunitaria.

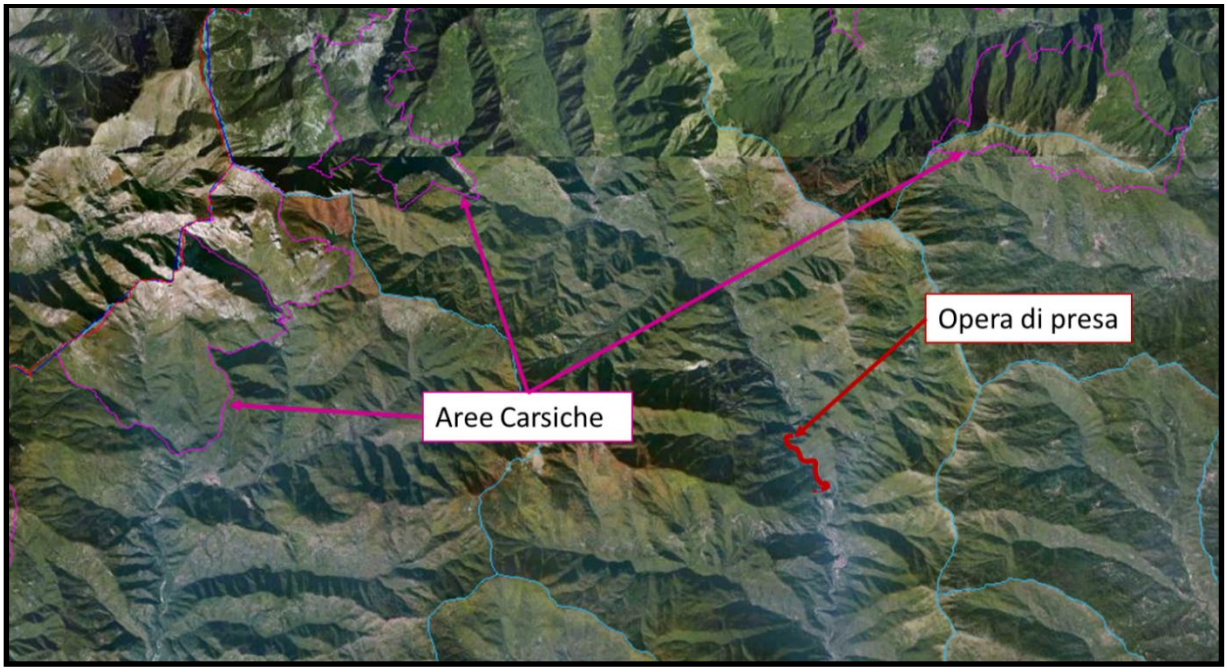
Carta delle ZPS



Carta delle ZPS

Il progetto non insiste su Zone a Protezione Speciale.

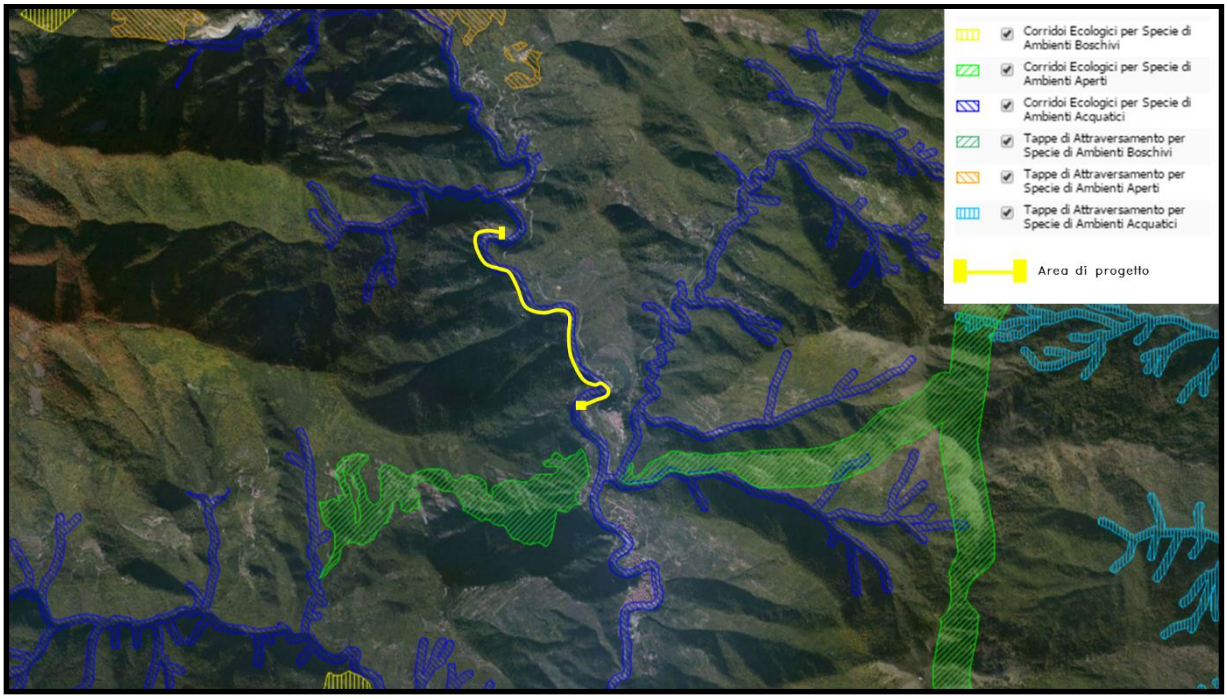
Carta delle aree carsiche



Carta delle aree carsiche

Il sito di progetto è posizionato a notevole distanza dalle aree carsiche.

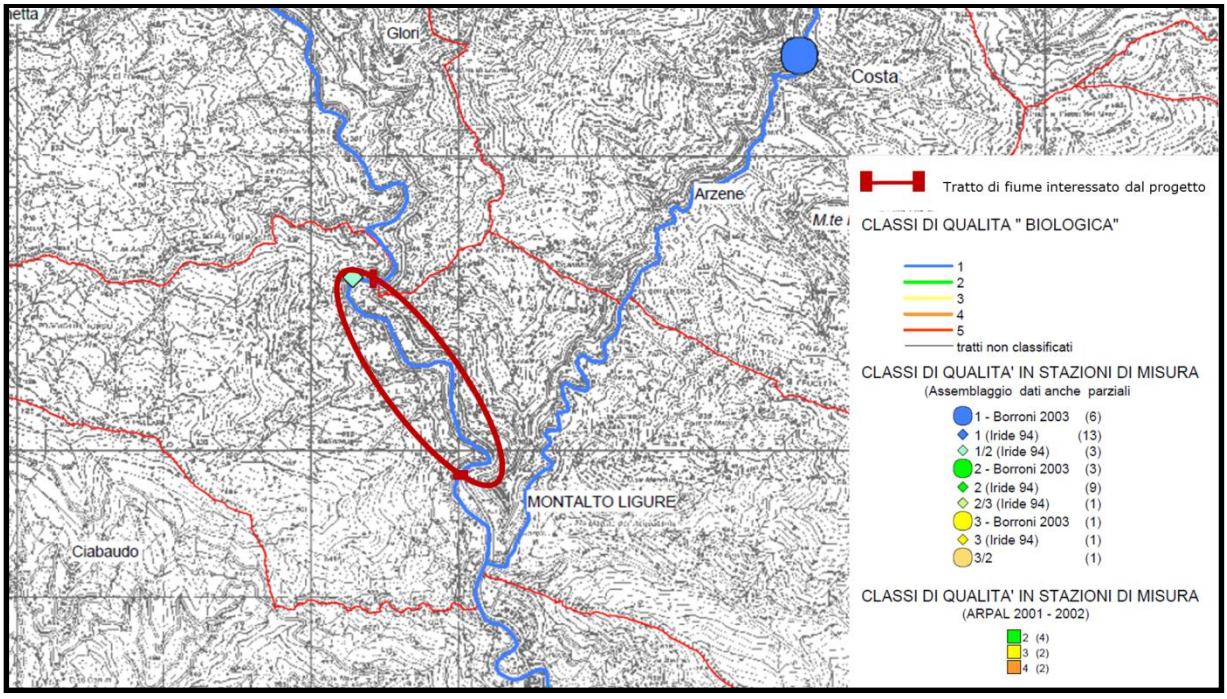
Carta delle biodiversità



Carta delle biodiversità

Il progetto ricade in un corridoio ecologico per specie di ambienti acquatici.

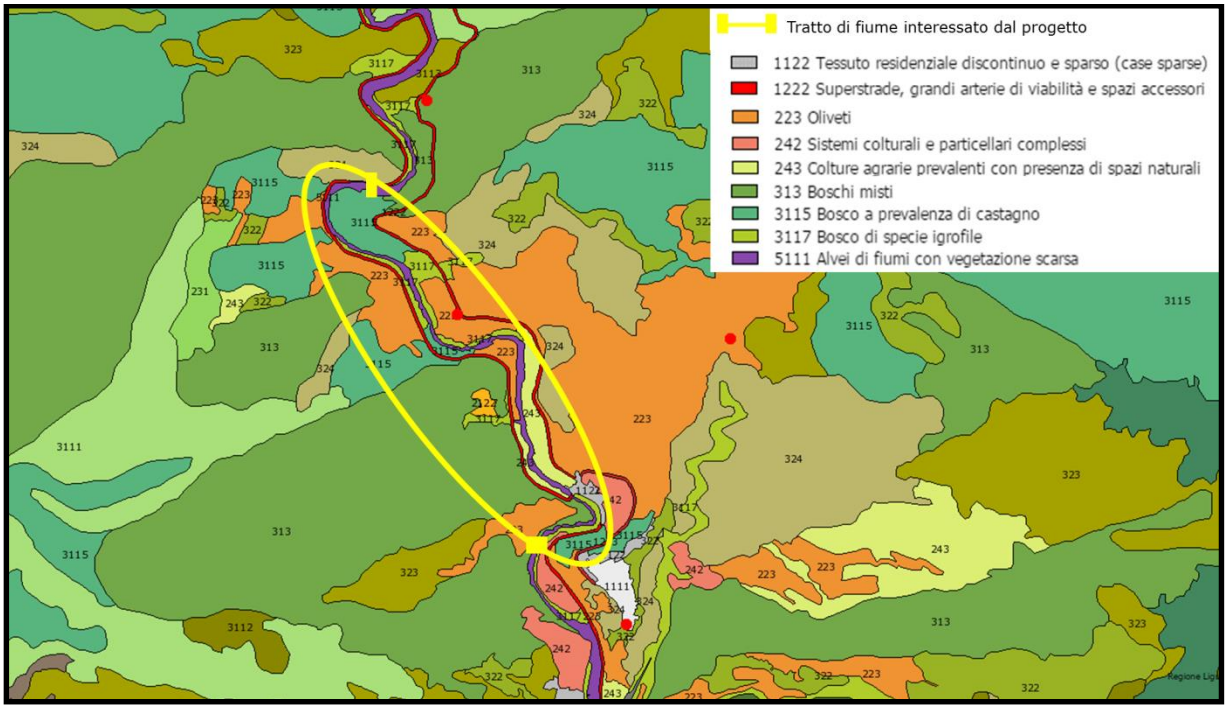
Carta della classificazione degli indici IBE



Carta dei tratti IBE

Il tratto di fiume interessato dal progetto è caratterizzato da una classe di qualità biologica IBE = 1.

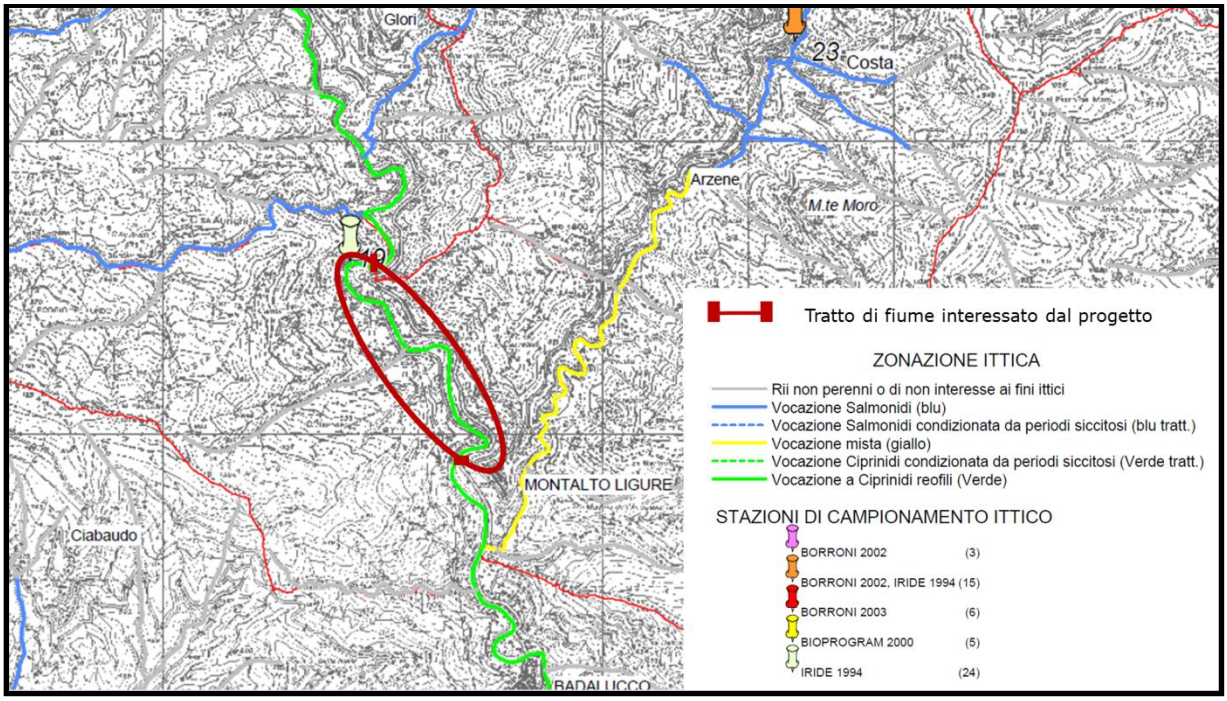
Carta dell'uso del suolo



Carta dell'uso del suolo (2012)

La carta dell'uso del suolo indica che l'area di progetto costeggia una arteria di viabilità (la strada provinciale), zone dedicate alla coltivazione, zone boschive miste, zone coperte da boschi a prevalenza di castagni e specie igrofile e zone di oliveti.

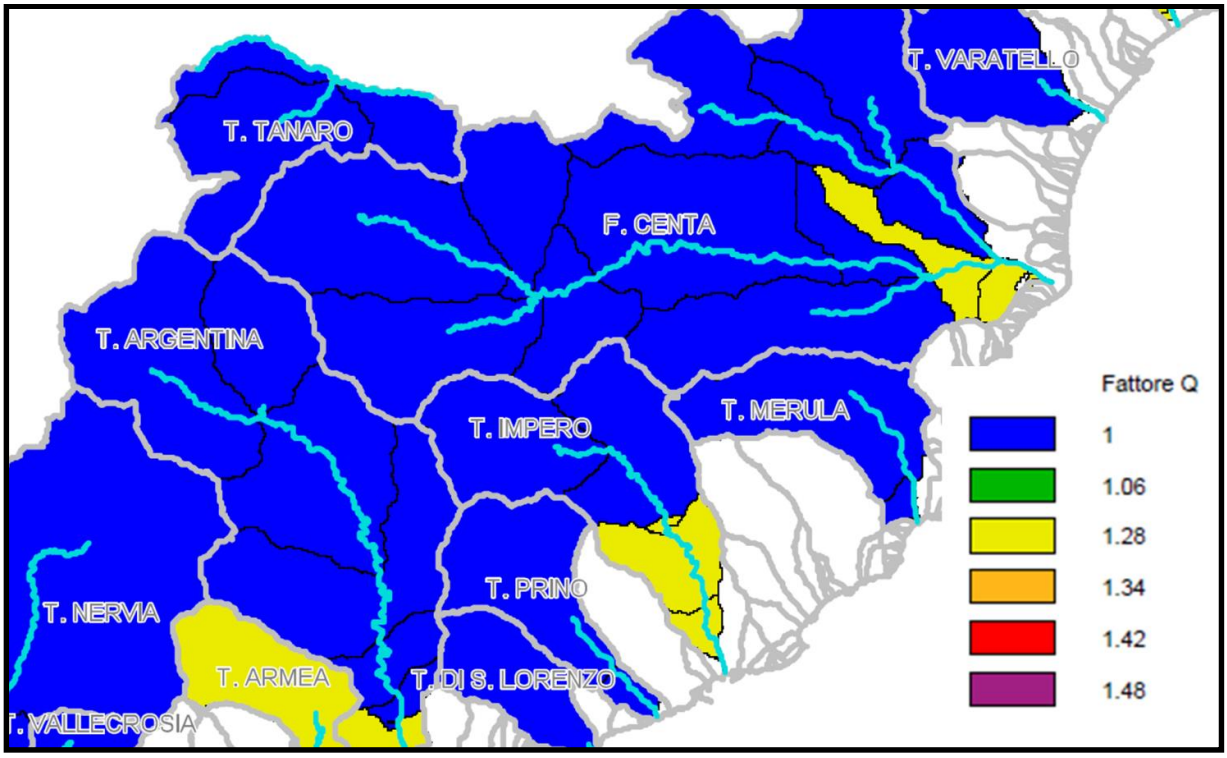
Carta della zonazione ittica



Carta della zonazione ittica

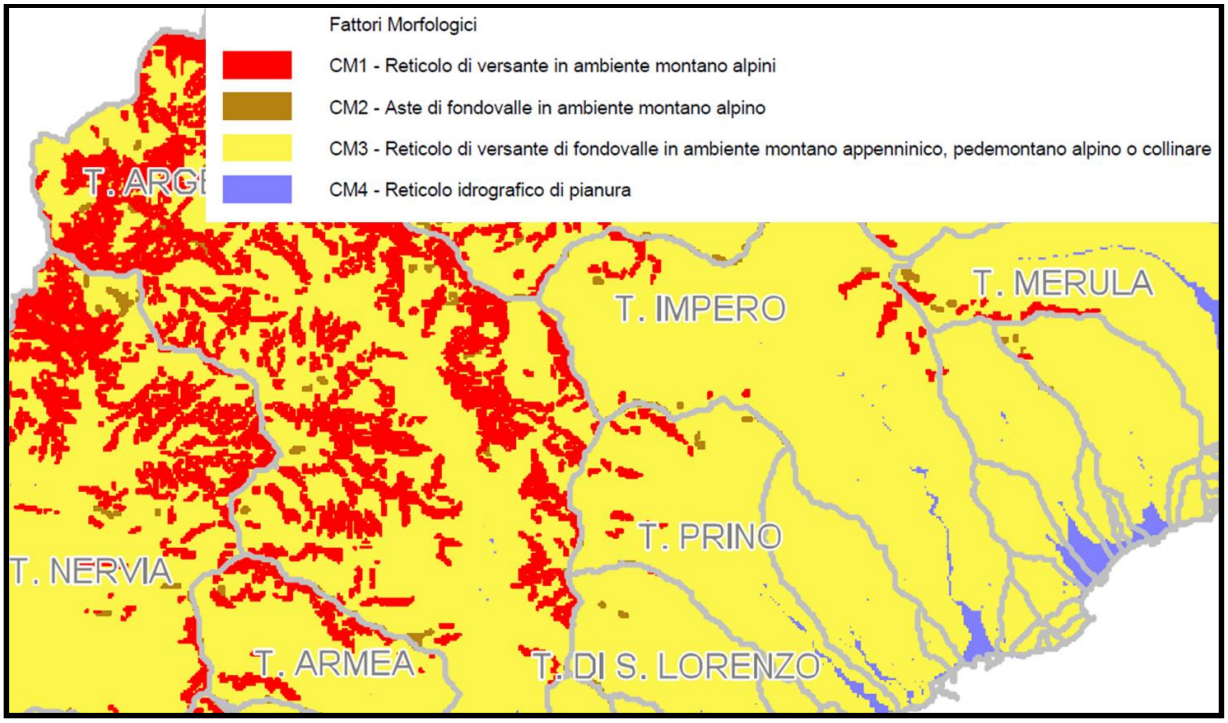
Dalla carta della zonazione ittica emerge la vocazione esclusivamente a ciprinidi reofili dell'intera area interessata dal progetto.

Carta del Dmv – Correttivo Q



Deflusso minimo vitale Fattore Q - blu = qualità Buono fattore correttivo 1

Carta del Dmv – Correttivo G

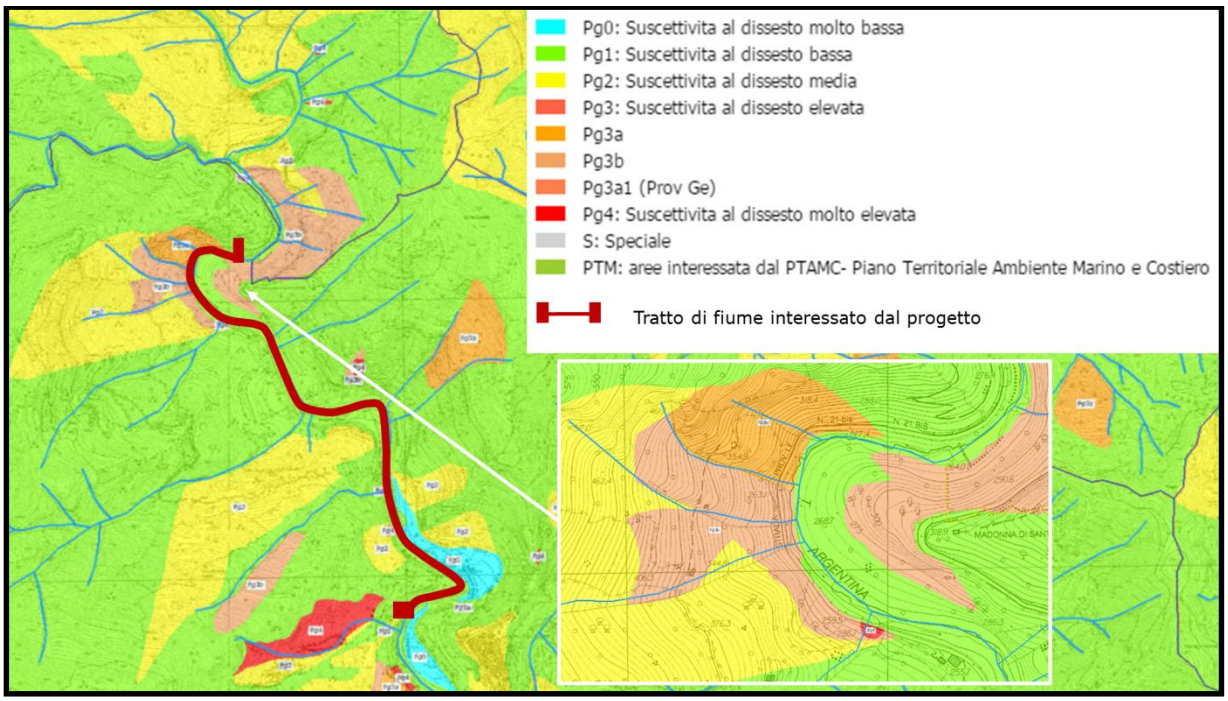


Deflusso minimo vitale Fattore M - Giallo = CM3 - Reticolo di versante di fondovalle in ambiente montano appenninico, pedemontano alpino o collinare – Fattore correttivo 1.1

Carta della pericolosità geomorfologica

Il Piano di Bacino è stato analizzato per quanto riguarda:

- La pericolosità geomorfologica/suscettività al dissesto
- Le fasce di inondabilità
- La carta degli interventi in atto



Carta della pericolosità geomorfologica

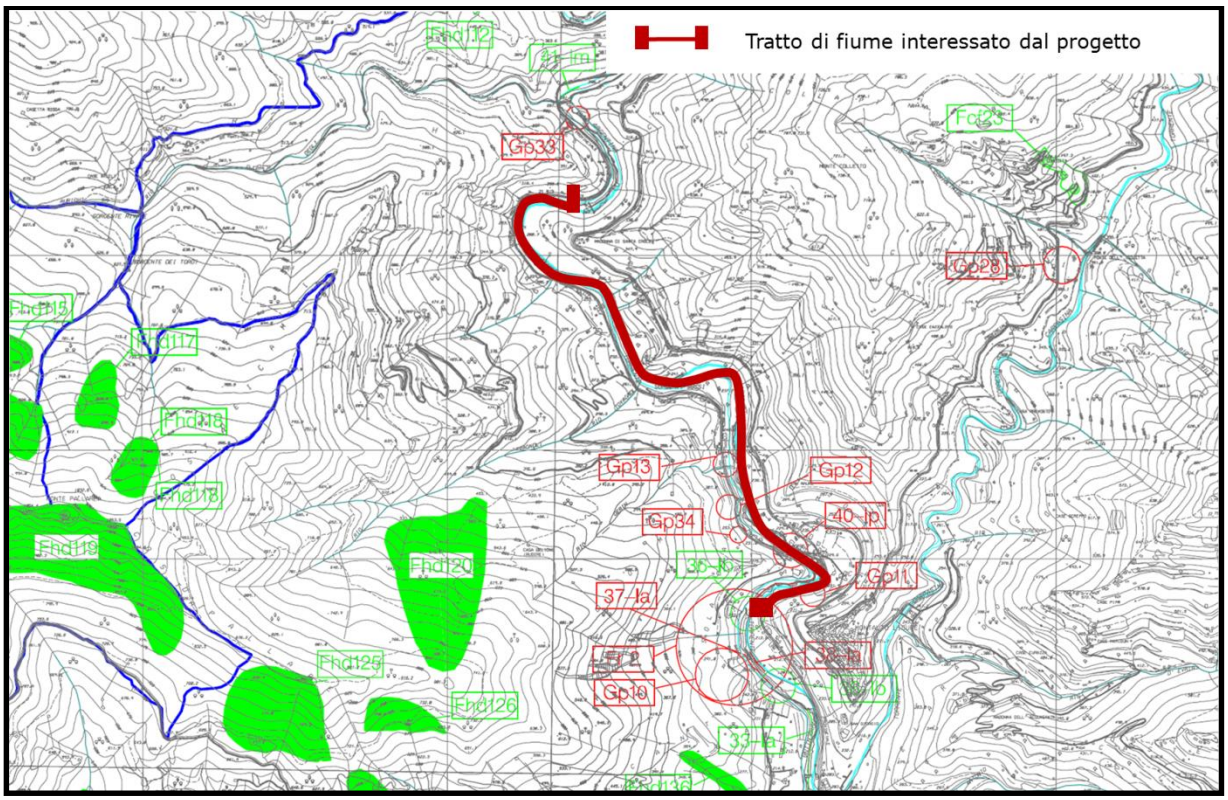
L'intero progetto ricade in aree a bassa pericolosità ad eccezione della parte più a monte che ricade in aree a pericolosità elevata di tipo Pg3a e Pg3b. In particolare le costruzioni ricadono in PG1, mentre la tubazione ricade in Pg1, Pg3a e Pg3b.
Si riporta l'estratto delle NdA del piano di Bacino relativo alle aree classificate a diversa suscettività al dissesto di interesse progettuale.

Art.16
Aree classificate a diversa suscettività al dissesto
Comma 3, lettera c) e Comma 3-ter

3. *Nelle aree a suscettività al dissesto elevata Pg3a non sono consentiti:*
c) *gli interventi di nuova viabilità e servizi tecnologici a rete se altrimenti localizzabili e se non corredati da progetti basati su specifici studi e previo parere vincolante della Provincia. Tali interventi, supportati anche da indagini geologiche a livello di area complessiva, comportano la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di bonifica, in relazione alla natura dell'intervento ed a quella del dissesto rilevato, nonché la compatibilità con le eventuali opere previste di sistemazione complessiva del movimento franoso.*

3-ter. *Nelle aree a suscettività al dissesto elevata – Pg3b, oltre al regime normativo applicato nelle aree Pg3a, è consentita anche la nuova edificazione e l'esecuzione di opere infrastrutturali, purché tali interventi siano previsti dallo strumento urbanistico comunale adeguato al presente Piano di bacino. Tale adeguamento comporta l'effettuazione di un'apposita verifica di compatibilità delle previsioni urbanistiche con il quadro dei dissesti del piano di bacino nei termini indicati al successivo articolo 19.*

Carta degli interventi in atto



Carta degli interventi in atto

Dalla carta degli interventi in atto non risultano interventi in contrasto con il presente progetto.

Si riportano di seguito le specifiche degli interventi previsti in zona di progetto:

Intervento n° 36-Ib	X	Strutturale
		Non strutturale
		Manutentivo
		Delocalizzazione
Tipologia intervento	X	Idraulico
		Geologico
		Forestale
Priorità		Primaria
	X	Secondaria
Localizzazione		Comune : Montalto Ligure Località : Isola Cian Corso d'acqua : Argentina
Descrizione criticità	Pronunciata erosione a causa della velocità eccessiva della corrente	
Intervento proposto	**Realizzazione di due briglie di trattenuta per ridurre la velocità di circa 7 m/s**	
Beneficio prodotto	**Eliminazione del rischio di erosione e di scalzamento al piede dei versanti**	
Tempi di realizzazione	(giorni) 120	
Stima di massima dei costi	**Euro 129.114**	
Note:		

Intervento n° 37-Ia	X	Strutturale
		Non strutturale
		Manutentivo
		Delocalizzazione
Tipologia intervento	X	Idraulico
		Geologico
		Forestale
Priorità	X	Primaria
		Secondaria
Localizzazione		Comune : Montalto Ligure Località : Isola Cian Corso d'acqua : Argentina
Descrizione criticità	Erosione al piede del versante in frana attiva	
Intervento proposto	**Realizzazione di opere arginali con tecniche di ingegneria naturalistica a protezione e sostegno del piede del versante in frana attiva per un tratto di circa 150m**	
Beneficio prodotto	**Riduzione del rischio di erosione e contenimento dei fattori di instabilità**	
Tempi di realizzazione	(giorni) 180	
Stima di massima dei costi	**Euro 464.811**	
Note:	Coordinamento con l'intervento sul versante scheda n° 12-G-CL	

Intervento n° 40-Ip	X	Strutturale
		Non strutturale
		Manutentivo
		Delocalizzazione
Tipologia intervento	X	Idraulico
		Geologico
		Forestale
Priorità	X	Primaria
		Secondaria
Localizzazione		Comune : Montalto Ligure Località : Desteglio Corso d'acqua : Argentina
Descrizione criticità	Insufficiente condizione di deflusso in corrispondenza dei due ponti per le portate duecentennali e cinquecentennali con rischi di inondazioni dei fabbricati e della vecchia SP	
Intervento proposto	**Realizzazione di by-pass laterali per ampliare la sezione di deflusso disponibile e demolizione di ostruzioni in alveo**	
Beneficio prodotto	**Mitigazione del rischio di esondazione in corrispondenza di fabbricati e di viabilità secondaria**	
Tempi di realizzazione	(giorni) 180	
Stima di massima dei costi	**Euro 413.166**	
Note:	Eventuale demolizione del ponte da concordare con la sovrintendenza	

TIPOLOGIA	DESCRIZIONE	COSTO €
Fhd32	OPERE ANTIEROSIVE, INTERVENTI DI RIVEGETAZIONE – COMUNE TRIORA	72.304
Fhi	OPERE ANTIEROSIVE DI INGEGNERIA NATURALISTICA-COMUNE BADALUCCO	38.734
Fhi	OPERE ANTIEROSIVE DI INGEGNERIA NATURALISTICA- COMUNE TAGGIA	25.823
Fr1	TAGLIO A RASO NELL'ALVEO E DIRADAMENTO NELLE FASCE ESTERNE – COMUNE MOLINI DI TRIORA	77.469
Fr2	TAGLIO A RASO NELL'ALVEO E DIRADAMENTO NELLE FASCE ESTERNE – COMUNE MONTALTO LIGURE	12.395
Fr3	TAGLIO A RASO NELL'ALVEO E DIRADAMENTO NELLE FASCE ESTERNE – COMUNE BADALUCCO	6.197
Fr4	TAGLIO A RASO NELL'ALVEO E INTRODUZIONE SPECIE IGROFILE – COMUNE BADALUCCO	15.494
Fi	RICOSTRUZIONE DELLA COPERTURA VEGETALE – COMUNE MOLINI DI TRIORA	25.823

Costo interventi ing.naturalistica e forestali primari **Euro 274.239,00**

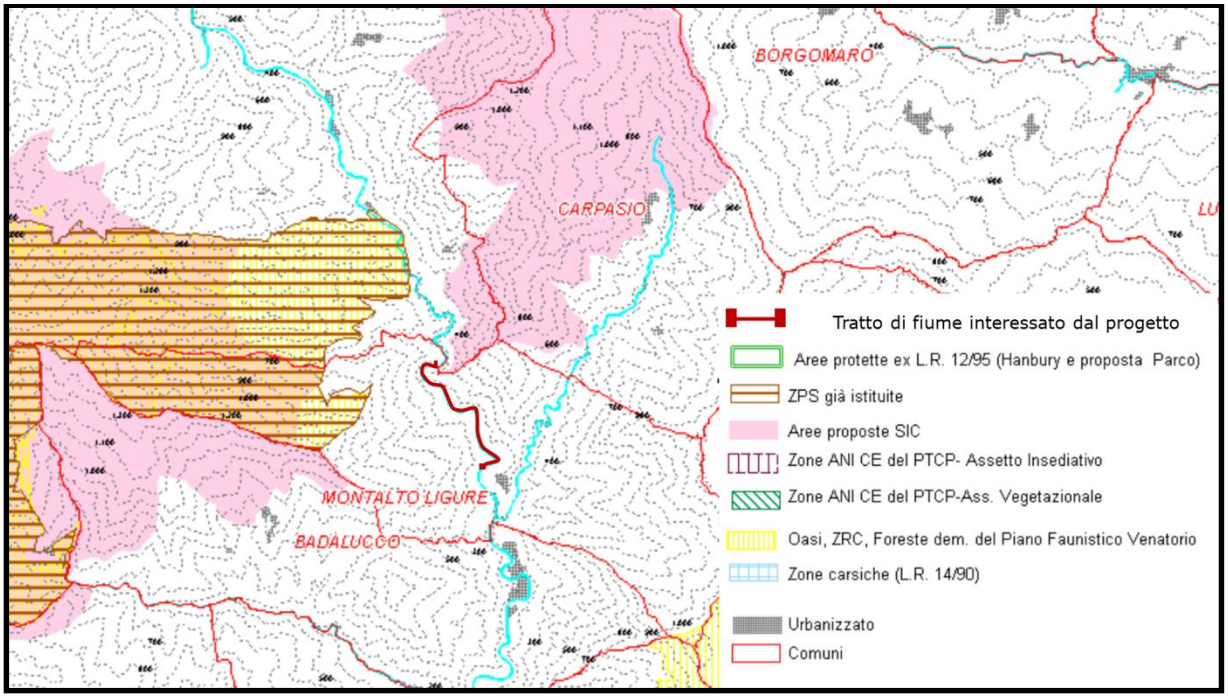
Intervento n° Gp10	X	Strutturale
		Non strutturale
		Manutentivo
	X	Delocalizzazione
Tipologia intervento		Idraulico
	X	Geologico
		Forestale
Priorità	X	Primaria
		Secondaria
Localizzazione		Comune :Montalto Ligure Località : Isola Cian Corso d'acqua :Torrente Argentina
Descrizione criticità	Si sono verificati due crolli rilevanti che hanno interessato l'asta principale; il più grande ha anche causato l'interruzione della linea elettrica e minaccia un'abitazione a monte in prossimità del coronamento. La principale causa si attribuisce all'erosione spondale.	
Intervento proposto	Protezioni spondali (300 ml) e delocalizzazione del fabbricato esistente	
Beneficio prodotto	**Protezione del versante da ulteriori scalzamenti al piede e riduzione dell'apporto solido del Torrente.**	
Tempi di realizzazione	90 giorni	
Stima di massima dei costi Soggetto attuatore	**Euro 235.504,35** Comunità Montana Argentina-Armea	
Note:	Frana CLra148 (3200 mq) – CLra149 (6640 mq) Intervento da coordinare con l'intervento idraulico 37Ia.	

Intervento n° Gp11	X	Strutturale
		Non strutturale
		Manutentivo
		Delocalizzazione
Tipologia intervento		Idraulico
	X	Geologico
		Forestale
Priorità	X	Primaria
		Secondaria
Localizzazione		Comune : Montalto Ligure Località : Montalto Ligure Corso d'acqua :
Descrizione criticità	E' una coltre detritica che si è staccata al contatto con il substrato disposto a franapoggio e molto fratturato. La frana ha coinvolto la S.S.	
Intervento proposto	**Allo stato attuale è stato rimosso il detrito e realizzata una barriera di massi a protezione della strada. Occorre gradonare l'area in frana (920 mq) e realizzare un muro al piede (35 ml) con opportuno drenaggio a tergo.**	
Beneficio prodotto	**Ripristino e difesa della viabilità statale.**	
Tempi di realizzazione	90 giorni	
Stima di massima dei costi	**Euro 77.469**	
Note:	Frana SCrq150 (920 mq)	

Intervento n° Gp12	X	Strutturale
		Non strutturale
		Manutentivo
		Delocalizzazione
Tipologia intervento		Idraulico
	X	Geologico
		Forestale
Priorità	X	Primaria
		Secondaria
Localizzazione		Comune : Montalto Ligure Località : Gomba Corso d'acqua :
Descrizione criticità	E' uno scivolamento in coltre con inglobati massi di grosse dimensioni che ha interessato la S.P. che porta alla diga.	
Intervento proposto	**E' in corso di realizzazione la riprofilatura del versante e un muro su pali al piede.**	
Beneficio prodotto	**Ripristino e difesa della viabilità provinciale**	
Tempi di realizzazione	90 giorni	
Stima di massima dei costi	**Intervento già finanziato**	
Note:	Frana SCpa152 (550 mq)	

Intervento n° Gp13	X	Strutturale
		Non strutturale
		Manutentivo
		Delocalizzazione
Tipologia intervento		Idraulico
	X	Geologico
		Forestale
Priorità	X	Primaria
		Secondaria
Localizzazione		Comune :Montalto Ligure Località : Bellone Corso d'acqua :Torrente Argentina
Descrizione criticità	Si è verificato un crollo in materiale detritico alluvionale che ha coinvolto il lato di valle della S.P. e una canalizzazione d'acqua per un frantoio; il materiale è franato nel Torrente Argentina.	
Intervento proposto	Canalizzazione delle acque (100 ml) e muro di sostegno a valle della strada (30 ml).	
Beneficio prodotto	**Ripristino della viabilità ed eliminazione del pericolo di apporto solido in alveo.**	
Tempi di realizzazione	30 giorni	
Stima di massima dei costi	**Euro 51.646**	
Note:	Frana: CLra153 (280 mq)	

Carta dei regimi di tutela ai fini naturalistici



Carta dei regimi di tutela ai fini naturalistici

Il progetto non ricade in SIC, ZPS, Parchi regionali, Aree carsiche, ZRC, Foreste Demaniali o zone ANI-CE.

4. Descrizione delle componenti dell'ambiente

4.1 Qualità delle acque

All'interno del Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appenino Settentrionale, per tutti i corsi d'acqua rientranti nel reticolo idrografico di pertinenza, è stata effettuata la suddivisione in corpi idrici con relativa tipizzazione al fine di rispondere alle richieste della Direttiva 2000/60/CE, fissando in particolare gli obiettivi ambientali per ciascuno di essi e i termini temporali entro i quali raggiungerli. E' stato inoltre normato di verificare attraverso un sistema di monitoraggio il non discostamento da tali obiettivi osservando l'evoluzione dello stato dei corpi idrici e approntando in caso di rischio di non raggiungimento opportune misure di mitigazione.
Anche per il torrente Argentina è stata operata tale classificazione.

Nome corso d'acqua	*Bacino*	*Codice corpo idrico regione Liguria*	*Tipologia corpo idrico*	*Codice corpo idrico EU*	*Obiettivo ecologico*	*Obiettivo chimico*
T. Argentina	Argentina	6731li	09SS2T	IT07RW6731li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6732li	09SS2T	IT07RW6732li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6733li	09SS3T	IT07RW6733li	Buono al 2027	Buono al 2027
T. Argentina	Argentina	6734li	09SS3T	IT07RW6734li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6735li	09SS3T	IT07RW6735li	Buono al 2015	Buono al 2015
T. Argentina	Argentina	6736li	09IN8T	IT07RW6736li	Buono al 2027	Buono al 2027

Al fine di verificare il non discostamento dagli obiettivi di qualità fissati dalla normativa e dagli strumenti di pianificazione in materia e di qualificare lo stato dei corpi idrici ai sensi del D.M. 260/2010, nel corso del sessennio 2009-2014, sono state effettuate dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA Liguria) delle indagini sui diversi indicatori che concorrono alla definizione dello stato del corpo idrico (sia chimico, sia ecologico). I risultati sono riportati nel documento "Classificazione dei corpi idrici" (PTA Regione Liguria, 2014). Le analisi nella stazione rappresentativa del corpo idrico in cui ricade il tratto d'interesse hanno fornito i seguenti risultati.

		Punto di monitoraggio – AGAG01 Molini di Triora	
Indicatore di stato	*Indicatore (indice applicato ai sensi del D.M. 260/2010)*	*2009-2011*	*2012-2014*
		Stato di qualità	
Ecologico	Macroinvertebrati (Star_ICMi)	Buono	-
Ecologico	Diatomee (ICMi)	Elevato	-
Chimico a supporto dello stato ecologico	Ossigeno disciolto (%), azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale(LIM_{eco})	Elevato	-
Stato ecologico complessivo (EQB)		Buono	-

I risultati ottenuti da Arpal evidenziano uno stato complessivo buono, indice di assenza di pressioni o criticità.

4.2 Inquadramento faunistico del Torrente Argentina

La Carta Ittica Provinciale rappresenta lo strumento attraverso il quale devono essere acquisite le opportune conoscenze fisiche, chimiche, biologiche dei bacini idrici provinciali, anche al fine di conoscere le condizioni ambientali e le conseguenti potenzialità ittiche globali della rete idrica provinciale per una corretta e razionale gestione dell'ittiofauna e dell'esercizio della pesca.

L'obiettivo generale della Carta Ittica è quello di fornire indicazioni tecnico-scientifiche e proposte finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- razionale gestione e sviluppo dell'ittiofauna;
- tutela delle specie;
- tutela della biodiversità e dell'equilibrio ecologico;
- corretto svolgimento dell'attività di pesca;
- modalità di immissione.

La Carta Ittica Provinciale di Imperia si riferisce ad una indagine compiuta nel corso del 2002 e del 2003 su mandato dell'Amministrazione Provinciale d'Imperia, con la finalità di:

- definire la zonazione delle vocazioni ittiche dei corsi d'acqua del reticolo idrografico provinciale ospitanti popolazioni ittiche;
- determinare la distribuzione dell'ittiofauna nei corsi d'acqua stessi, caratterizzandone le popolazioni dal punto di vista qualitativo-semiquantitativo;
- indicare la zonazione delle categorie gestionali della pesca nelle diverse aste torrentizie secondo i criteri guida regionali;
- valutare i siti idonei per l'istituzione di campi gara, riserve turistiche di pesca, zone di protezione;
- fornire i criteri per una corretta esecuzione delle operazioni di ripopolamento ittico e per una efficace regolamentazione delle attività di pesca;
- fornire suggerimenti circa le possibili azioni di tutela o ripristino dell'ecosistema acquatico e le modalità di mitigazione degli impatti nell'esecuzione di lavori in alveo;
- indagini IBE ai fini della valutazione di qualità ambientale dei corsi d'acqua.

Nella Carta Ittica i risultati dell'indagine ittiologica sono stati integrati da dati, già disponibili da fonte ARPAL od acquisiti tramite specifici campionamenti di fauna macrobentonica, relativi alla qualità biologica dei corsi d'acqua determinata secondo la metodica IBE, nonché dalle informazioni relative alle caratteristiche geologiche, climatologiche, idrologiche e vegetazionali del territorio e all'uso delle risorse idriche già contenute nel Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia d'Imperia.

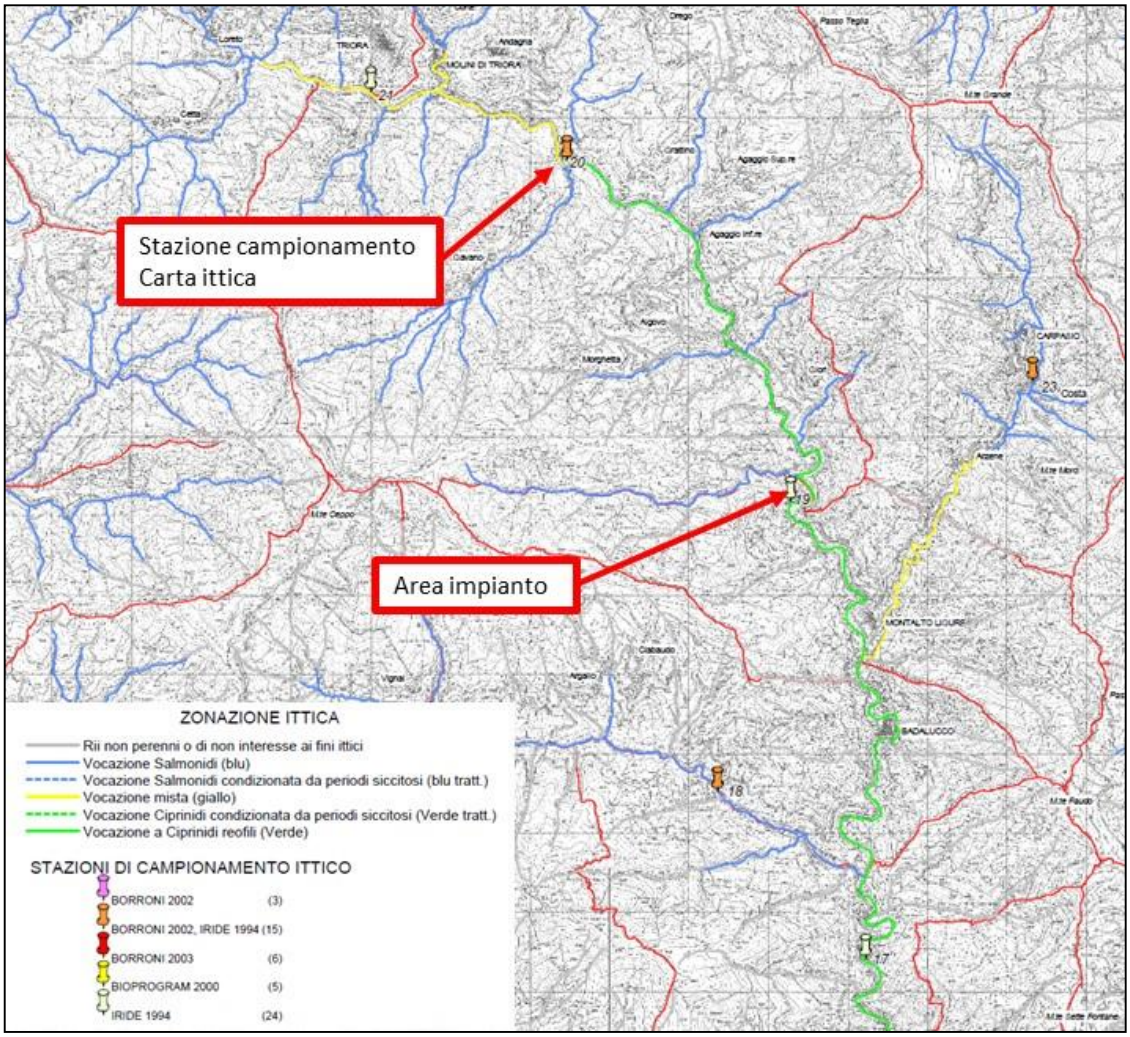
Le carte contengono la localizzazione delle stazioni di campionamento, la zonazione delle vocazioni ittiche e la zonazione delle categorie gestionali della pesca.
I colori usati per la rappresentazione lineare sono quelli indicati dalla Regione.

Per la zonazione ittica ci si avvale di tre colori:

1) acque a salmonidi, colore blu;
2) acque a ciprinidi, colore verde;
3) acque miste (zona di transizione), colore giallo.

Nei corsi d'acqua dell'imperiese, come nella maggior parte della Liguria, non esistono condizioni ambientali idonee ai ciprinidi d'acqua lenta o ferma (potamofili o limnofili), pertanto la zona ciprinicola si intende a ciprinidi reofili (di corrente).

Come si può osservare dalla Carta Ittica, l'area interessata dall'impianto a progetto è caratterizzata dalla presenza di ciprinidi reofili (colore verde).



Carta Ittica Provinciale

Zonazione ittica:

- Zona a trota (colore blu): Argentina a monte dell'immissione del rio Grognardo; rio dell'Infernetto tutto; rio Negrè tutto; rio Grognardo tutto; rio Perallo tutto; rio Gavano tutto; rio Morghetta tutto, rio Aurighi tutto; torrente Oxentina tutto; rio Barbone tutto; rio Bregalla tutto; torrente Capriolo a monte della confluenza col rio di Corte; rio di Corte; torrente Carpasina a monte dell'immissione del rio Orme;
- Zona mista ciprinidi reofili/trota (colore giallo): Argentina, dall'immissione del rio Grognardo all'immissione del rio Gavano; torrente Capriolo, dall'immissione del rio di Corte all'immissione in Argentina; torrente Carpasina a valle dell'immissione del rio Orme;
- Zona a ciprinidi reofili (colore verde): tutta l'asta principale dell'Argentina a valle dell'immissione del rio Gavano.

La stazione di campionamento della carta ittica posta circa a 10 km a monte indica il passaggio da zona ciprinicola a zona mista.

HABITAT ITTICO: Argentina 1				
Data campionamento ittiologico	02/07/02			
Condizioni metereologiche	Sereno			
Regime idrologico	Magra/morbida			
Larghezza alveo bagnato m	16			
Velocità corrente (da 1 a 4)	2			
Profondità cm	max	> 200	media	80
Temperatura acqua C °	22			
Granulometria substrato %	massi sassi ciotoli ghiaia sabbia limo	40 20 10 20 10		
Complessità ambientale %	salti pool riffle run	 40 20 40		
Ricoveri (0/4)	2			
Ombreggiatura (0/4)	1			
Produttività teorica annua kg/km				
Osservazioni: buon ambiente con discreta abbondanza d'acqua anche in magra; grandi pool dove il pesce trova riparo.				

DATI ITTIOLOGICI: Argentina 1			
Zona ittica	Ciprinidi reofili		
Comunità ittica (abbondanza 1/4): 3	Famiglia	Specie	Nome scientifico
	Ciprinidi	Vairone +++	*Leuciscus souffia*
	Ciprinidi	Canino ++	*Barbus meridionalis*
	Ciprinidi	Barbo +++	*Barbus plebejus*
	Ciprinidi	Cavedano ++	*Leuciscus cephalus*
	Salmonidi	Trota fario +	*Salmo trutta*
	Anguillidi	Anguilla +	*Anguilla anguilla*
Densità popolazione troticola (pesci/m^2)			
Biomassa popolazione troticola (g/ m^2)			
Struttura popolazione troticola			
Gestione pesca	A (monte) e B (valle)		
Interesse alieutico (0/4):	3		
Titolarità pesca: diritto esclusivo in concessione a FIPSAS.			
Osservazioni: passaggio tra zona ciprinicola e zona mista (presenza di sporadiche trote). Buon popolamento ciprinicolo.			

Al fini del presente progetto sono stati svolti specifici campionamenti della fauna ittica, per verificare i dati bibliografici disponibili. I campionamenti sono ben descritti in R"7 - Relazione Ittiofaunistica".

In data 29 luglio sono stati svolti i campionamenti ittici in due stazioni.



Vista di una stazione di campionamento



Posizione delle stazioni di campionamento ittiologico

Nella stazione di monte gli esemplari sono stati campionati per singolo mesohabitat, in modo da poter analizzare i dati con il metodo MesoHABSIM.



Delimitazione delle aree di campionamento quantitativo suddivise per singolo habitat

Num HMU	Tipo HMU	Area HMU	Num Barbi osservati
1	glide	35.77	0
2	backwater	7.46	1
3	glide	54.81	8
4	glide	34.54	7
5	riffle	29.45	1
6	riffle	6.50	5
7	backwater	5.68	2
8	glide	71.78	28
9	backwater	5.47	0
10	backwater	12.62	0
11	glide	43.10	1
12	glide	42.08	7
13	glide	43.33	2
14	backwater	7.95	0
15	glide	25.93	2
16	riffle	15.27	9
17	glide	9.51	2
18	riffle	4.81	0
19	pool	49.74	18
20	glide	22.97	4
21	glide	17.35	1

Riepilogo barbi osservati nelle singole unità idromorfologiche (HMU)

I campionamenti sia della stazione di monte che di valle confermano la vocazione mista salmonicola e ciprinicola reofila del corso d'acqua.

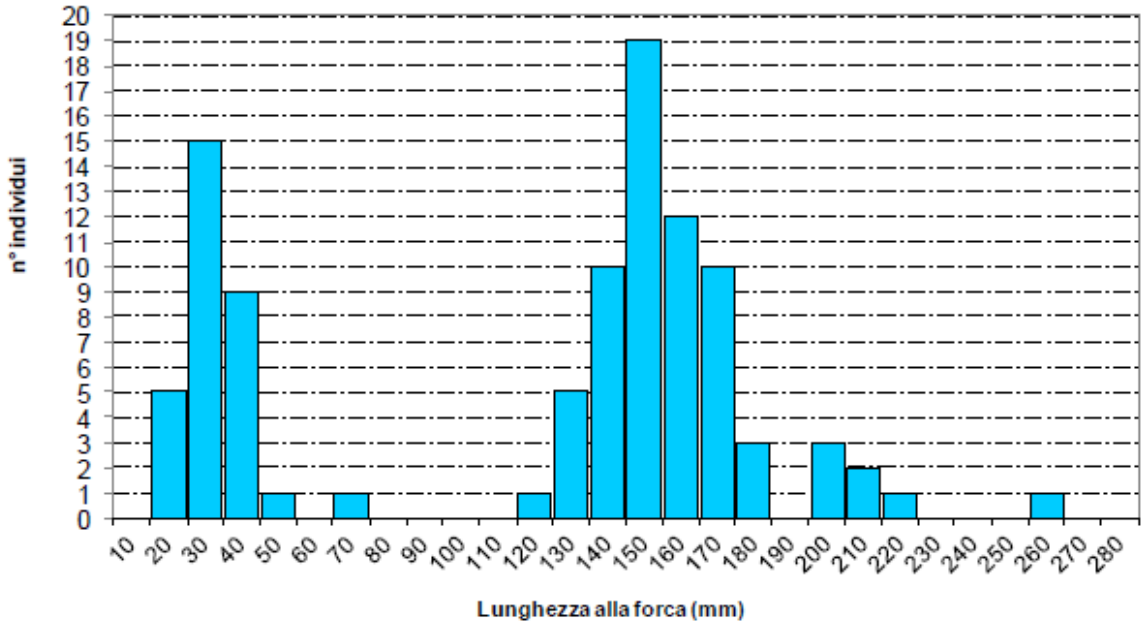
Torrente Argentina		
Specie	**Densità (ind/m²)**	**Biomassa (g/m²)**
Barbo	0,179	6,076
Vairone	0,580	3,510
Trota fario	0,015	0,125
Iridea	0,002	0,408
TOT	**0,776**	**10,118**

Densità e biomassa della fauna ittica sul T. Argentina nella stazione di monte

Torrente Argentina		
Specie	**Densità (ind/m²)**	**Biomassa (g/m²)**
Barbo	0,253	11,277
Vairone	0,175	1,010
Trota fario	0,024	2,978
TOT	**0,452**	**15,265**

Densità e biomassa della fauna ittica sul T. Argentina nella stazione di valle

Anche a livello quantitativo la fauna ittica presente presenta i medesimi gradi di abbondanza e strutturazione rispetto ai campionamenti effettuati dalla Provincia in data 2002.



Distribuzione di frequenza della lunghezza del barbo

A differenza del campionamento 2002 è da rilevare il **non ritrovamento del Barbo Canino *(Barbus Meridionalis).***

Si riportano di seguito le considerazioni esposte nella relazione ittiofaunistica.

"La comunità ittica del torrente Argentina è dominata dalle specie ciprinicole reofile, in particolare vairone e barbo, presenti con delle buone popolazioni a cui si aggiunge la trota fario probabilmente presente a causa delle continue immissioni che si effettuano nei settori più a monte del torrente per supportare la pesca sportiva.
È una comunità da considerare comunque di buon pregio dal momento che, pur se rappresentata da poche specie e a parte la trota fario immessa, queste sono esclusivamente autoctone."

Al fine di verificare l'eventuale presenza del gambero nostrano nel tratto di torrente interessato dal progetto di derivazione, è stato condotto mediante l'ausilio di fonti luminose un censimento in notturna perlustrando l'intera porzione di fiume che sarà soggetta a regolazione a seguito dell'attivazione dell'impianto.

La ricerca si è resa necessaria poiché, su alcuni dei tributari afferenti al torrente Argentina (T. Oxentina, T. Argentina a monte di Molini di Triora, T. Carpasina a monte di Carpasio e altri affluenti minori) è stata segnalata la presenza dell'astacide.

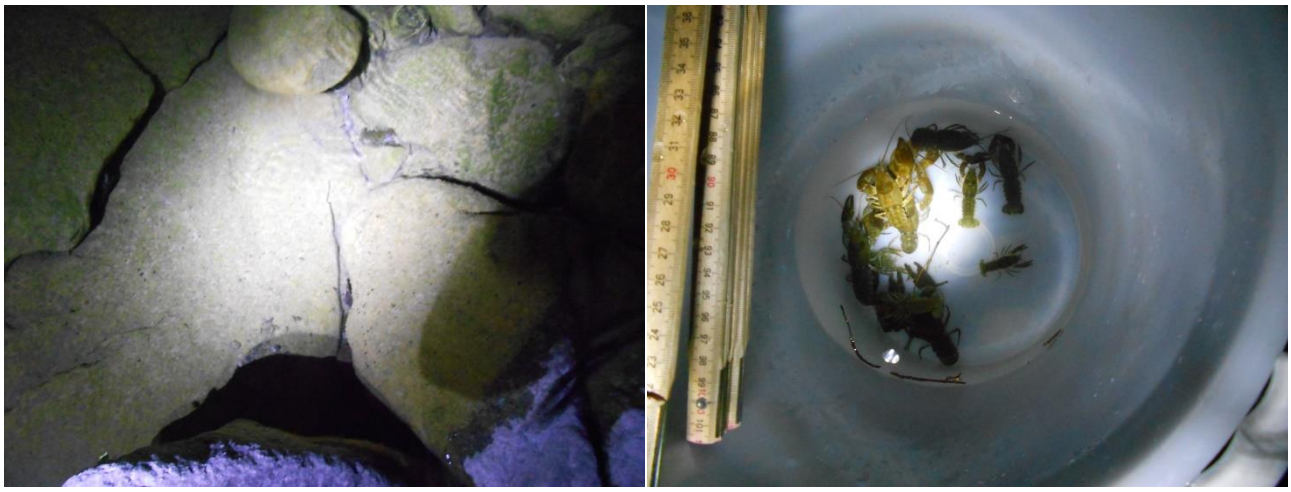
Il censimento non ha portato al rinvenimento di esemplari. Esaminando le condizioni di contorno, è possibile individuare le cause di questa assenza: le temperature del torrente Argentina nel periodo estivo raggiungono valori superiori ai 24°C, non tollerabili dall'*Austropotamobius pallipes* e in più le sue acque nei periodi più caldi si popolano della macroalga *Cladophora spp.* non idonea ad essere utilizzata come sito di rifugio dal gambero. Con l'obiettivo di approfondire maggiormente tale condizione, dal momento che nel tratto oggetto di derivazione non sono presenti immissari perenni, si è deciso di indagare uno dei tributari posti poco a monte della prevista derivazione (500 m): il Rio degli Aurighi.



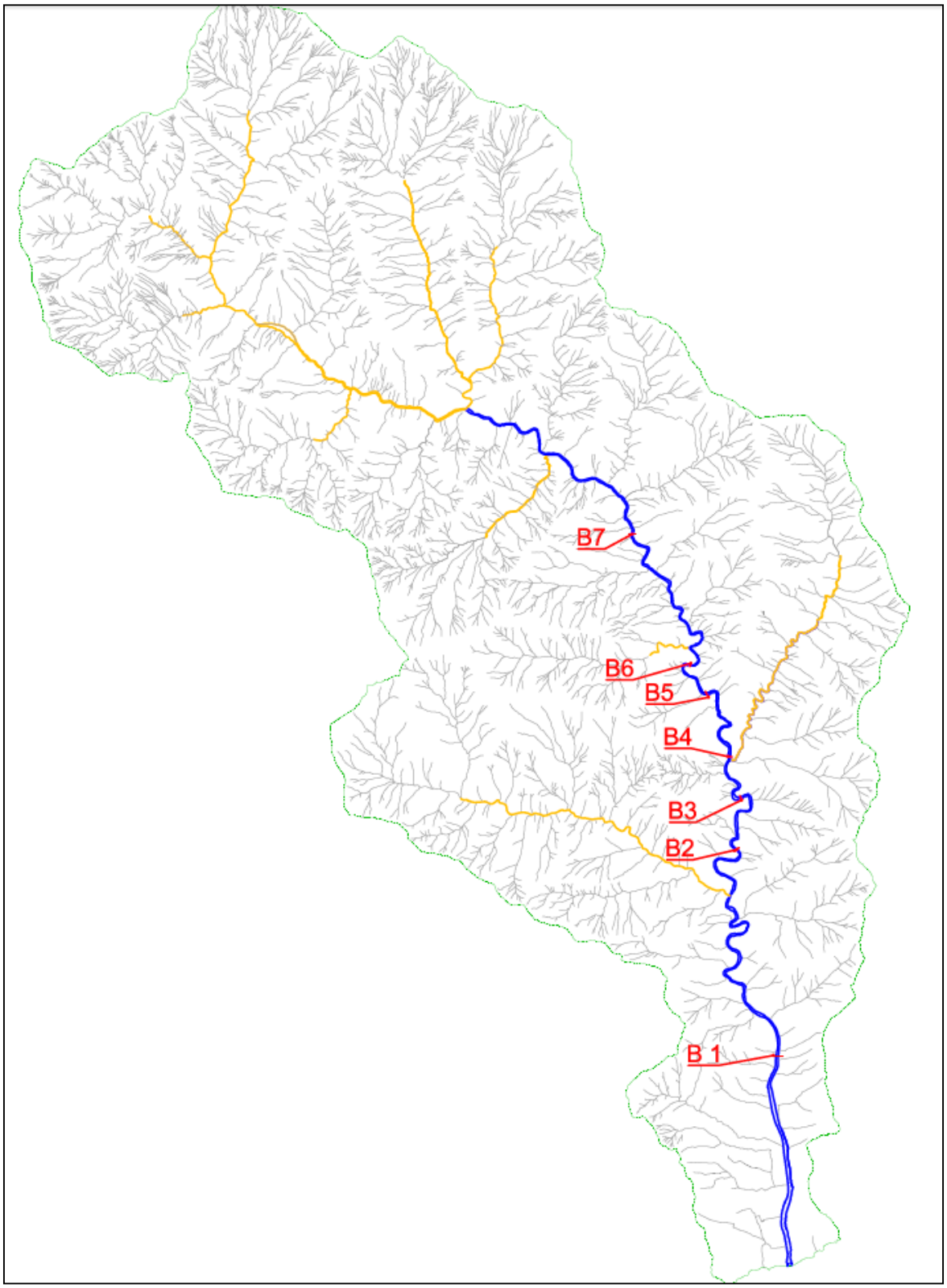
L'indagine sul Rio, poco a monte dell'immissione nel torrente Argentina, ha evidenziato la presenza di una popolazione strutturata con individui di diverse taglie. In corrispondenza dell'immissione nell'Argentina non è stato invece rinvenuto nessun esemplare sia nel Rio degli Aurighi sia sull'asta principale dell'Argentina.

Al momento del campionamento la temperatura del Rio degli Aurighi era intorno ai 20°C decisamente più bassa rispetto a quella del torrente Argentina. I due ambienti risultano inoltre nettamente differenti: il Rio degli Aurighi presenta tutta l'asta ombreggiata; questo garantisce il mantenimento di temperature più basse anche nel periodo estivo, sul torrente Argentina questo invece non accade. In secondo luogo, a differenza del substrato di fondo del torrente Argentina, quello del Rio degli Aurighi risulta tappezzato di detrito organico grossolano particolarmente apprezzato dai gamberi sia come rifugio sia come fonte alimentare.

Figura 1 *a) Gamberi sul Rio degli Aurighi b) Parte del campione raccolto sul Rio degli Aurighi*



Oltre ad alcune opere di difesa idraulica spondale in corrispondenza di alcune infrastrutture viarie (SP 548, viadotti dell'A10), sono presenti lungo il corso del Torrente Argentina una serie di briglie invalicabili che di fatto ne frammentano irrimediabilmente la continuità, tutte realizzate con la funzione di derivazione di acqua, di cui la maggior parte in disuso.



Reticolo idrografico del Torrente argentina
In giallo i tratti ad alta pendenza caratterizzati da frequenti discontinuità naturali
In rosso le briglie

Ai fini del censimento delle opere trasversali in alveo, non sono stati presi in considerazione i tratti con pendenza superiore al 5%, in quanto caratterizzati da frequente presenza di dislivelli naturali invalicabili, che di fatto ne rendono intrinseca la discontinuità.

Il tratto di corridoio fluviale principale potenzialmente continuo risulta quindi di 25.5 km.

Il tratto terminale del torrente, da circa 500 m a valle della briglia 1, risulta caratterizzato da portate non perenni, in quanto nei periodi di magra il deflusso passa prevalentemente in subalveo all'interno del vasto acquifero alluvionale della piana di Taggia. Di seguito si riporta un estratto del Piano di Bacino stralcio sul bilancio idrico relativo alla quantificazione dell'infiltrazione in subalveo.

LITOLOGIA	PERMEABILITA' MEDIA m/sec	POROSITA' EFFICACE (%)
Alluvioni ghiaiose-ciottolose pulite	$10\text{-}10^{-2}$	30-20
Alluvioni ghiaioso-ciottolose a matrice sabbiosa-limosa	$10^{-3}\text{-}10^{-4}$	20-10
Alluvioni molto costipate localmente cementate	$10^{-4}\text{-}10^{-5}$	10-5
Limi e argille con ghiaie	$10^{-5}\text{-}10^{-7}$	>5
Limi e argille fine	Praticamente impermeabili	

Tabella 3.6 – Valori di permeabilità e porosità efficace delle litologie presenti nelle alluvioni dell'acquifero del Torrente Argentina

Presso il viadotto autostradale sono state eseguite **misure di infiltrazione in sito,** il cui valore medio è valutabile intorno a 706 mm/giorno che corrisponde ad una velocità di infiltrazione molto rapida, per cui l'alveo del torrente risulta essere caratterizzato da una elevata permeabilità.

La superficie infiltrante è stimata in circa 200.000 mq (lunghezza alveo pari a 5 km, larghezza pari a 40 mt), per cui la portata massima infiltrabile è di **1,635 mc/s** pari a **51.538.000 mc/anno**.

Considerata la notevole capacità di ingestione dell'acquifero, ne risulta che le portate superficiali non sono presenti nell'acquifero alluvionale per circa 160 giorni l'anno.

Questo rende il tratto terminale del corso d'acqua non idoneo alla sopravvivenza della fauna ittica, mantenendo potenziale funzione esclusivamente di corridoio per le specie catadrome (Anguilla).

Come si può osservare nella foto seguente, nonostante un'estate caratterizzata da abbondanti piogge, il torrente nel tratto di valle in regime di magra risulta completamente asciutto.



Torrente Argentina a valle del viadotto autostradale in regime di magra (nonostante estate molto piovosa).

Sono state censite 7 briglie, numerate da valle a monte.

N. id	Descrizione	Altezza (m)	Tratto di discontinuità a monte (km)
1	Protezione piloni viadotto autostradale	3	6.8
2	Derivazione Tirreno Power	6	1.3
3	Derivazione canale lavandaie attiva/ idroelettrica dismessa	2	1.1
4	Derivazione idroelettrica dismessa	2	2
5	Derivazione uso molitorio attiva/idroelettrica dismessa	2	0.9
6	Derivazione irrigua attiva	5	4
7	Derivazione idroelettrica in riattivazione	5	5.1

La briglia che genera il tratto di interruzione maggiore è la numero 1, di proprietà di Autostrade per l'Italia.

La briglia 6 è quella prescelta per l'opera di presa in progetto.

La briglia 7 consiste nell'opera di presa di una centrale in riattivazione (Agaggio) e pertanto disporrà di scala di risalita.



Briglia 1



Briglia 3



Briglia 6 – identificata per l'opera di presa in progetto

4.3 Inquadramento vegetazionale del Torrente Argentina

L'attuale assetto vegetazionale del bacino della Valle Argentina risulta contraddistinto da un mosaico di formazioni eterogenee, in cui le maggiori estensioni risultano ricoperte da formazioni di angiosperme mesofile (17.7%) e di castagno (15.5%) e aree agricole utilizzate e non (8% e 3.8%).

	Superficie (km²)	*% sulla superficie totale*
Praterie	19.29	9.12
Prati e pascoli	3.74	1.77
Arbusteto a macchia mediterranea	8.44	3.99
Arbusteto mesofilo o submontano	15.03	7.11
Formazione a prevalenza di leccio	5.2	2.46
Formazione a prevalenza di roverella	10.34	4.89
Formazioni miste di angiosperme termofile	0.46	0.22
Formazioni di pino marittimo	3.31	1.57
Formazioni di pino d'Aleppo	0.22	0.10
Formazioni miste di conifere e angiosperme termofile	1.31	0.62
Formazioni a prevalenza di faggio	6.38	3.02
Formazioni a prevalenza di castagno (ceduo)	32.78	15.50
Formazioni a prevalenza di castagno (fustaia)	2.61	1.23
Formazioni miste di angiosperme mesofile	37.57	17.76
Formazioni miste di angiosperme e conifere mesofile	11.22	5.3
Formazioni a prevalenza di pino silvestre	9.41	4.45
Formazioni a prevalenza di pino nero	1.64	0.78
Formazioni a prevalenza di abete rosso	0.15	0.07
Formazioni a prevalenza di larice	4.12	1.95
Formazioni miste di conifere mesofile	4.29	2.03
Formazioni riparali	0.09	0.04
Aree nude	4.91	2.32
Aree agricole abbandonate	8.04	3.8
Aree agricole utilizzate	16.93	8.00
Territorio modellato artificialmente	4.02	1.90

L'area della Media Valle Argentina risulta caratterizzata da versanti scoscesi e fortemente incisi, che hanno nei tempi influenzato l'azione e l'insediamento antropico. I terrazzi fluviali formatisi nelle immediate vicinanze del corso d'acqua principale risultano le uniche aree pianeggianti idonee allo sfruttamento agricolo, che pertanto si concentra nelle immediate vicinanze del fondovalle.

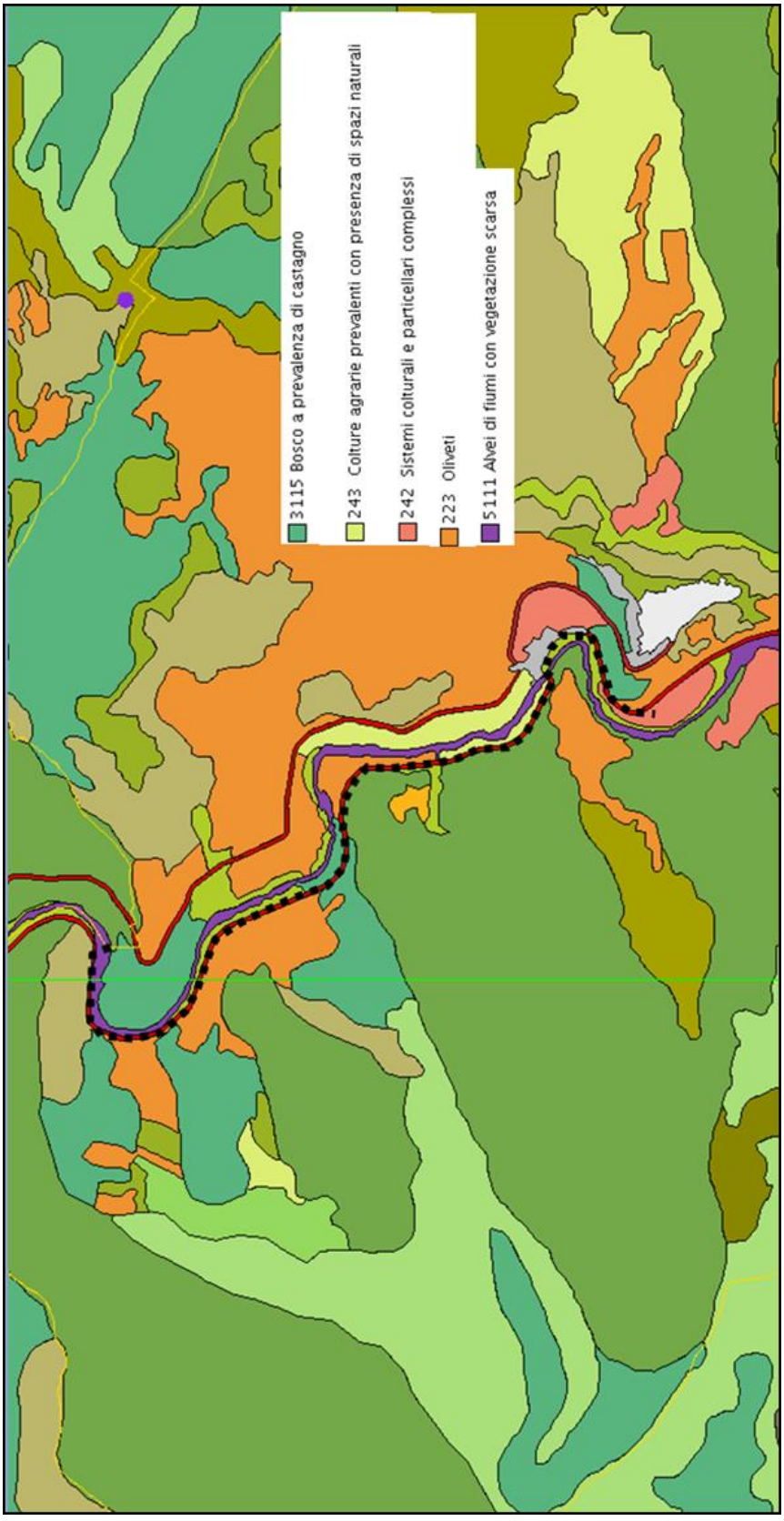
Anche nell'area di realizzazione dell'intervento la conformazione della vegetazione è quindi prevalentemente caratterizzata da una presenza ininterrotta e connessa di aree volte allo sfruttamento agricolo, modellate a terrazzi, situate prevalentemente dalle sponde del corso d'acqua fino a una fascia altimetrica di circa 50/75 m superiore.

Le zone agricole vengono inframezzate da fabbricati sparsi e strutture viarie.

Analizzando la cartografia dell'Uso del Suolo elaborata sulla base del progetto Corine Land Cover, si può constatare che la fascia ricompresa tra le strade ed entrambe le sponde del Torrente Argentina risulta caratterizza dai codici 223 – "Colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali"/242 – "Sistemi colturali complessi"/ 243- "Oliveti ".

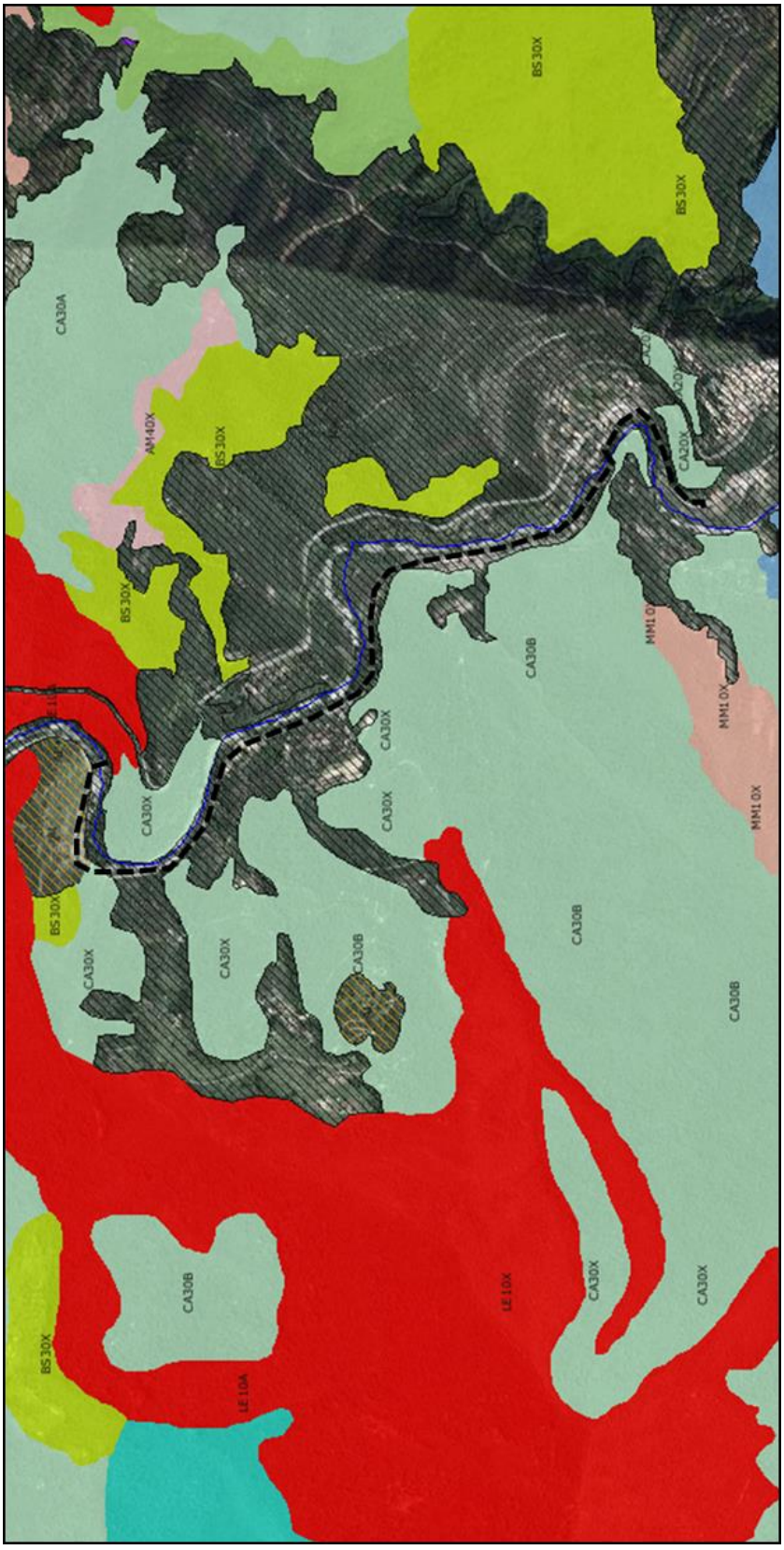
Il corso d'acqua viene indicato come alveo di fiume con vegetazione scarsa.

Le uniche formazioni naturali riscontrabili sono poste in sinistra idrografica a valle dell'opera di presa, in cui viene riscontrata la formazione *"3115 - boschi a prevalenza di castagno".*



Carta Corine Land Cover

Anche la carta dei Tipi Forestali della Regione Liguria conferma la composizione dell'area come a prevalenza di colture di origine antropica, individuando come unico tipo forestale nell'intera area di intervento quello ricompreso in sinistra idrografica a valle dell'opera di presa, classificato come "*CA30X – Castagneto Acidofilo".*



Carta dei tipi forestali

CASTAGNETO ACIDOFILO

Popolamenti di castagno puri o in mescolanza con latifoglie d'invasione, localmente con faggio e/o roverella. Cedui, fustaie sopra ceduo, spesso con struttura irregolare. Da mesofili a mesoxerofili, da mesoneutrofili ad acidofili.

TIPO FORESTALE	CORINE	NATURA 2000
CA30X	41.9	9260

Classificazione fitosociologica

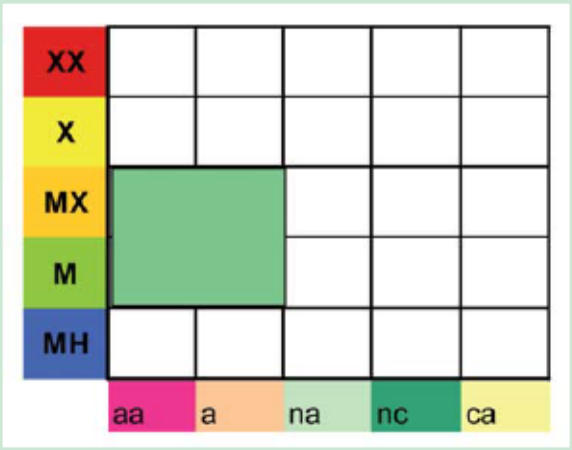
Popolamenti derivati in parte da fitocenosi del *Luzulo-Fagion* Oberdorfer 1957 e del *Erythronio-Quercion petraeae* Ubaldi 1988 (Appennino).

Distribuzione

Diffuso nell'entroterra di tutto il territorio regionale, più raro nell'imperiese.



Diagramma Edafico

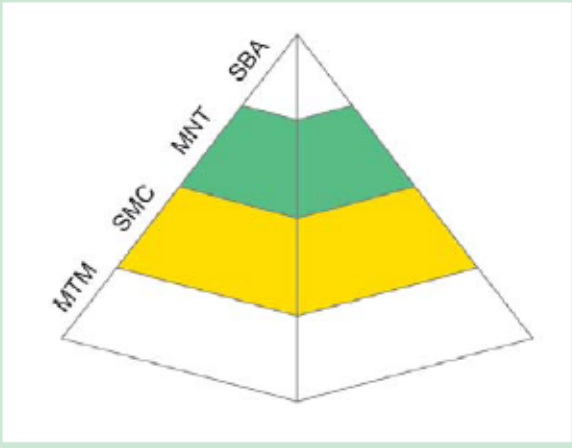


Morfologia e substrati

Descrizione	
Fondovalle	
Terrazzi alluvionali antichi e recenti	
Ambienti costieri	
Pianori su versante	●
Impluvi ed incisioni in ambiente montano	
Versanti montani	●
Forme in roccia e forme di accumulo di materiali detritici	
Crinali montani	
Forme di raccordo tra versante e fondovalle e/o pianura	
Impluvi ed incisioni in ambiente collinare	
Versanti collinari	
Crinali collinari	
Ambienti morfologici particolari	

Il Tipo è presente su versanti montani, talora terrazzati. I substrati sono rocce acide (gneiss, arenarie, graniti, rocce ultra basiche). I suoli sono mediamente profondi, ricchi di sostanza organica, variabilmente acidi, evoluti e ricchi di scheletro.

Esposizione/Quota



- Esposizione prevalente: nessuna in particolare.
- Quote: 300-1000 m.

CASTAGNETI (CA)

Variabilità

Codice	Nome
CA30A	var. con rovere e/o roverella
CA30B	var. con pino silvestre e/o altre conifere
CA30C	var. con faggio
CA30D	var. con cerro

Possibili confusioni

Il Tipo può essere confuso con forme di transizione verso il castagneto neutrofilo da cui si distingue per la prevalenza di specie acidofile su quelle neutrofile e per la litologia di tipo arenaceo, ofiolitico o scistoso-siliceo (gneiss e micascisti).



SPECIE PRESENTI, INDICATRICI E DIFFERENZIALI

Strato arboreo	
Castanea sativa	3 - 5
Fagus sylvatica	+ - 3
Pinus sylvestris	+ - 2
QUERCUS PETRAEA	+ - 2
Betula pendula	+ - 1
Quercus cerris	+ - 1
Strato arbustivo	
Corylus avellana	+ - 1
Crataegus monogyna	+ - 1
Erica arborea	+
Juniperus communis	+
Sorbus torminalis	+
Ilex aquifolium	+
Frangula alnus	+
Strato erbaceo	
Avenella flexuosa	+ - 3
Pteridium aquilinum	+ - 2
Brachypodium pinnatum s.l.	+ - 2
Festuca heterophylla	+ - 1
Sesleria autumnalis	+ - 1
Poa nemoralis	+ - 1
VACCINIUM MYRTILLUS	+ - 1
LUZULA PEDEMONTANA	+ - 1
Luzula nivea	+ - 1
Festuca heterophylla	+ - 1
TEUCRIUM SCORODONIA	+ - 1
PHYSOSPERMUM CORNUBIENSE	+ - 1
Anemone trifolia	+ - 1
PHYTEUMA SCORZONERIFOLIUM	+
Genista pilosa	+
Solidago virgaurea	+
Hieracium sylvaticum	+
Stachys officinalis	+
Rubus hirtus	+
Lathyrus montanus	+
Calluna vulgaris	+
Hieracium racemosum	+
Molinia coerulea	+
Danthonia decumbens	+
Serratula tinctoria	+
Agrostis tenuis	+
Solidago virgaurea	+
Genista germanica	+

5. Effetti rilevanti sull'ambiente

Relativamente alla valutazione dei possibili effetti sull'ambiente si è fatto riferimento a quanto previsto dall'Allegato V del dlgs.104 del 16/06/2017.

Occorre riepilogare in particolare che la valutazione degli effetti è stata effettuata in relazione alla specifica sensibilità ambientale delle aree, potenzialmente interessate dall'areale dell'impianto, elencate all'art.2 Lett c):

c) della capacità di carico dell'ambiente naturale, con particolare attenzione alle seguenti zone:
c1) zone umide, zone riparie, foci dei fiumi;
Non sono interessate zone umide.

c2) zone costiere e ambiente marino;
Non sono interessate zone costiere.

c3) zone montuose e forestali;
Sono presenti zone montuose e forestali, per le quali è stato valutato il potenziale effetto in relazione al cantiere e alla fase di esercizio.

c4) riserve e parchi naturali;
Non sono interessati riserve o parchi

c5) zone classificate o protette dalla normativa nazionale; i siti della rete Natura 2000;
Non sono interessate aree protette

c6) zone in cui si è già verificato, o nelle quali si ritiene che si possa verificare, il mancato rispetto degli standard di qualità ambientale pertinenti al progetto stabiliti dalla legislazione dell'Unione;
Ai fini del mantenimento degli standard stabiliti dall'Unione, sono stati valutati gli obiettivi di raggiungimento e mantenimento della qualità prefissati per i corsi d'acqua.
L'applicazione del metodo ERA, in applicazione del Piano di Tutela Acque, prevede apposita regolamentazione per la valutazione degli gli standard per il mantenimento e l'ottenimento degli obiettivi stabiliti dalla normativa dell'Unione.

c7) zone a forte densità demografica;
Non sono presenti aree a alta densità demografica.

c8) zone di importanza paesaggistica, storica, culturale o archeologica;
Sono presenti aree vincolate sotto il profilo paesaggistico.
Tale vincolo è stato valutato in relazione alla valenza paesaggistica delle aree boscate e ai corsi d'acqua vincolati per legge.

c9) territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228.
Non sono presenti nell'areale dell'impianto territori con produzione agricole di pregio.

5.1 Produzione di rifiuti

I rifiuti prodotti in fase di cantiere ed in fase di esercizio di un impianto idroelettrico sono di diversa natura, in fase di cantiere vengono generati:

- materiale di risulta da scavo per il quale è previsto il ricovero in discarica qualora non utilizzabile;
- imballaggi e oli esausti, che comunque sono maneggiati a distanza di sicurezza dal corso d'acqua, e sono destinati agli impianti di riciclaggio.

Per la fase di esercizio l'unica componente di rifiuto generata è sempre riconducibile agli oli esausti. L'entità del rifiuto è comunque estremamente ridotta, in quanto connessa ai soli organi meccanici presenti nella turbina e negli organi di manovra.

5.2 Effetti sul Territorio

Per l'analisi dell'impatto potenziale sulla componente esaminata è necessario valutare le modalità di esecuzione del cantiere:

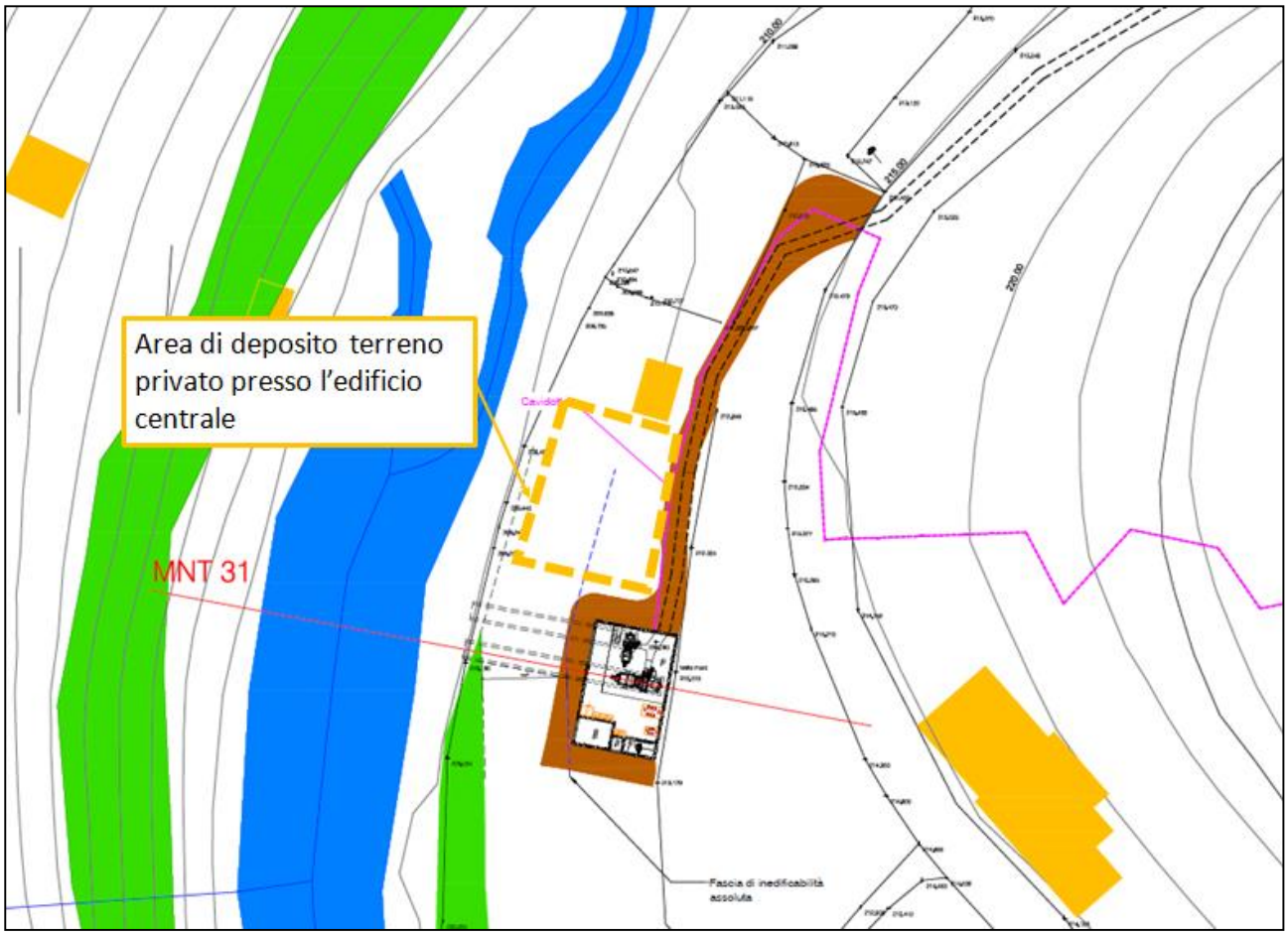
La costruzione dell'impianto necessita di tre tipologie distinte di cantiere: un cantiere in alveo per la realizzazione delle opere di captazione, un cantiere mobile per la realizzazione del canale e della condotta forzata, un cantiere edile tradizionale per la realizzazione del fabbricato della centrale idroelettrica.

Il cantiere in alveo prevede quindi la realizzazione di protezioni temporanee e savanelle, per proteggere il canale d'alveo attivo dalle operazioni di cantiere ed evitare l'interruzione della continuità fluviale.

Il cantiere della condotta forzata richiede delle aree di immagazzinamento dei terreni ai margini della trincea di scavo e aree di immagazzinamento delle tubazioni che sono previste di lunghezza 6 e 12 m.

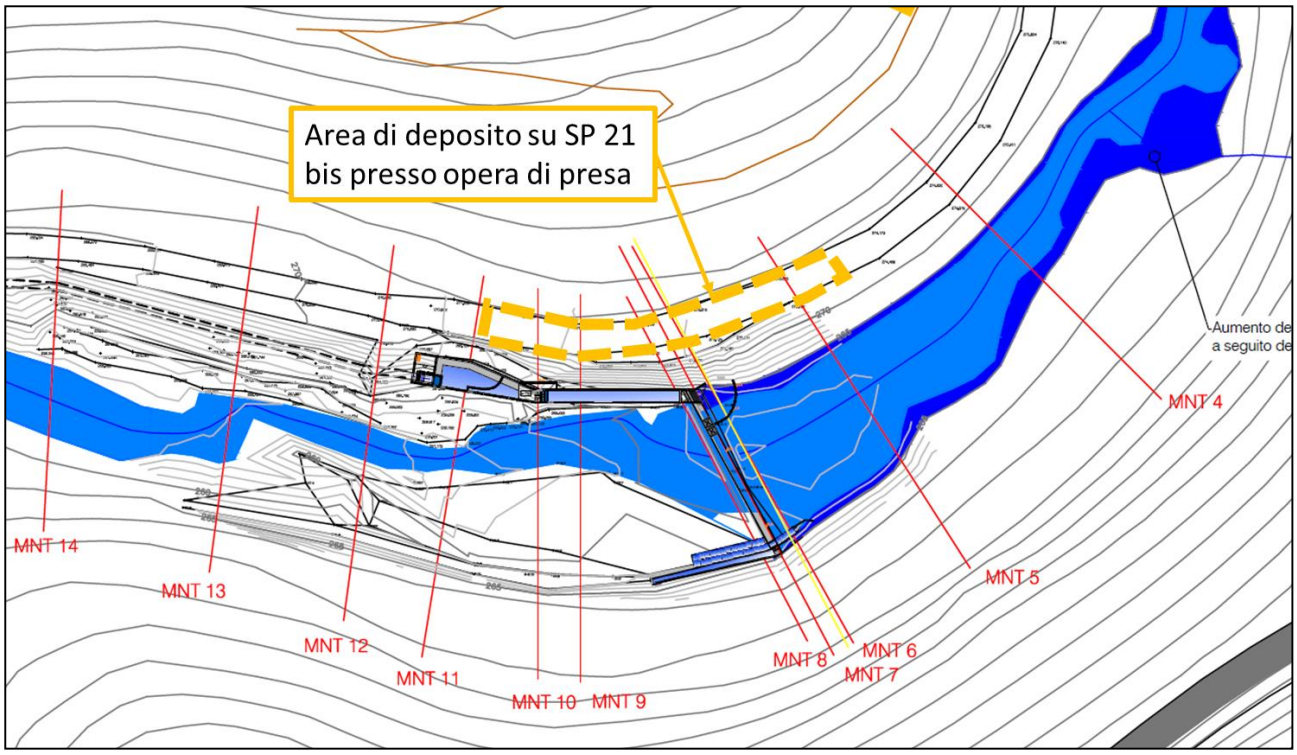
I cantieri per la realizzazione dell'opera di presa e dell'edificio centrale necessitano di aree di deposito per i materiali necessari al getto dei calcestruzzi e per il deposito notturno dei mezzi di cantiere.

Per questo sono state identificate due aree idonee al deposito in zone limitrofe ai due cantieri fissi lungo il tracciato dell'impianto, una in corrispondenza dell'edificio centrale, e una in corrispondenza dell'opera di presa.
Il deposito previsto per l'edificio centrale consiste nel medesimo terrapieno di realizzazione dell'edificio, attualmente destinato a coltivo e per il quale sono stati presi accordi con il proprietario privato.



Zona cantiere e immagazzinamento in prossimità dell'edificio centrale

La zona prevista come deposito per il cantiere dell'opera di presa è stata identificata con una porzione di Strada Provinciale 21 bis adiacente alla presa, visto che poco più a monte la provinciale risulta attualmente chiusa al traffico; in ogni caso l'area compresa tra il cantiere e la chiusura della strada risulta priva di abitazioni civili.



Zona cantiere e immagazzinamento in prossimità dell'opera di presa

5.2.1 Cantiere opera di presa

Per la realizzazione dell'opera di presa sul Torrente Argentina, il cantiere e le lavorazioni insisteranno principalmente sulla sponda destra, ad esclusione della scala di risalita in sponda sinistra.

Le opere relative all'opera di presa, consistono nella realizzazione dei cementi armati delle opere di captazione e negli scavi per la predisposizione dei getti degli stessi.

Non vi è necessità di realizzazzare piste d'accesso ex novo, in quanto allo stato attuale è presente un tracciato che permette la discesa in alveo. Tale strada necessita di essere allargata temporaneamente con terreno di riporto, per poi essere ripristinata alla situazione ante operam a fine cantiere.
Gli scavi e le movimentazioni di terra saranno effettuati tramite escavatori ragno di grosse dimensioni che potranno anche essere calati dalla strada provinciale soprastante.



Accesso all'area cantiere opera di presa dalla Strada Provinciale 21 bis

I calcestruzzi saranno gettati dalla betonpompa direttamente dalla strada provinciale soprastante.

Per la realizzazione delle opere sulla briglia e a monte di essa, per evitare di realizzare una seconda pista d'accesso lato monte si prevede l'installazione di una mini teleferica o carrucola, che permetta il trasporto dei materiali dalla strada provinciale all'alveo.

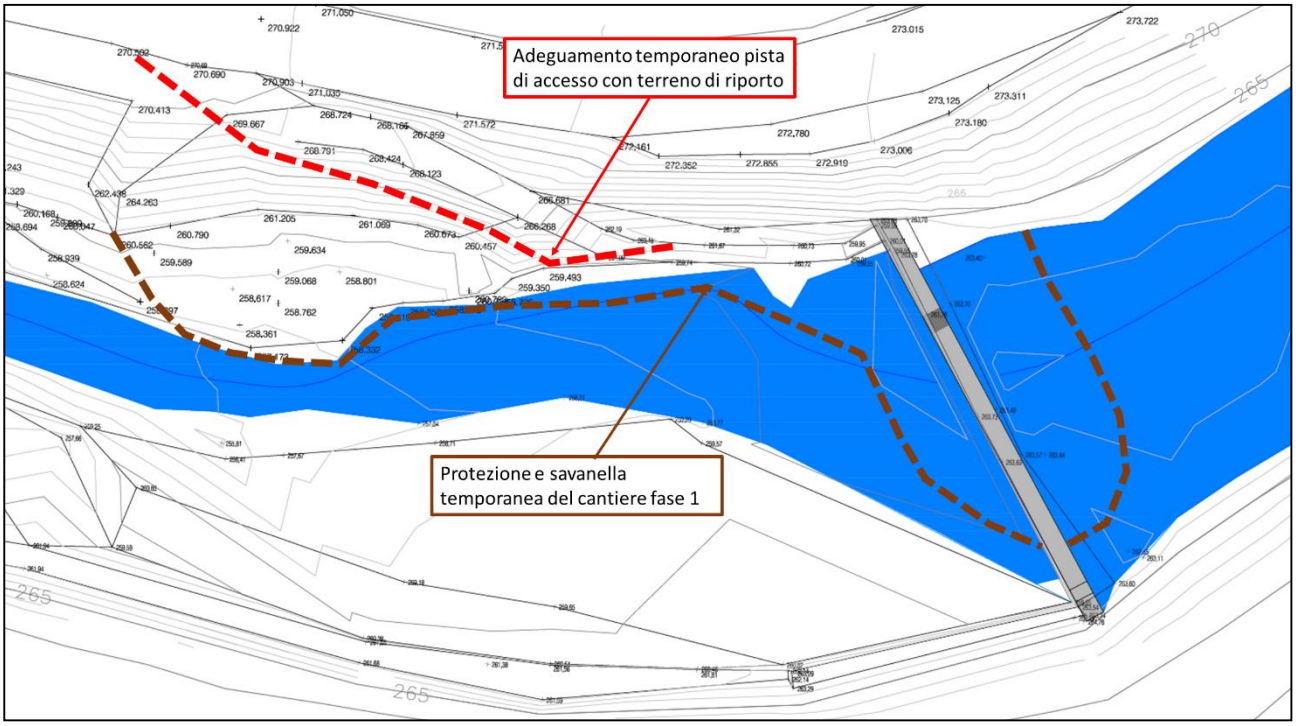
Il cantiere in alveo prevede la realizzazione di protezioni temporanee e savanelle, per proteggere il canale d'alveo attivo dalle operazioni di cantiere ed evitare l'interruzione della continuità fluviale.

La savanella sarà realizzata per garantire una profondità di almeno 50 cm con andamento identico a quello del corso d'acqua, in modo da assicurare il completo convogliamento della portata di magra ed evitare così fenomeni di prosciugamento; sul tracciato della savanella potranno essere posizionati massi ciclopici in grado di fornire rifugio agli animali.

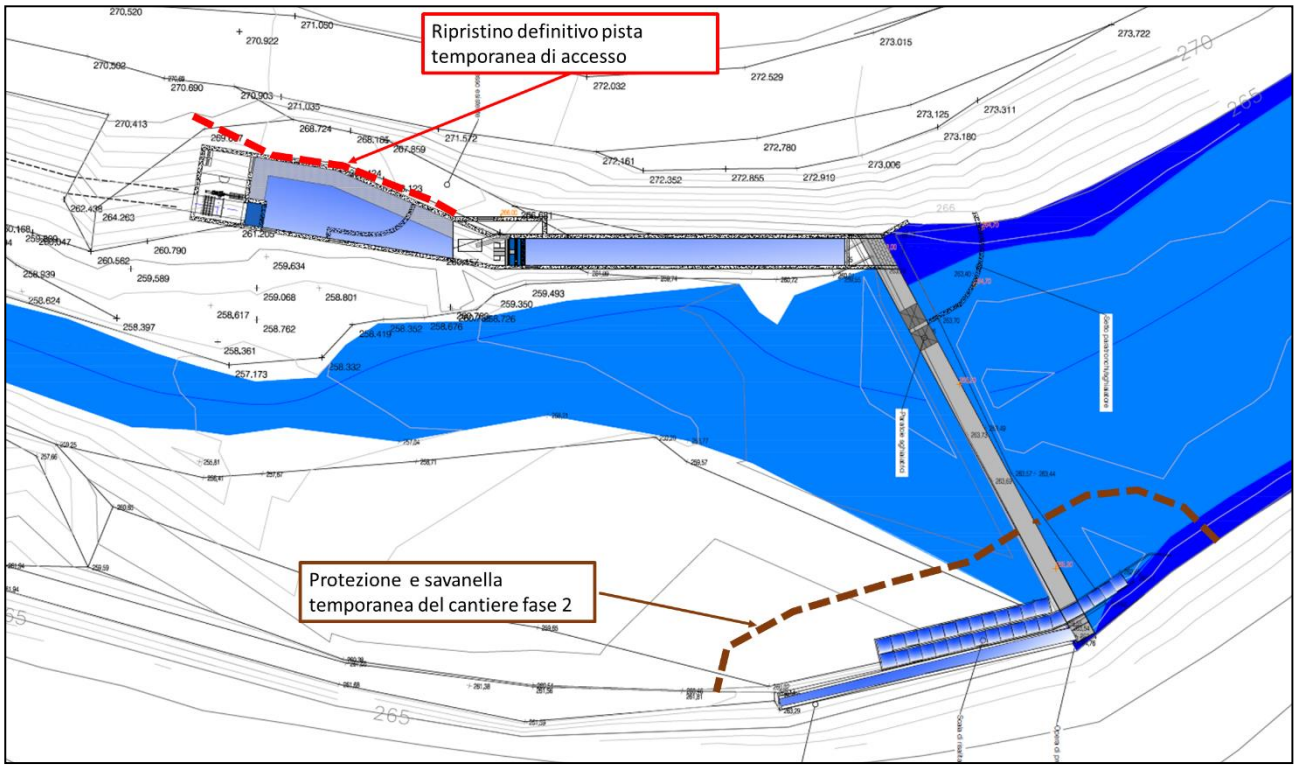
Protezioni e savanelle saranno realizzate in due fasi, nella prima andranno ad isolare la sponda destra idrografica e la briglia, mentre nella seconda fase isoleranno la sponda sinistra per la realizzazione della scala di risalita.



Realizzazione di savanella di magra durante le operazioni in alveo

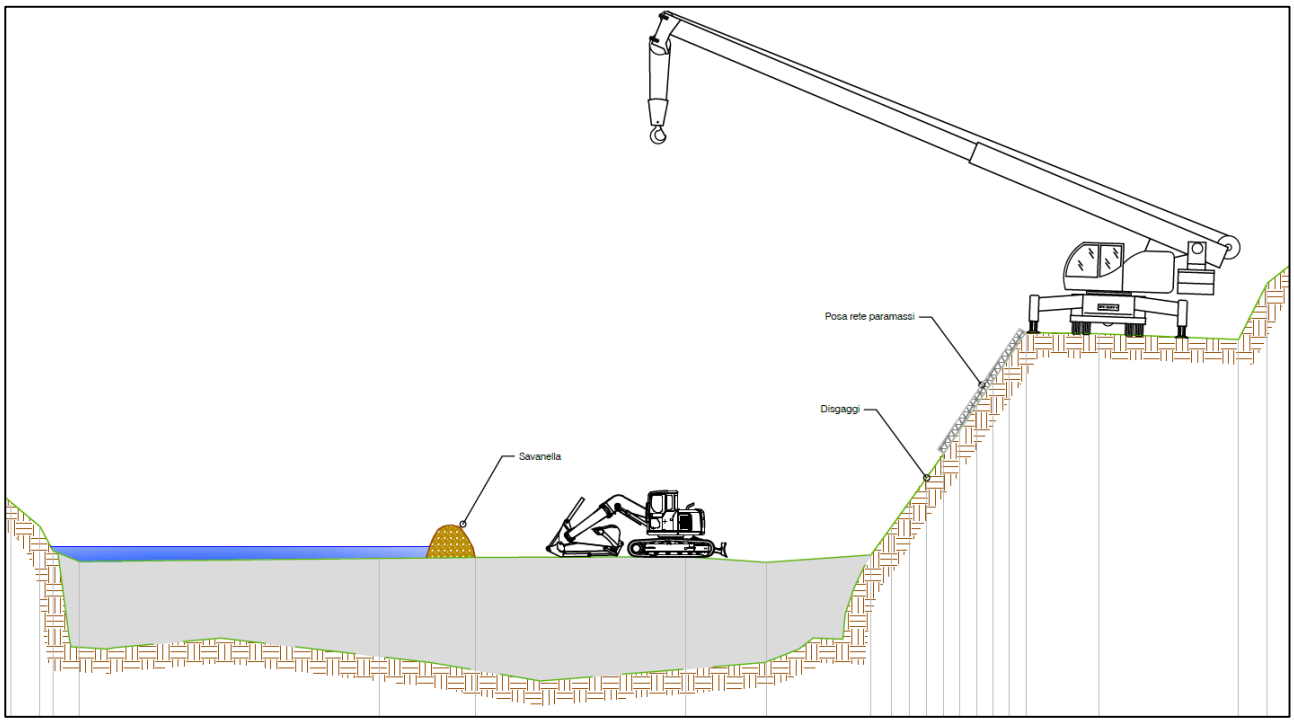


Prima fase di realizzazione dell'opera di presa

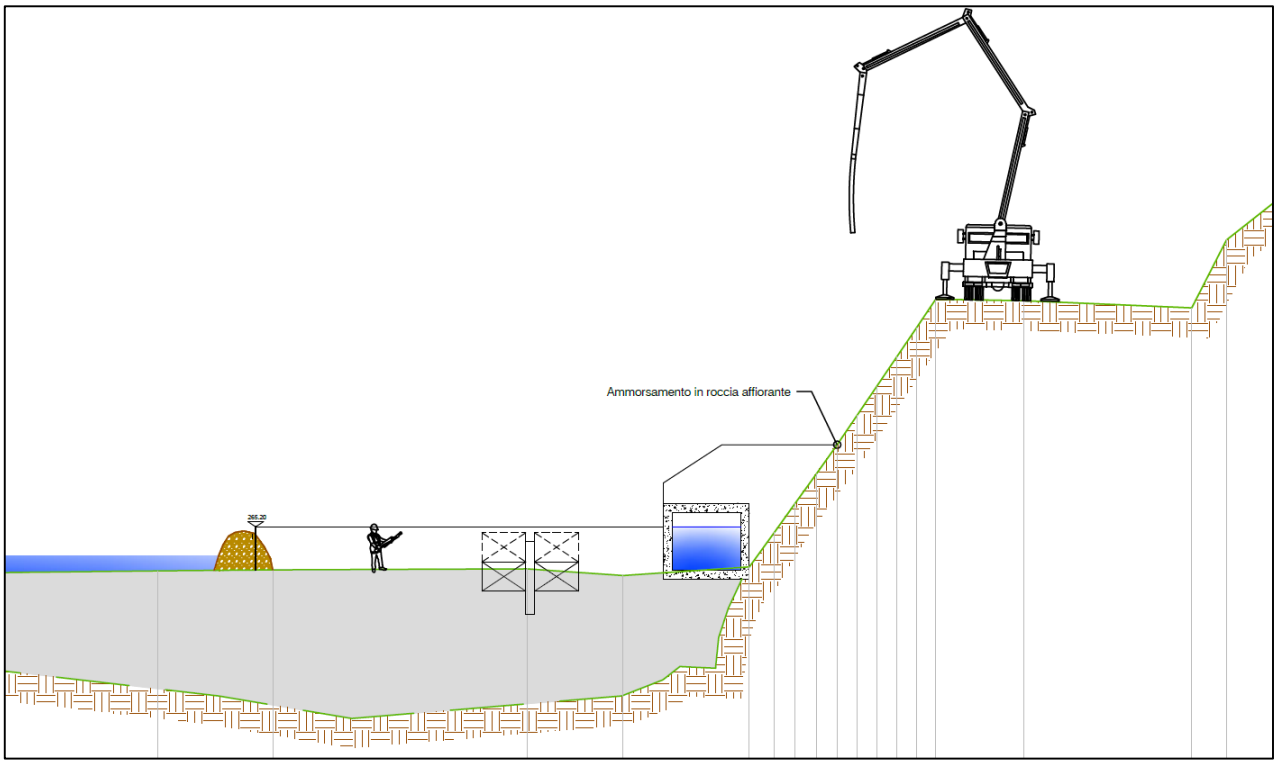


Seconda fase di realizzazione dell'opera di presa

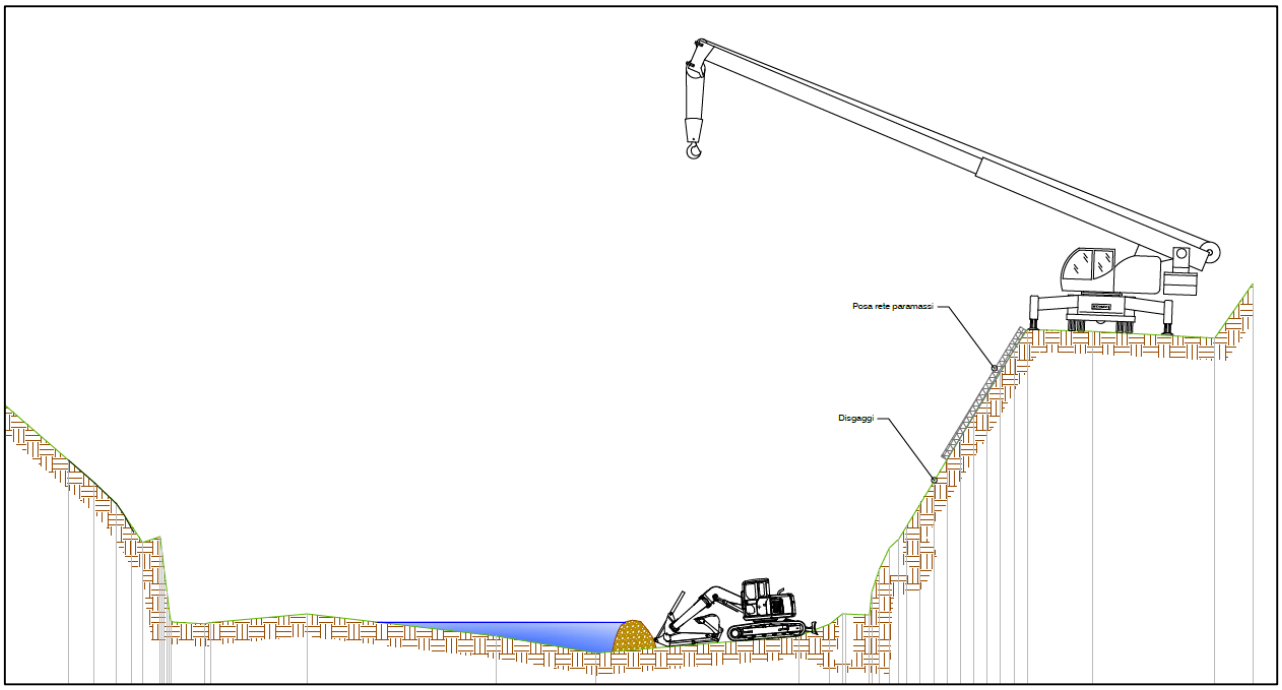
Di seguito si riporta la schematizzazione delle principali operazioni dei mezzi d'opera nelle aree di del corso d'acqua.



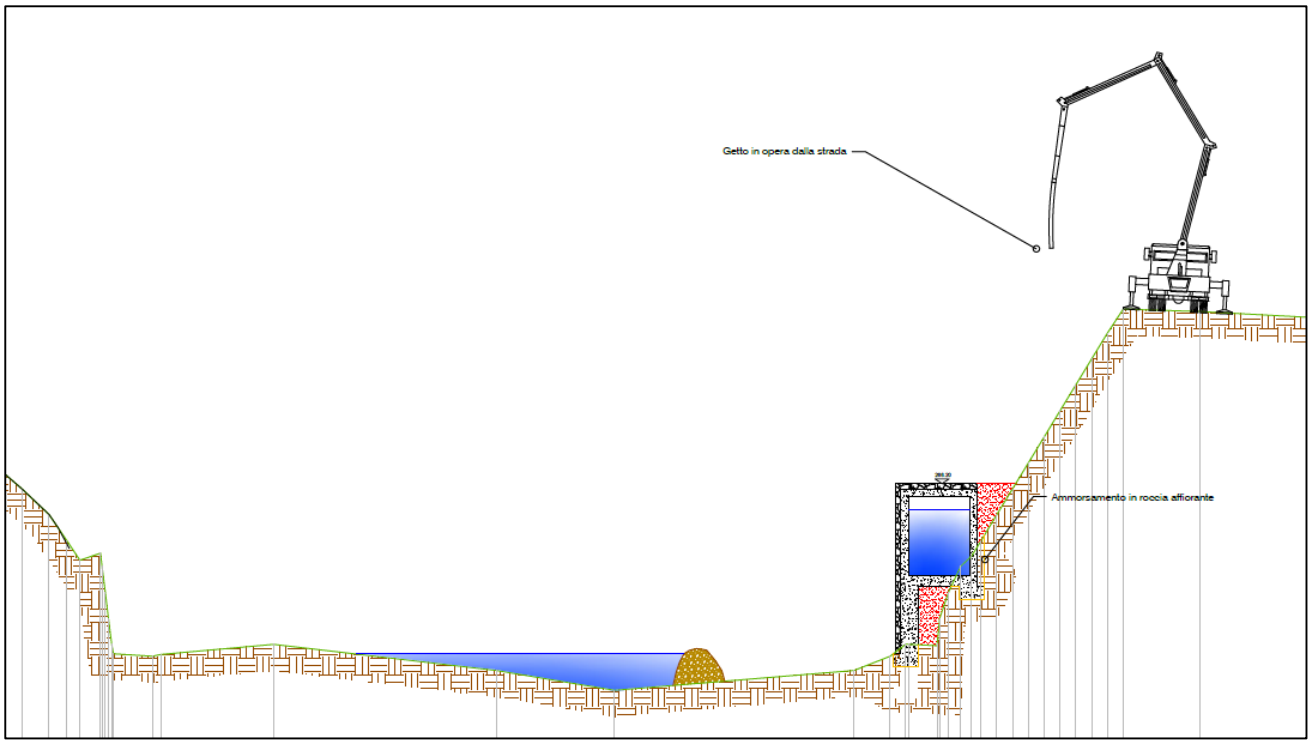
Calata escavatore 250 q.li e realizzazione savanella a monte della traversa



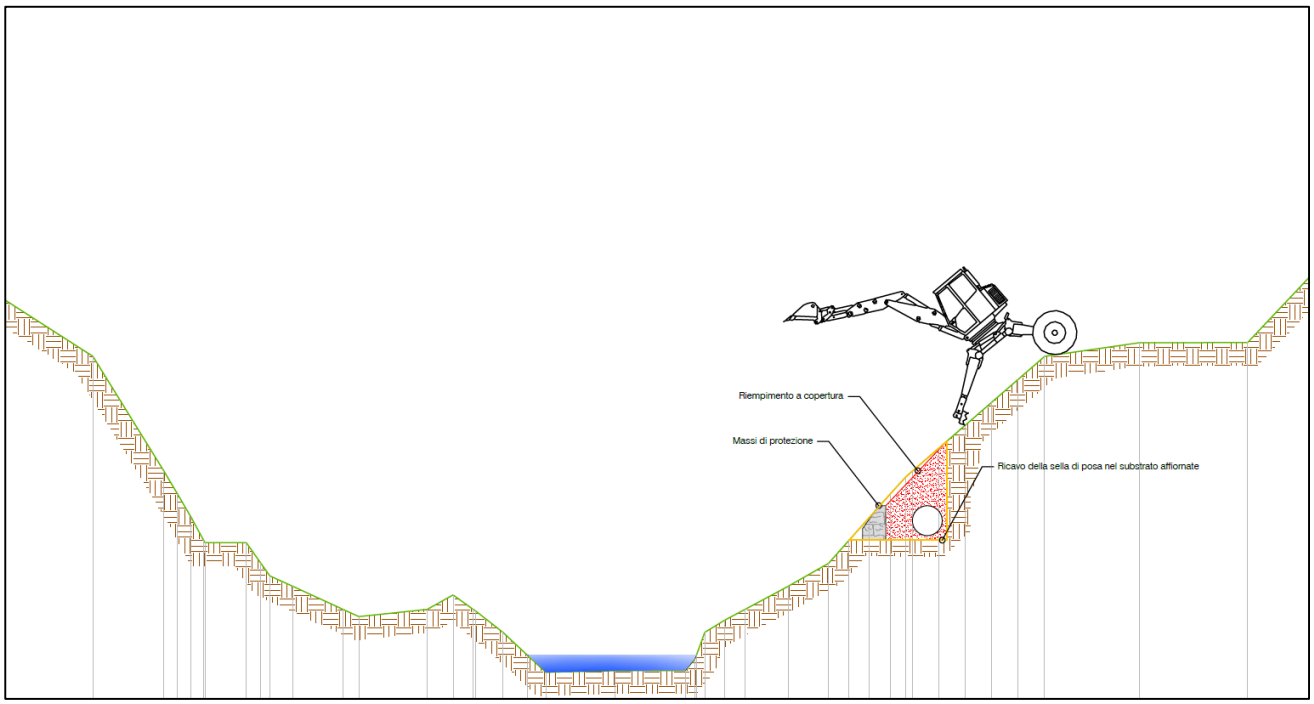
Getto in opera traversa dalla strada soprastante



Calata escavatore 250 q.li e realizzazione savanella a valle della traversa



Getto in opera dissabbiatore dalla strada soprastante



Lavorazioni su pendio acclive a valle del dissabbiatore mediante escavatore ragno

5.2.2 Cantiere condotta forzata

La condotta forzata di DN 1300 mm viene completamente interrata. Il tracciato previsto utilizza quasi del tutto strade esistenti, al fine di semplificare le dinamiche di cantiere.

A seconda del tipo di terreno incontrato la trincea sarà adeguata alle specifiche del caso. E' stato previsto uno scavo a sezione trapezoidale che lasci ampio spazio di manovra agli operatori addetti alla saldatura e all'assemblaggio, e che preveda un adeguato angolo di riposo dei terreni così da evitare crolli.

La posa della condotta non presenta particolari problematiche trattandosi di posa prevalentemente su strada asfaltata, ad eccezione dei tratti iniziale e finale che si trovano all'interno dell'alveo.
Per la posa della condotta si prevede l'utilizzo di un cantiere mobile composto da due escavatori, uno di grosse dimensioni preposto allo scavo, e uno di medie dimensioni preposto al rinterro.

Le verghe di tubazione presentano una lunghezza unitaria di 13 o 6.5 metri, e vengono assemblate tramite saldatura dagli operatori specializzati.

Gli stessi escavatori provvedono alle operazioni di spostamento e sollevamento delle verghe andando a coadiuvare il lavoro dei saldatori. In queste condizioni è possibile procedere alla finitura giornaliera di 15 metri di condotta in caso di scavo in roccia e 40 metri in caso di scavo in materiale incoerente.
In corrispondenza di cambi di direzione e/o delle rotture di pendenze verranno predisposti opportuni blocchi di ancoraggio in grado di assicurare la stabilità generale dell'opera. Al termine dei lavori di posa il fondo viene ricompattato e regolarizzato e saranno ripristinati i componenti del manto secondo le prescrizioni standard provinciali per la messa in opera dell'asfalto.

Di seguito si riportano i volumi giornalieri di sterri/riporti/eccessi dovuti al cantiere mobile della condotta forzata.

Tipologia di opera	**Terreno**	**Distanza lineare (m)**	**Volume di sterro (m^3)**	**Volume di riporto (m^3)**	**Volume in eccesso (m^3)**
Condotta forzata	Coltre/trovanti	40	325	272	53
Condotta forzata	Roccia dura da martellone senza l'uso di mine	15	122	102	20

Il materiale asportato per lo scavo della trincea viene accumulato ai bordi della stessa per essere disponibile al rinterro immediato a seguito della finitura della posa del tronco di tubazione. In questo modo vengono evitati continui viaggi dei mezzi d'opera per l'immagazzinamento degli sterri in aree idonee in attesa del riutilizzo, a tutto vantaggio della celerità delle lavorazioni e della riduzione del disturbo del cantiere.
Il materiale di risulta generato dal cantiere mobile, dovuto allo spazio occupato dalla condotta, è stimato da un minimo di 20 m^3 ad un massimo di 53 m^3 al giorno. Questo viene trasportato al termine di ogni giornata alla zona di deposito di cantiere più vicina, dove viene immagazzinato in attesa del riutilizzo o del trasporto in discarica.
Il materiale lapideo verrà prevalentemente riutilizzato a copertura dei componenti cementizi dell'opera di presa.

5.2.3 Cantiere edificio centrale

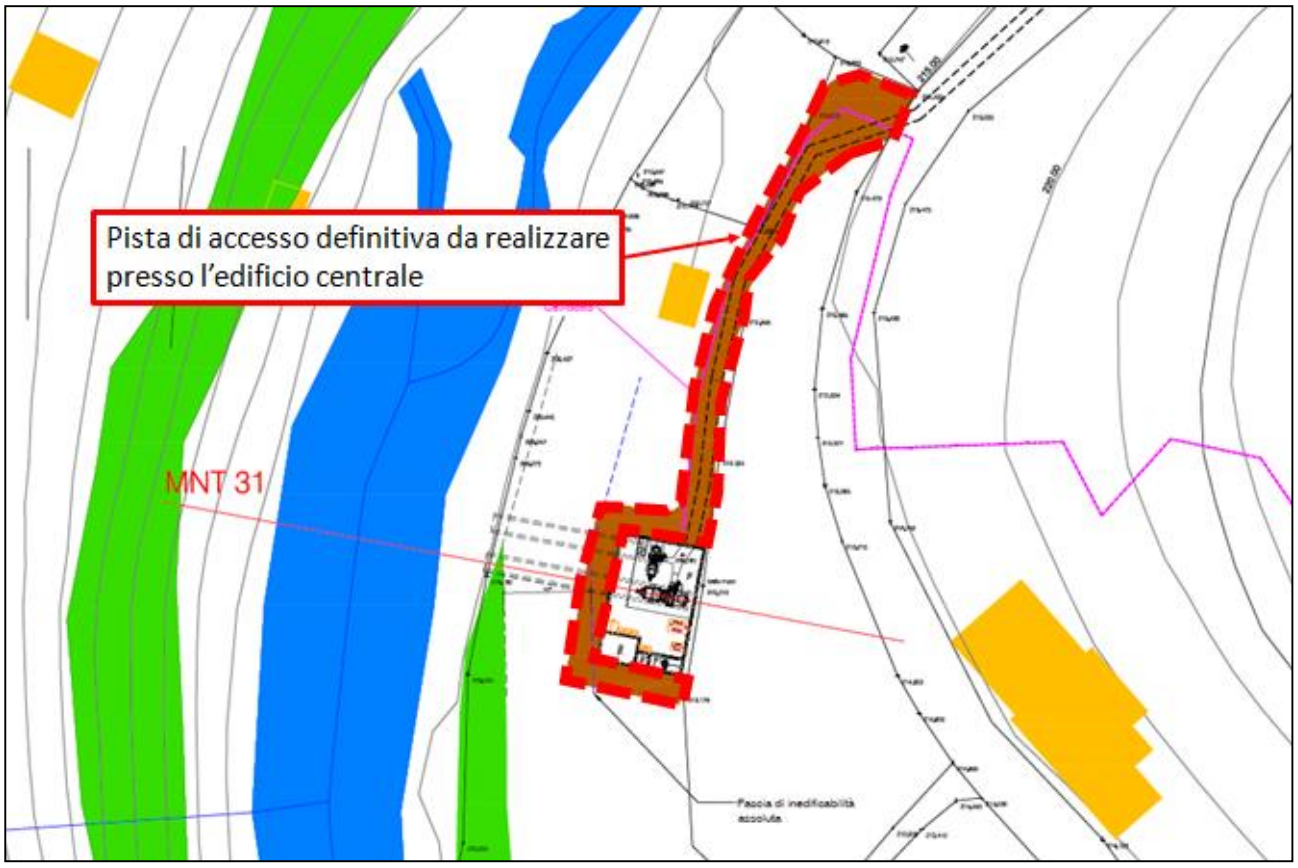
Come anticipato il cantiere relativo all'edificio centrale è del tutto simile a un cantiere edile per un edificio di modeste dimensioni.

L'accesso al terrapieno di realizzazione potrà essere effettuato direttamente dalla SP 548 di valle Argentina, mediante adeguamento e allargamento dell'attuale accesso alla fascia coltiva soprastante quella destinata ad ospitare l'edificio centrale.

Tramite modesti riporti di terreno sarà possibile permettere il superamento del dislivello di 3 metri esistente tra la strada provinciale e la fascia coltiva sottostante.

Le operazioni di cantiere legate all'edificio risultano alquanto agevoli, in quanto la presenza della strada provinciale permette l'utilizzo di macchinari pesanti per le operazioni legate ai calcestruzzi. Questo permetterà una lavorazione celere e la minimizzazione del disagio causato dal cantiere.

La pista di accesso sarà mantenuta in ghiaietto per permettere un gradevole inserimento paesaggistico delle opere.



Posizionamento della pista di accesso al terrapieno

5.2.4 Effetti sulla componente paesaggio

L'impatto delle opere di cantiere sull'aspetto paesaggistico viene circoscritto alle aree stesse del cantiere, e ha carattere temporaneo.

Per la realizzazione delle opere non sarà necessario realizzazzare piste d'accesso ex novo. Allo stato attuale in corrispondenza dell'opera di presa è presente un sentiero che permette la discesa in alveo, questo verrà temporaneamente allargato con terreno di riporto, per poi essere ripristinato allo stato ante operam al termine del cantiere.
Per quanto riguarda l'accesso all'edificio centrale potrà essere effettuato direttamente dalla Provinciale 548, mediante adeguamento e allargamento dell'attuale accesso alla fascia coltiva soprastante quella destinata ad ospitare l'edificio. Tramite modesti riporti di terreno sarà possibile permettere il superamento del dislivello di 3 metri esistente tra la strada provinciale e il piano di campagna della centrale.
Al termine del cantiere la pista di accesso sarà manutenuta in ghiaietto per permettere un gradevole inserimento paesaggistico delle opere.

Gli impatti sulla componente paesaggio in fase di esercizio sono quantificabili con l'alterazione dei luoghi a seguito della realizzazione delle opere.

Opera di presa

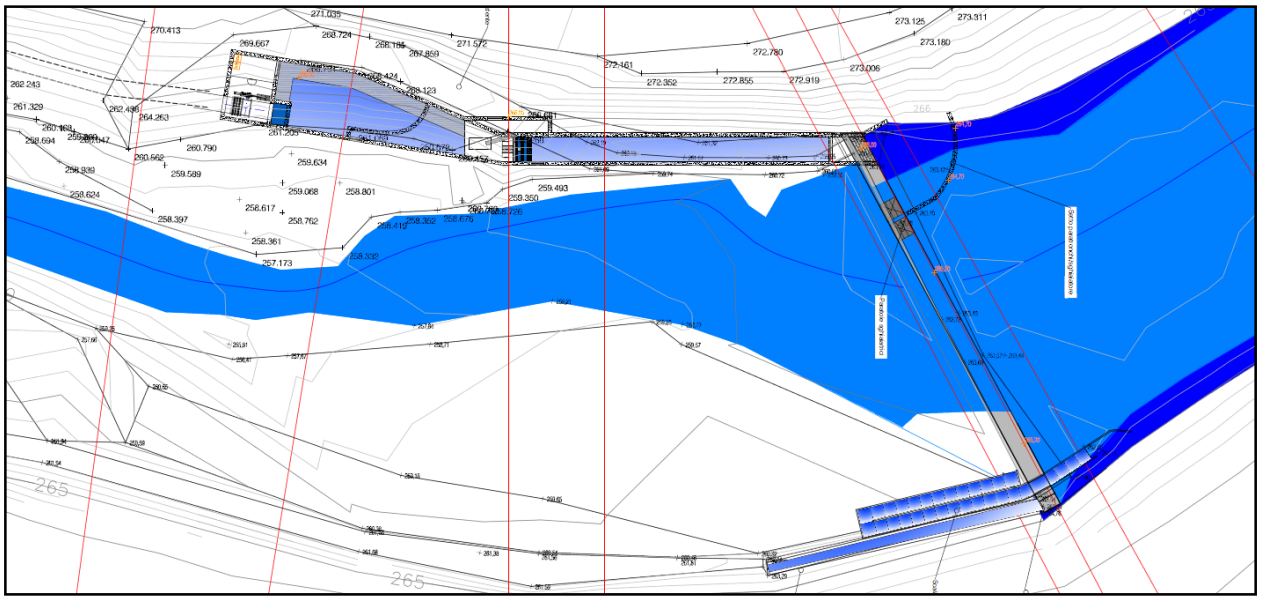
Vista la preesistenza dello sbarramento di presa, l'impatto delle opere in alveo risulta circoscritto all'opera di presa e alla scala di risalita dei pesci. Inoltre l'innalzamento di 1.5 m di una briglia larga 30 m non ha un impatto visivo rilevante.



Rendering dell'opera di presa

L'opera di presa è posizionata in destra idrografica e costeggia la strada provinciale 21 bis per una lunghezza di circa 53 m. La struttura viene parzialmente inglobata nel versante mediante lo scavo di una sella all'interno dell'argine in roccia che risulta molto ripido, l'opera viene in seguito ricoperta con pietra di Badalucco per permettere un gradevole inserimento nel paesaggio.

L'area risulta oltretutto priva di alcuna infrastruttura, abitazione o costruzione, se non appunto la SP 21 bis che costeggia in sponda destra la stretta forra generata dal torrente.

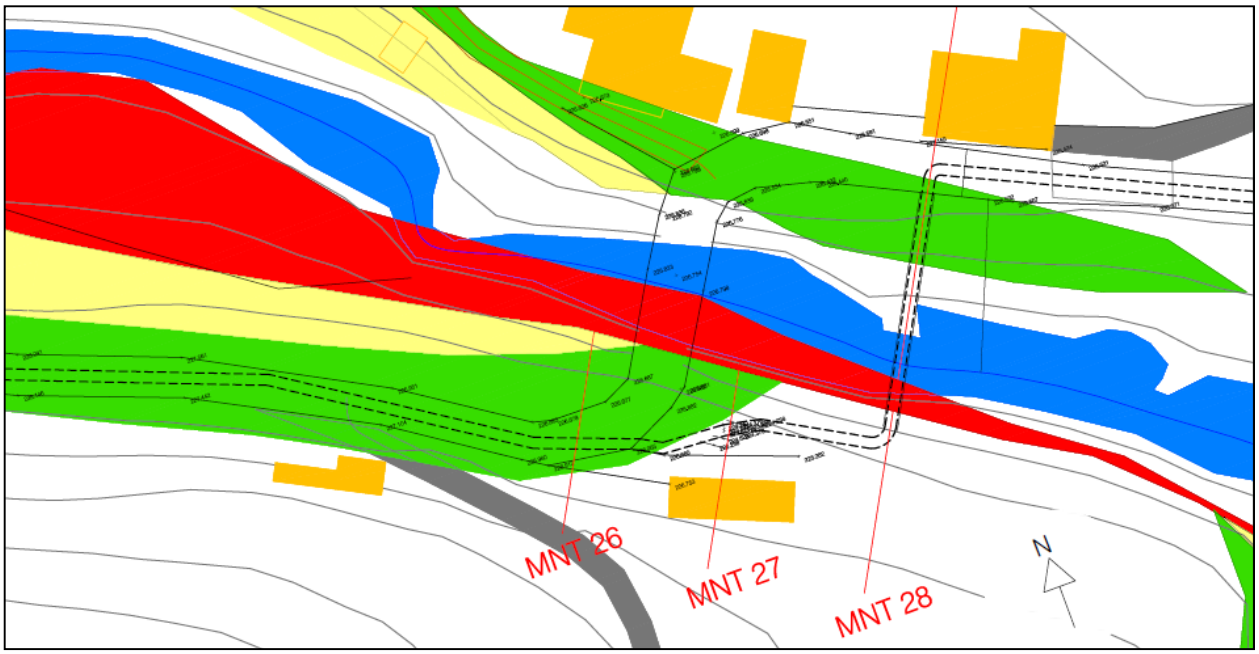


Pianta dell'opera di presa sul Torrente Argentina

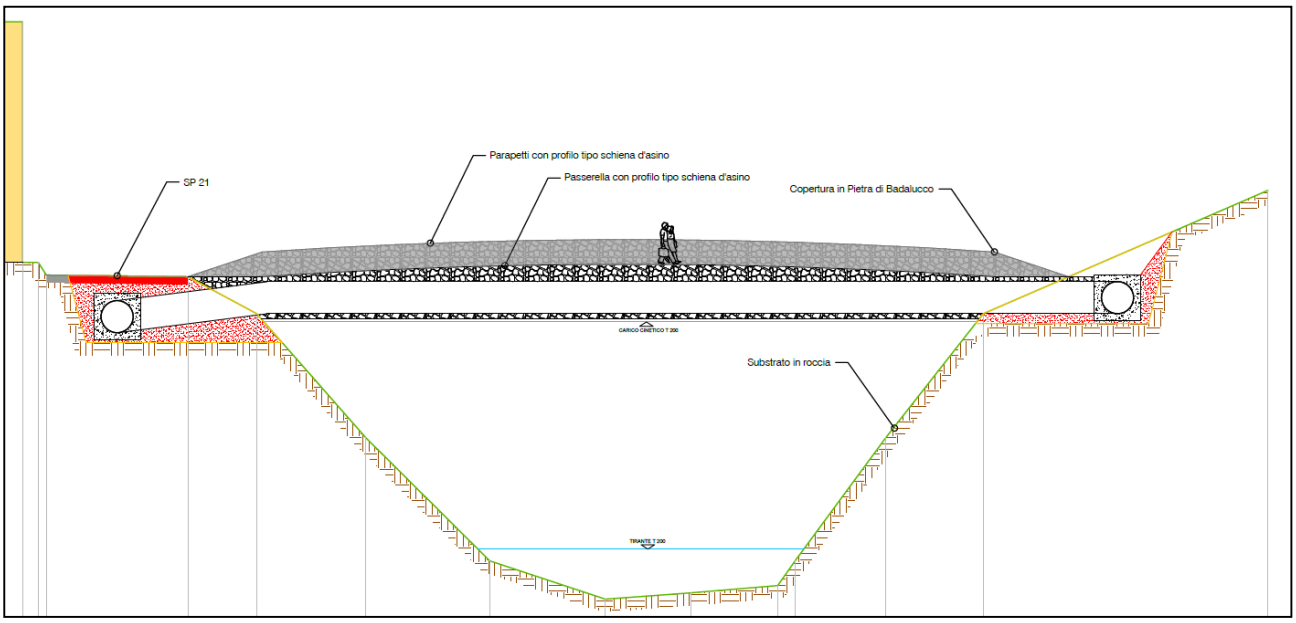
Condotta forzata

La condotta forzata, essendo completamente interrata, non costituirà alterazione al paesaggio attuale. La condotta inoltre sarà posta su strade esistenti pertanto non vi sarà necessità di creazione di nuove piste d'accesso.
Sarà necessaria l'installazione di alcuni tombini di servizio lungo il tracciato della condotta, per alloggiare alcuni sistemi di controllo.
In alcuni punti particolari in presenza di attraversamenti su manufatti, quando non sarà possibile l'alloggiamento all'interno delle strutture esistenti, si provvederà a passaggi zancati alle solette con copertura imbaulettata della condotta senza alterazione della percezione visiva dei manufatti stradali.

L'unico punto di visibilità sarà circoscritto all'attraversamento del Torrente Argentina, dopo 1880 m ca dal punto di presa, per passare dalla destra idrografica alla sinistra idrografica.



Planimetria della passerella pedonale in pietra



Prospetto della passerella pedonale in pietra



Rendering dell'attraversamento pedonale in pietra

Edificio centrale

L'edificio centrale è pensato in sinistra idrografica su alcune fasce coltive data l'ottima accessibilità garantita dalla Strada Provinciale 548.

Il fabbricato presenta dimensioni in pianta di 15x10 m^2, con altezza fuori terra di 5 m. Il muro più lungo è posto in adiacenza a quello di contenimento della fascia superiore, e lo supera in altezza di circa 2 m.

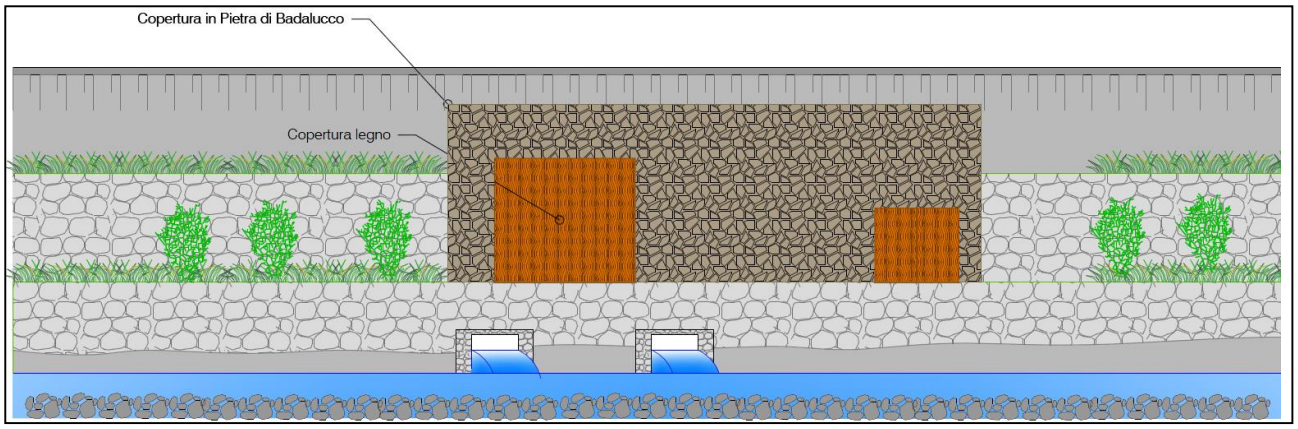
Per le finiture esterne del fabbricato si propone una classica copertura in pietra di taglio e portoni industriali con copertura in legno naturale.



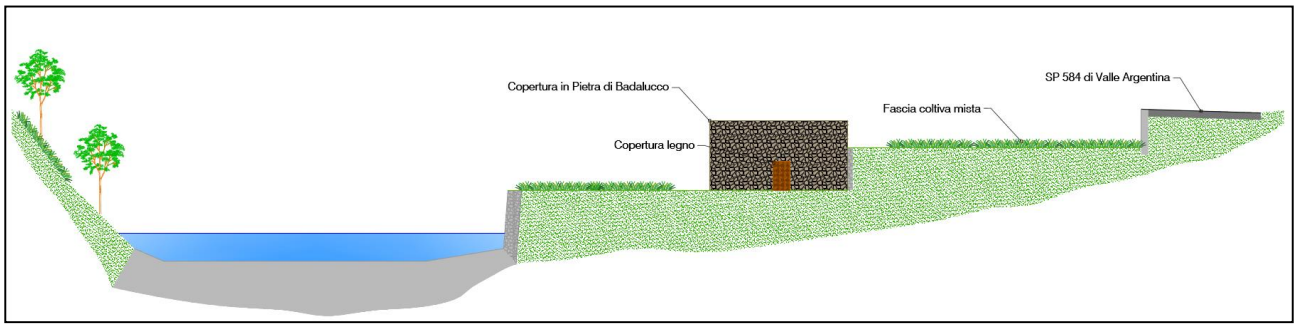
Planimetria area edificio centrale



Rendering dell'edificio centrale



Prospetto ovest edificio centrale – Stato progetto



Prospetto sud edificio centrale – Stato progetto

Connessione alla rete elettrica

La connessione alla rete elettrica MT avviene per mezzo di cavidotto interrato DN 150 della lunghezza in pianta di 590 m circa, il quale viene posato sul sedime di sentieri comunali e strade provinciali.

Il trasformatore BT/MT di proprietà di Enel, viene posizionato all'interno di un vano del fabbricato centrale di dimensioni interne minime 3x4x2.7 m^3 come da standard Enel.

Pertanto l'impatto visivo è considerato nullo.

Conclusioni

Si riportano le conclusioni presenti all'interno della *R10 - Relazione paesaggistica*: *"si conclude quanto segue:*

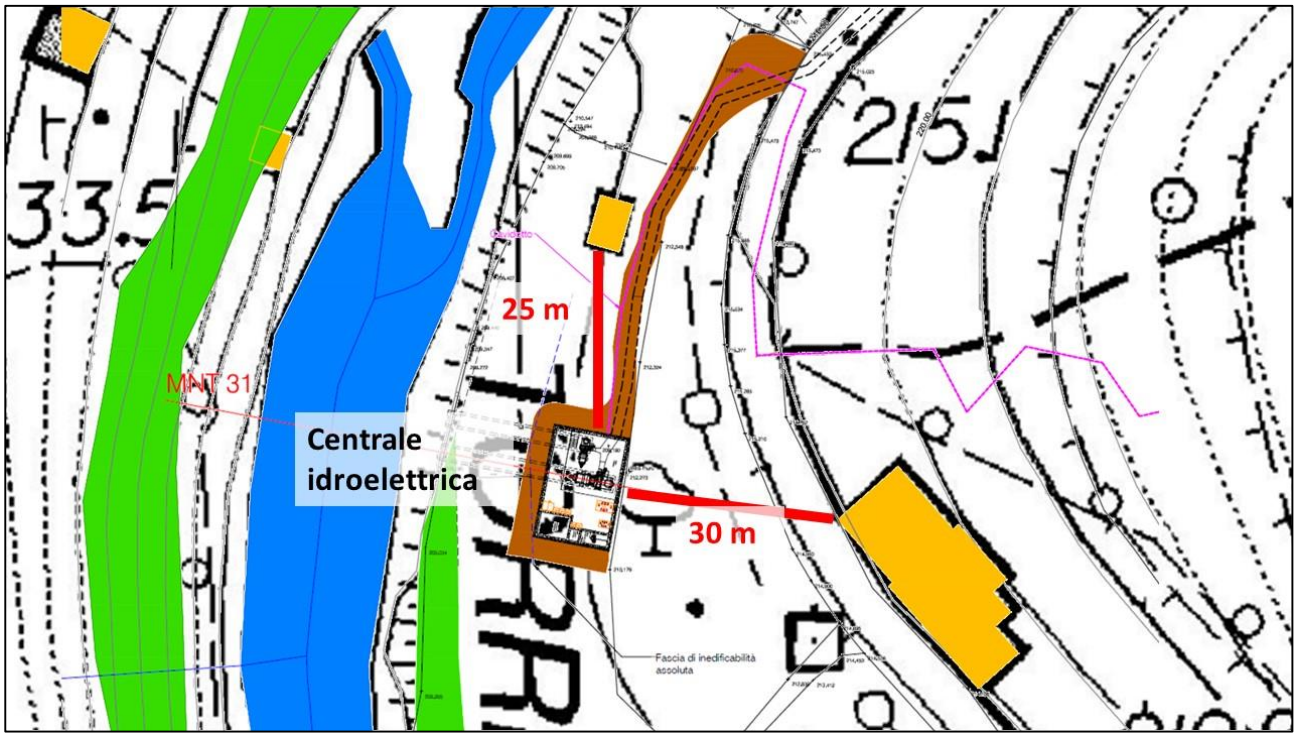
1. *La preesistenza dell'opera di sbarramento permette di eseguire l'opera di presa senza sostanziale alterazione del paesaggio d'insieme nelle aree limitrofe al corso d'acqua.*
2. *La presenza di viabilità di accesso a tutte le aree permette di escludere la necessità di realizzazione di nuove piste, con conseguenti alterazioni più marcate del paesaggio.*
3. *La realizzazione del fabbricato è prevista in area antropizzata a vocazione agricola.*
4. *L'utilizzo di tecniche di mitigazione visiva con copertura di tutte le componenti a vista dell'impianto con pietra locale favorisce l'inserimento paesaggistico delle opere.*
5. *La proposta di un rilevante intervento di compensazione che riguarda la rimozione di tre tralicci di media tensione dismessi ed in avanzato stato di degrado porterà un notevole miglioramento paesaggistico dell'area di intervento.*

5.2.5 Impatto acustico

L'impianto in progetto prevede un emissione di rumore dovuta all'esercizio degli organi meccanici di due turbine francis di portata differente. Si stima approssimativamente che l'emissione massima di ogni turbina si aggira intorno agli 85 dB(A) misurati ad un metro di distanza dal corpo turbina.

Tuttavia essendo le due turbine posizionato all'interno di un locale in calcestruzzo parzialmente interrato si prevede che le emissioni siano notevolmente ridotte.

Inoltre, vista la vicinanza della centrale al torrente, la rumorosità di fondo è già incrementata dallo sciabordio delle acque, che per un torrente montano si attesta tra i 60 e i 70 decibel, pertanto anche un eventuale rumore residuo all'esterno del locale non sarebbe percettibile per la rumorosità di fondo.



Individuazione dei principali recettori in pianta

I ricettori più vicini sono costituiti da un deposito agricolo senza permanenza di persone, posizionato sullo stesso terrazzamento ad una distanza di circa 25 m dalle pareti esterne dell'impianto, ed un'abitazione residenziale distante circa 30 m in pianta sempre dalle pareti perimetrali dell'edificio, posizionata sull'altro lato della strada provinciale a livello stradale, risulta quindi in posizione rialzata rispetto all'impianto.

Il parametro fisico convenzionalmente adottato per la misura del rumore è il L_{Aeq} - livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A, espresso dalla formula:

$$L_{Aeq,T} = 10log\left[\frac{1}{T}\int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2}\,dt\right]\,db\,(A)$$

La rumorosità di un generatore di turbina su indicazione dei diversi fornitori di turbine francis per le potenze al vaglio, non potrà superare gli 85 dB(A) di Leq.

La presenza di due sorgenti con potenza sonora pressoché uguale comporta un aumento locale del livello di pressione sonora massimo di 3dB(A). Complessivamente il Leq a un metro dalle due turbine sarà di circa 88 dB(A).

Per quantificare l'impatto per il recettore, a partire dal rumore prodotto dai generatori a pieno regime (situazione che si verifica comunque per un periodo limitato di giorni all'anno), si procede a identificare l'abbattimento del rumore derivante dagli ostacoli fisici (opere murarie in calcestruzzo dell'edificio) e l'abbattimento naturale.

Considerati gli spessori di 30 cm dei muri perimetrali in cls armato con dosaggio minimo di cemento di 300 kg/m^3, si considera che l'abbattimento sia stimabile in oltre 25 dB(A)

Ai fini del calcolo del decadimento naturale, viene quindi trascurato l'effetto dell'interrimento a monte e la presenza della vegetazione, vengono assunte le seguenti ipotesi di calcolo:

CAMPO SONORO	Superficie emisferica
SORGENTI	Puntiformi (derivanti da attività svolte e/o da macchinari in uso)
PROPAGAZIONE DEL SUONO	Emisferica

Per definire il livello di pressione sonora, espresso in dB(A), si assumono inoltre le seguenti ipotesi:

- Il valore di emissione sonora (valore equivalente di pressione acustica in decibel ponderati A), s'intende così come mediamente rilevabile ad 1 metro dalla sorgente di emissione;
- La fonte di rumorosità presa in esame può considerarsi puntiforme e tipologicamente collocabile in prossimità di un punto centrale dell'impianto (ovvero del manufatto che lo contiene);
- I fenomeni di riverberazione sono ritenuti poco significativi e tali da non portare ad alcuna penalizzazione dei valori acustici di emissione stimati;

Per definire i valori di immissione in corrispondenza dei recettori più prossimi, si fa riferimento alle modalità di propagazione dell'energia sonora precedentemente indicate e alla seguente formula del calcolo dell'attenuazione per la divergenza geometrica dell'onda sferica:

$$L_2 = L_1 - 20 \log \frac{d_2}{d_1}$$

dove:

- L_1 = livello di pressione sonora a distanza di d_1 (1 metro)
- L_2 = livello di pressione sonora a distanza di d_2
- d_2 = distanza dalla facciata del recettore più vicino

Prendendo in considerazione il primo recettore posto a circa 32 m dal punto centrale dell'impianto, si valuta il livello di pressione sonora equivalente considerando l'attenuazione per la divergenza e l'indice di attenuazione acustica (R) dato dalle pareti in cemento:

$$L_2 = L_1 - 20 \log \frac{d_2}{d_1} - R = 88 - 20 \log \frac{32}{1} - 25 = 88 - 30.1 - 25 = 32.9\ dB(A)$$

Per secondo edificio a carattere residenziale, posto a circa 34 m dal punto centrale dell'impianto, si stima un livello di pressione equivalente pari a :

$$L_2 = L_1 - 20\log\frac{d_2}{d_1} - R = 88 - 20\log\frac{34}{1} - 25 = 88 - 30.6 - 25 = 32.4\,dB(A)$$

Si ricorda che sono state trascurate le attenuazioni per assorbimento dell'aria e del suolo, per la presenza di vegetazione, e per il fatto che l'edificio dell'impianto risulta parzialmente interrato.

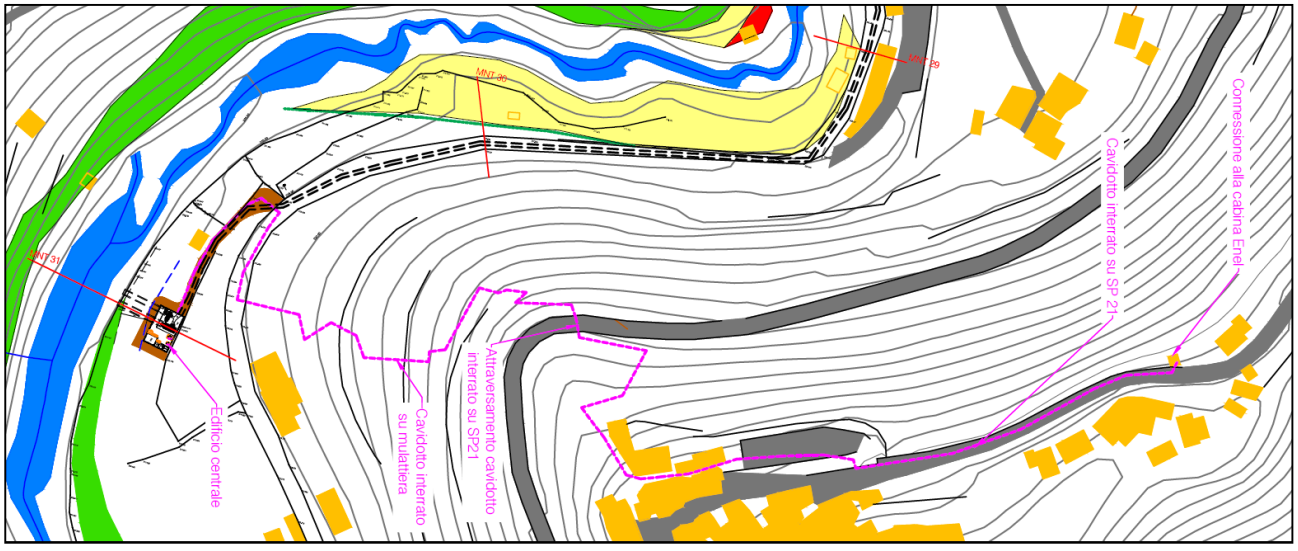
Con riferimento alla zonizzazione acustica del comune di Montalto Ligure il nuovo insediamento della centrale idroelttrica verrebbe ad essere inserito all'interno della zona IV, in particolare questa si estende per una ampiezza di circa 35 m in corrispondenta di ciascun lato della strada provinciale 548. Si riportano le caratteristiche della zona IV nella tabella seguente.

CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	ZONA IV (aree ad intensa attività umana)	
VALORI LIMITE DI EMISSIONE Leq in dB(A)	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturno
	60	50
VALORI LIMITE DI IMMISSIONE Leq in dB(A)	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Diurno	Notturno
	65	55

Si può affermare che i valori dei livelli di pressione equivalente ponderati A nei pressi dei due ricettori più vicini rientrano ampiamente nei limiti indicati dalla zonizzazione acustica.

5.2.6 Impatto elettromagnetico

La connessione alla rete elettrica MT avviene per mezzo di cavidotto interrato DN 150 della lunghezza in pianta di 590 m circa, il quale viene posato sul sedime di sentieri comunali e strade provinciali, nello specifico 37 m sulla SP 548 e 129 m sulla SP 21.



Percorso cavidotto MT evidenziato in viola

Il trasformatore BT/MT di proprietà di Enel, viene posizionato all'interno di un vano del fabbricato centrale di dimensioni interne minime 3x4x2.7 m^3 come da standard Enel.



Cabina di allacciamento alla rete

La Linea in cavo sotterraneo, sarà realizzata da Enel in conformità coi limiti di legge.

Il DCPM 8 luglio 2003 stabilisce i limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Più in particolare il decreto determina le fasce di rispetto fissando:

- Il limite di campo elettrico a: 5 kV/m.
- Il limite di esposizione a: 100 μT.
- Il valore di attenzione a: 10 μT.
- L'obiettivo di qualità a: 3 μT.

5.3 Effetti sulla componente Acqua

5.3.1 Fase di cantiere

L'impatto della fase di cantiere sulla componente acqua è limitato ai lavori che vanno a interessare direttamente l'alveo, quindi è relativo principalmente all'opera di presa.
La presenza della briglia esistente permette di limitare gli interventi in alveo in luogo ad interventi di nuova realizzazione.

La realizzazione dei lavori, gli scavi e le movimentazioni di terra saranno effettuati tramite escavatori cingolati da almeno 250 Q.li, al fine di rendere più celeri le operazioni in alveo e ridurre il disturbo arrecato all'ecosistema acquatico.

Il cantiere in alveo prevede la realizzazione di protezioni temporanee e savanelle, per proteggere il canale d'alveo attivo dalle operazioni di cantiere ed evitare l'interruzione della continuità fluviale. La tipologia di barriera verrà decisa in sede di cantiere, potrà essere costituita da materiali presenti in loco o con barriere artificiali esogene, quali palancole metalliche, comunque sarà provvisoria e facilmente asportabile.

Durante questa fase, come per qualsiasi tipologia di opera in alveo, è possibile uno sporadico e localizzato intorbidamento delle acque ridotto all'area di azione del cantiere.

Per evitare sversamenti durante le operazioni di getto del calcestruzzo è sufficiente la deviazione del corso d'acqua con il metodo sopracitato, garantendo così che le operazioni di cantiere si tengano ad una distanza di sicurezza dalle acque correnti.

Non sono inoltre utilizzati materiali inquinanti come oli lubrificanti necessari ad esempio per trivellazioni, in quanto le operazioni di scavo saranno realizzate esclusivamente con escavatore dotato di benna o martello demolitore.

In questa fase viene fatta particolare attenzione al corretto stato dei mezzi di cantiere, richiedendo alla direzione lavori un controllo giornaliero degli organi idraulici per evitare che trafilaggi o piccole perdite possano divenire fonte di inquinamento.

Vista la preesistenza dello sbarramento e il suo sostanziale mantenimento, non sono quindi prevedibili stravolgimenti della morfologia fluviale.



Realizzazione di savanella di magra durante operazioni in alveo

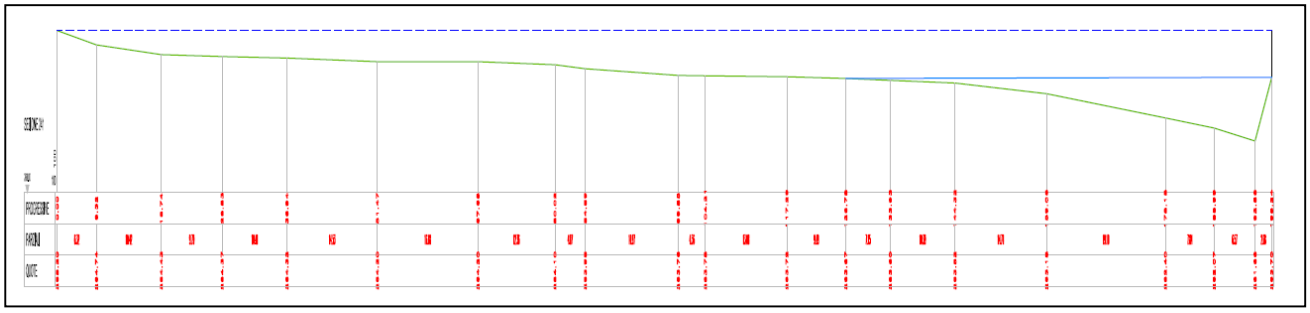
Il solo impatto prevedibile durante la costruzione delle opere in alveo, con potenziali ripercussioni sulla fauna acquatica, è quindi l'intorbidamento delle acque causato dalla presenza dei mezzi meccanici.
La realizzazione della savanella di magra permette di minimizzare questo rischio, garantendo che le portate di magra rimangano indisturbate.

Le caratteristiche dell'alveo garantiscono comunque il ristabilirsi delle condizioni iniziali a breve distanza dal sito del cantiere. Sarà in ogni caso necessario mettere in atto tutte le misure possibili per ridurre gli sconvolgimenti a carico dell'alveo.
Quanto sopra, unitamente alle ridotte dimensioni delle opere da realizzare ed alla rapidità prevista degli interventi, consente di prevedere un impatto di media intensità, ma breve e totalmente reversibile a carico sia degli invertebrati che dei vertebrati presenti.
Nella fase di costruzione delle opere in progetto e delle relative infrastrutture di servizio, come per qualsiasi cantiere in area seminaturale, si può avere una temporanea interferenza con i corridoi ecologici utilizzati da alcune specie animali, causando in particolare l'intercettazione dei corridoi preferenziali stagionali e giornalieri di spostamento e l'alterazione temporanea dei modelli comportamentali.
Al fine di minimizzare il disturbo si prevede comunque di effettuare le lavorazioni al di fuori dei periodi più critici per la fauna ittica (periodo di riproduzione).
Non si rileva comunque un interferenza irreversibile né di impatto rilevante.

5.3.2 Fase di esercizio

La modifica della soglia della traversa di presa comporta l'innalzamento del tirante idrico a monte.

Tale innalzamento si sviluppa per circa 195 metri a monte della traversa, generando un allargamento medio dell'attuale area di invaso di circa 4.7 metri. Lo specchio d'acqua a monte della traversa dove si ripercuote l'effetto dell'innalzamento del tirante, passa infatti da una superficie di 2213 m^2 ad una di 3141m^2.



Profilo idraulico del tirante a monte – esagerazione verticale x5

L'aumento della profondità risulta variabile, da un massimo di 1.5 m subito a monte della traversa andando a diminuire progressivamente verso monte fino ad esaurirsi.
L'aumento medio del tirante lungo i 195 m di invaso a monte risulta di 1.21 m.

Considerando l'innalzamento medio di 1.21 m e la superficie di invaso aumentata fino a 3141m^2, si registra un aumento complessivo del volume di invaso di circa 2800 m^3.

Si ricorda che tale volume non può essere utilizzato come riserva per la derivazione, in quanto la soglia sfiorante risulta posta a 264.88, pertanto l'impianto è da considerarsi ad acqua fluente puro.

L'invaso svolgerà esclusivamente funzione di calma e regolarizzazione dei tiranti idrici al fine di facilitare la derivazione, senza alcuna alterazione della regolarità delle portate.

Rispetto alle caratteristiche morfologiche dell'alveo non si avranno variazioni sostanziali, in quanto la forma fortemente incisa dell'asta fluviale contiene in pochi metri l'ampliamento della sezione bagnata.

L'area interessata dall'aumento del tirante risulta inoltre priva di vegetazione in quanto formata da substrato affiorante.



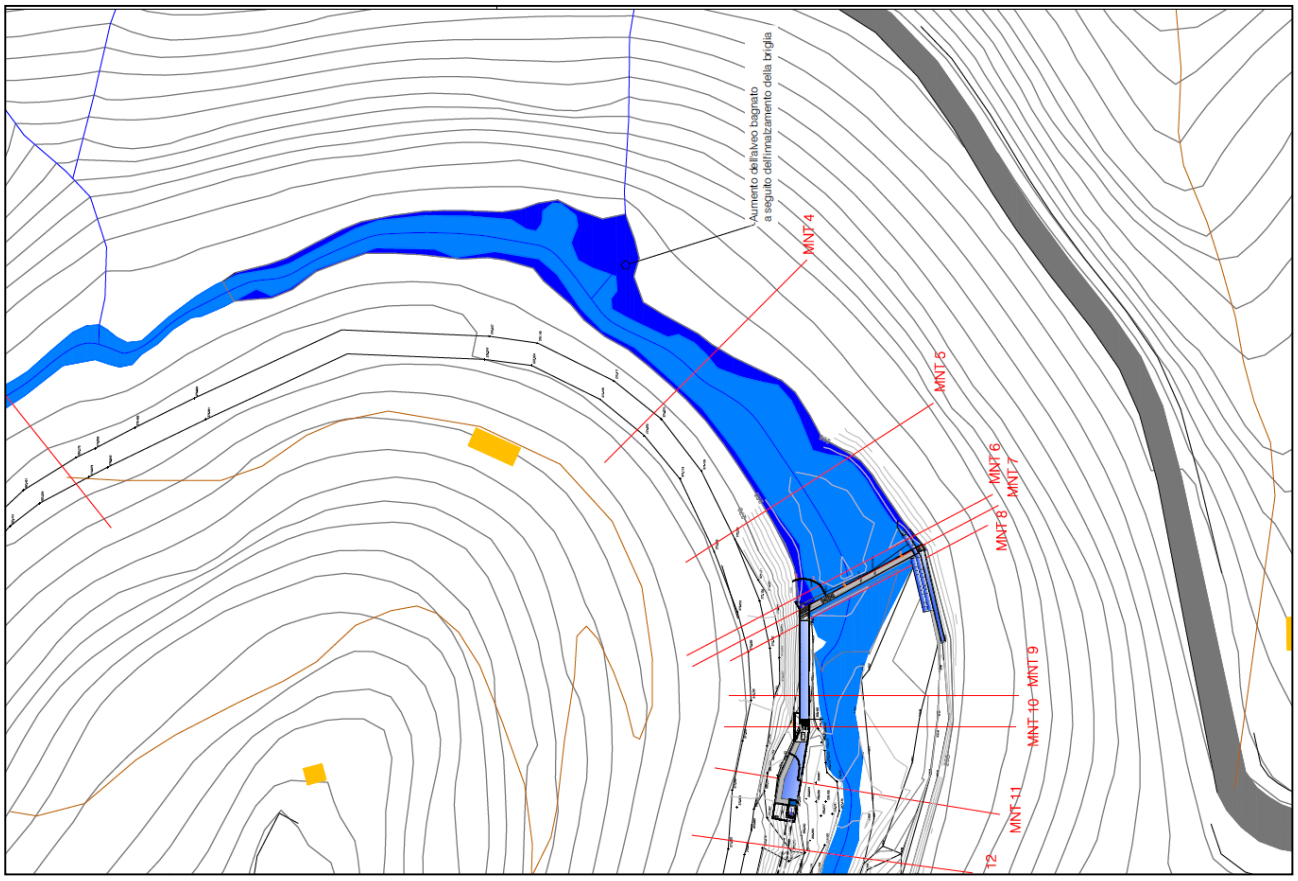
Particolare dell'acclività sponda destra a monte traversa



Particolare dell'acclività sponda sinistra a monte traversa



Particolari dell'acclività e del substrato roccioso nell'area interessata dall'aumento del tirante



Indicazione in blu scuro dell'area interessata dall'aumento del tirante

5.3.3 Stato chimico-fisico del corso d'acqua

Di seguito si riportano i risultati dei campionamenti chimico-fisici, effettuati in data 30/07/2015, con una portata defluente di 250 l/s. Si veda la *"R5 - Relazione bioecologica"* per i dettagli.

Valle opera di presa – AR1

Di seguito vengono riportati i valori rilevati e l'applicazione dei due indici LIM e LIM_{eco} nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1.

Tabella 13 Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM) nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	80
COD	< 5	Livello 1	80
BOD_5	< 2,5	Livello 1	80
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	80
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	80
Fosforo totale (mg/l)	< 0,05	Livello 1	80
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	47	Livello 1	80
		Punteggio totale	*560*
		Classe di qualità	*elevato*

Tabella 14 Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM_{eco}) nella stazione nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	1
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	1
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	1
Fosforo totale (µg/l)	< 50	Livello 1	1
		Punteggio totale	*4*
		Media sul punteggio totale	*1*
		Classe di qualità	*elevato*

L'applicazione dei due indici evidenzia nel tratto a valle della prevista opera di presa uno stato di qualità delle acque **elevato**. Gli indicatori ricercati sono tutti al di sotto della soglia del livello 1.

Tabella 15 Altri parametri chimico-fisici rilevati nella stazione a valle della prevista opera di derivazione – AR1

Ora (h)	*pH*	*Ossigeno (% saturazione)*	*Ossigeno (mg/l)*	*Temperatura acqua (°C)*	*Conducibilità a T ambiente (µs/cm)*
13:30	8,17	99	9,6	24,8	246

Tabella 16 Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM) nella stazione a monte della prevista restituzione – AR2

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	80
COD	< 5	Livello 1	80
BOD_5	< 2,5	Livello 1	80
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	80
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	80
Fosforo totale (mg/l)	< 0,05	Livello 1	80
Escherichia Coli (UFC/100 ml)	120	Livello 2	40
		Punteggio totale	***520***
		Classe di qualità	***elevato***

Tabella 17 Parametri chimico-fisici rilevati a seguito delle indagini in laboratorio (indice LIM_{eco}) nella stazione nella stazione a monte della prevista restituzione – AR2

Parametro (macrodescrittore)	*Valore rilevato*	*Livello di qualità corrispondente*	*Punteggio corrispondente*
100-O_2% sat.	1	Livello 1	1
N-NH_4 (mg/l)	< 0,01	Livello 1	1
N-NO_3 (mg/l)	< 0,3	Livello 1	1
Fosforo totale (µg/l)	< 50	Livello 1	1
		Punteggio totale	***4***
		Media sul punteggio totale	***1***
		Classe di qualità	***elevato***

L'applicazione dei due indici evidenzia nel tratto a valle della prevista opera di presa uno stato di qualità delle acque **elevato**. Gli indicatori ricercati sono tutti al di sotto della soglia del livello 1.

Tabella 18 Altri parametri chimico-fisici rilevati nella stazione a monte della prevista restituzione – AR2

Ora (h)	*pH*	*Ossigeno (% saturazione)*	*Ossigeno (mg/l)*	*Temperatura acqua (°C)*	*Conducibilità a T ambiente (µs/cm)*
15:30	8,27	97	9,5	24,7	240

Dall'analisi dei risultati in entrambe le stazioni di campionamento si evince che lo stato chimico risulta elevato.

I risultati confermano quanto rilavato da Arpal nella campagna di monitoraggio 2009-2010.

Considerando che i rilievi sono stati effettuai in stagione estiva, in cui i carichi antropici risultano al massimo picco, e in regime di magra estrema (250 l/s), in cui questi ultimi raggiungono la massima concentrazione in rapporto alla portata defluente, **si può escludere qualsiasi rischio di peggioramento della componente chimico fisica con l'impianto in funzione.**

Il deflusso minimo vitale risulta infatti maggiore alla portata defluente nel momento del monitoraggio, pertanto assicurando tale valore di deflusso a valle dell'opera di presa si potrà garantire la corretta diluizione dei carichi e il mantenimento dello stato chimico elevato.

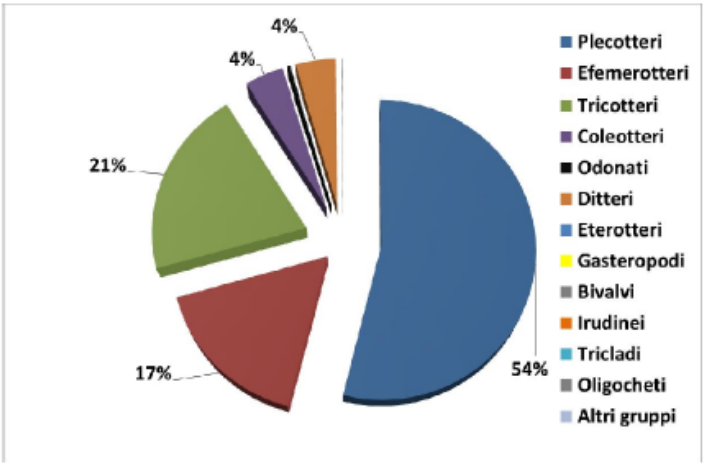
5.3.4 Stato ecologico del corso d'acqua

Attraverso l'applicazione dell'indice Star-ICMi è stato possibile calcolare il giudizio di qualità ecologica del corso d'acqua.

Di seguito si riportano i taxa rinvenuti nell'area di intervento.

Taxa	*Famiglia*	*Genere*	*N. individui*
Plecotteri	Leuctridae	*Leuctra*	362
Efemerotteri	Baetidae	*Baetis*	8
Efemerotteri	Baetidae	*Pseudocentroptilum*	7
Efemerotteri	Caenidae	*Caenis*	84
Efemerotteri	Heptageniidae	*Ecdyonurus*	8
Efemerotteri	Heptageniidae	*Rhithrogena*	1
Efemerotteri	Leptophlebiidae	*Paraleptophlebia*	3
Efemerotteri	Leptophlebiidae	*Habroleptoides*	1
Tricotteri	Beraeidae		1
Tricotteri	Hydropsychidae		94
Tricotteri	Hydroptilidae		17
Tricotteri	Leptoceridae		8
Tricotteri	Philopotamidae		3
Tricotteri	Polycentropodidae		7
Tricotteri	Psychomyiidae		6
Tricotteri	Rhyacophilidae		1
Coleotteri	Elmidae		26
Coleotteri	Helodidae		1
Coleotteri	Hydraenidae		1
Odonati	Calopterygidae	*Calopteryx*	1
Odonati	Gomphidae	*Onychogomphus*	1
Ditteri	Chironomidae		10
Ditteri	Empididae		3
Ditteri	Limoniidae		12
Ditteri	Simuliidae		2
Ditteri	Tabanidae		2
Oligocheti	Lumbricidae		1

Figura 7 Ripartizione % per densità dei diversi macrogruppi rinvenuti



L'applicazione dell'indice STAR-ICMi restituisce un giudizio di qualità **buono** con un punteggio pari a **0,826.**

Tabella 22 Calcolo dell'indice STAR-ICMi

Metrica STAR_ICMi	*Peso*	*Valori di riferimento*	*Valori ottenuti con la presente indagine*
ASPT	0,333	6,913	6,636
Log_{10}(Sel_EPTD+1)	0,266	2,580	1,380
1-GOLD	0,067	0,659	0,955
Numero totale di Famiglie	0,0167	27	24
Numero di Famiglie di EPT	0,083	14	13
Indice di SHANNON	0,083	2,240	1,689
	Punteggio STAR-ICMi	1,020	*0,826*
		Stato di qualità	*buono*

I risultati hanno evidenziato uno stato buono, confermando l'assenza di pressioni o criticità.

Considerati gli elevati rilasci minimi previsti si può escludere qualsiasi rischio di peggioramento della componente ecologica ad impianto in funzione.

5.3.5 Stato Quantitativo del corso d'acqua

In funzione della geometria degli organi di derivazione e di rilascio, è possibile calcolare la portata derivabile e quella rilasciata in relazione alla quota del pelo libero a monte della traversa. I valori di portata stimati, sommati tra loro vengono messi in relazione con la curva di durata del Torrente Argentina. È così possibile valutare quantitativamente le componenti d'acqua derivate e quelle rilasciate.

Il DMV è stato calcolato all'interno della "*R2 - Relazione Idrologica"* di cui si riporta l'estratto.

Applicando la formula imposta dai Piani di Bacino, con:

- $\boldsymbol{k} = -2.39 * 10^{-5} * 124 + 0.058 = \mathbf{0.055}$
- $\boldsymbol{q_{meda}} = \mathbf{24.8}$ l/s/ km^2
- $\boldsymbol{S} = \mathbf{124}$ km^2

si ottiene un valore del DMV equivalente a

$$\boldsymbol{Q_{DMV}} = 0.055 \cdot 24.8 \cdot 124 = \mathbf{169.1}\ \boldsymbol{l/s}$$

La DGR 1175 del 25/9/2013 ha quantificato i correttivi M (Morfologico), N (Naturalistico) e Q (Qualità) del DMV, rimandando la determinazione dei correttivi F (Fruizione), A (Interscambio tra acque superficiali e sotterranee) e T (Modulazione) che vengono fissati provvisoriamente a 1.

Il correttivo morfologico M è stabilito incrociando classi di pendenza e altitudine del bacino, il risultato è una suddivisione del territorio in 4 classi morfologiche, cui corrispondono 3 diversi correttivi:

- La cartografia allegata alla DGR classifica l'area interessata come CM3, a cui corrisponde un correttivo M pari a 1.1.
- Il correttivo naturalistico N è fissato pari a 1,8 per prese in aree protette (Ramsar, SIC, ZPS, Riserve ecc.), il tratto sotteso non rientra in questa fattispecie.
- Il correttivo Q, relativo alla qualità delle acque viene fissato pari a 1:

Il DMV di legge integrato dai correttivi risulta pari a

$$\boldsymbol{Q_{DMV}} = 169.1\ {}^{l}/_{S} \cdot 1.1 \cdot 1 = 186.0\ {}^{l}/_{S}$$

A questo valore vanno aggiunte le concessioni già rilasciate nel tratto sotteso:

Il totale degli usi in atto concessionati risulta quindi pari a 103 l/s, che, sommati al DMV di legge, impongono di rilasciare in alveo una portata minima mai inferiore a ***289 l/s.***

Il DMV previsto dal progetto prevede un rilascio fondato su basi di tipo ecologico, tarato in base alle esigenze della fauna ittica, come dimostrato all'interno delle relazioni naturalistiche.

Il DMV ecologico varia da ***412 l/s*** con modulazione fino a ***938 l/s***, ossia da due a tre volte e mezzo il valore di DMV minimo di legge.

Si riporta al termine del paragrafo il riepilogo dei valori calcolati. Con il termine portata naturale si indica la portata che naturalmente defluisce sulla sezione di progetto, ossia la curva di durata vera e propria; la portata turbinabile rappresenta la quota d'acqua destinata alla produzione di energia elettrica, mentre il DMV è la quota destinata al deflusso minimo vitale, non vengono riportati i valori destinati al canale irriguo poiché si tratta al massimo di 7 l/s.

In funzione della portata disponibile per le turbine sono state calcolare le perdite distribuite nella condotta forzata, il salto netto, la potenza ottenuta dall'utilizzo combinato di due differenti turbine con capacità differenti (rispettivamente di 1900 l/s e 600 l/s) e i valori di produzione conseguiti per ogni giorno della curva.

Si riporta il dettaglio della portata naturale disponibile "Qnat", della portata turbinata "Qturb", della percentuale di portata utilizzata rispetto alla massima turbinabile (Q%), del rendimento complessivo delle turbine "η", delle perdite di carico distribuite "ΔH", del salto netto "Hnet", della potenza "Pot", della produzione giornaliera "prod" e del Deflusso Minimo Vitale istantaneo "DMV".

In azzurro sono indicati i valori della curva in cui l'impianto è fermo, poiché la portata non è sufficiente a rilasciare il minimo DMV richiesto e ad alimentare la turbina più piccola a regime minimo, questo si verifica per circa 98 giorni l'anno. Mentre in bianco sono indicati i giorni in cui l'impianto è attivo ma non a pieno regime, si ha un rilascio del deflusso minimo vitale richiesto, che passa da un minimo di 412 l/s ad un massimo di 938 l/s, più del doppio, questa condizione si verifica per circa 191 giorni l'anno. Infine vi sono 71 giorni l'anno, segnati in verde, in cui l'impianto funziona a pieno regime e tutto il surplus d'acqua non derivato contribuisce al normale deflusso del Torrente.

Dal punto di vista quantitativo, la componente complessiva annua di acqua rilasciata alla presa viene ridotta del 38%, l'impatto non è omogeneo lungo il tratto di sottensione, e tende a diminuire andando a valle. Limitandoci a osservare il tratto maggiormente impattato, ossia quello subito a valle della sottensione, riportiamo quanto già esposto in "R1 Relazione Tecnica", ossia l'acqua rilasciata in fase di esercizio e quella defluente allo stato naturale, per ogni giorno della curva di durata:

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q1	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q2	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q3	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q4	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q5	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q6	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q7	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q8	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q9	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q10	16462	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13955
Q11	15970	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	13463
Q12	15477	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	12970
Q13	14985	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	12478
Q14	14493	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	11985
Q15	14000	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	11492
Q16	13508	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	11000
Q17	13015	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	10508
Q18	12523	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	10015
Q19	12030	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	9522
Q20	11538	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	9031
Q21	11045	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	8538
Q22	10553	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	8046
Q23	10060	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	7553
Q24	9568	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	7061
Q25	9076	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	6569

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q26	8583	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	6076
Q27	8091	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	5584
Q28	7598	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	5091
Q29	7106	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	4599
Q30	6613	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	4106
Q31	6522	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	4015
Q32	6431	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3924
Q33	6340	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3833
Q34	6248	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3741
Q35	6157	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3650
Q36	6066	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3559
Q37	5974	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3467
Q38	5883	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3376
Q39	5792	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3285
Q40	5701	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3194
Q41	5609	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3102
Q42	5518	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	3011
Q43	5427	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2920
Q44	5335	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2828
Q45	5244	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2737
Q46	5153	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2646
Q47	5062	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2555
Q48	4970	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2463
Q49	4879	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2372
Q50	4788	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2281

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q51	4697	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2190
Q52	4605	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2098
Q53	4514	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	2007
Q54	4423	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1916
Q55	4331	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1824
Q56	4240	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1733
Q57	4149	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1642
Q58	4058	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1551
Q59	3966	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1459
Q60	3875	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1368
Q61	3837	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1330
Q62	3800	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1293
Q63	3762	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1255
Q64	3724	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1217
Q65	3686	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1179
Q66	3649	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1142
Q67	3611	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1104
Q68	3573	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1066
Q69	3536	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	1029
Q70	3498	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	991
Q71	3460	2500	100%	88.0%	3.5	56.5	1220	29274	953
Q72	3423	2480	99%	88.0%	3.4	56.6	1211	29066	936
Q73	3385	2446	98%	88.0%	3.3	56.7	1196	28711	932
Q74	3347	2412	96%	88.0%	3.3	56.7	1181	28355	928
Q75	3309	2378	95%	88.0%	3.2	56.8	1167	27997	924
Q76	3272	2345	94%	88.0%	3.1	56.9	1152	27648	920
Q77	3234	2311	92%	88.0%	3.0	57.0	1137	27287	916
Q78	3196	2277	91%	88.0%	2.9	57.1	1122	26924	912
Q79	3159	2244	90%	88.0%	2.9	57.1	1107	26570	908
Q80	3121	2210	88%	88.0%	2.8	57.2	1092	26204	904
Q81	3083	2177	87%	88.0%	2.7	57.3	1077	25847	900
Q82	3045	2143	86%	88.0%	2.6	57.4	1062	25477	895
Q83	3008	2110	84%	88.0%	2.5	57.5	1047	25118	891
Q84	2970	2076	83%	88.0%	2.5	57.5	1031	24745	887
Q85	2932	2043	82%	88.0%	2.4	57.6	1016	24382	883
Q86	2895	2010	80%	88.0%	2.3	57.7	1001	24018	878
Q87	2857	1976	79%	88.0%	2.3	57.7	985	23642	874
Q88	2819	1943	78%	88.0%	2.2	57.8	970	23275	869
Q89	2781	1910	76%	88.0%	2.1	57.9	953	22883	865
Q90	2744	1877	75%	87.9%	2.0	58.0	939	22537	860
Q91	2706	1844	74%	87.8%	2.0	58.0	924	22166	856
Q92	2685	1825	73%	87.7%	1.9	58.1	915	21952	853
Q93	2665	1808	72%	87.6%	1.9	58.1	907	21760	850
Q94	2644	1789	72%	87.6%	1.9	58.1	898	21545	848
Q95	2623	1771	71%	87.5%	1.8	58.2	889	21341	845
Q96	2603	1754	70%	87.4%	1.8	58.2	881	21148	843
Q97	2582	1735	69%	87.1%	1.8	58.2	872	20932	840
Q98	2561	1717	69%	87.1%	1.7	58.3	864	20726	837
Q99	2540	1699	68%	86.8%	1.7	58.3	855	20521	835
Q100	2520	1681	67%	86.5%	1.7	58.3	846	20315	832
Q101	2499	1663	67%	86.5%	1.6	58.4	838	20109	829
Q102	2478	1645	66%	86.3%	1.6	58.4	829	19902	827
Q103	2458	1628	65%	86.0%	1.6	58.4	821	19707	824
Q104	2437	1609	64%	85.7%	1.5	58.5	812	19488	821
Q105	2416	1591	64%	85.7%	1.5	58.5	803	19281	818
Q106	2396	1574	63%	85.4%	1.5	58.5	795	19085	816
Q107	2375	1556	62%	85.1%	1.4	58.6	787	18876	813
Q108	2354	1537	61%	84.8%	1.4	58.6	777	18656	810
Q109	2334	1520	61%	84.8%	1.4	58.6	769	18459	807
Q110	2313	1502	60%	84.6%	1.4	58.6	760	18250	804
Q111	2292	1484	59%	84.1%	1.3	58.7	752	18040	801
Q112	2271	1466	59%	84.1%	1.3	58.7	743	17830	798
Q113	2251	1449	58%	83.6%	1.3	58.7	735	17632	796
Q114	2230	1431	57%	83.1%	1.2	58.8	725	17402	793
Q115	2209	1413	57%	83.1%	1.2	58.8	715	17172	790
Q116	2189	1396	56%	82.7%	1.2	58.8	706	16954	787
Q117	2168	1378	55%	82.2%	1.2	58.8	698	16743	784
Q118	2147	1360	54%	81.7%	1.1	58.9	688	16513	781

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q119	2127	1343	54%	81.7%	1.1	58.9	679	16295	778
Q120	2106	1325	53%	81.2%	1.1	58.9	669	16066	774
Q121	2085	1307	52%	80.8%	1.0	59.0	658	15803	771
Q122	2064	1289	52%	80.8%	1.0	59.0	648	15542	768
Q123	2044	1272	51%	80.3%	1.0	59.0	637	15293	765
Q124	2023	1255	50%	79.8%	1.0	59.0	627	15045	762
Q125	2002	1237	49%	79.0%	0.9	59.1	616	14787	759
Q126	1982	1220	49%	79.0%	0.9	59.1	606	14541	756
Q127	1961	1202	48%	78.3%	0.9	59.1	595	14285	752
Q128	1940	1185	47%	77.5%	0.9	59.1	585	14041	749
Q129	1920	1168	47%	77.5%	0.9	59.1	575	13799	746
Q130	1899	1150	46%	76.8%	0.8	59.2	566	13592	742
Q131	1878	1133	45%	76.0%	0.8	59.2	556	13351	739
Q132	1858	1116	45%	76.0%	0.8	59.2	545	13082	736
Q133	1837	1098	44%	75.2%	0.8	59.2	533	12803	732
Q134	1816	1081	43%	74.5%	0.7	59.3	522	12538	729
Q135	1795	1064	43%	74.5%	0.7	59.3	511	12274	725
Q136	1781	1052	42%	73.7%	0.7	59.3	503	12069	723
Q137	1767	1040	42%	73.7%	0.7	59.3	497	11935	720
Q138	1753	1029	41%	73.0%	0.7	59.3	489	11743	718
Q139	1739	1017	41%	73.0%	0.7	59.3	484	11609	715
Q140	1725	1006	40%	72.2%	0.6	59.4	476	11419	713
Q141	1711	994	40%	72.2%	0.6	59.4	467	11219	711
Q142	1697	983	39%	71.3%	0.6	59.4	462	11098	708
Q143	1683	971	39%	71.3%	0.6	59.4	454	10900	706
Q144	1669	960	38%	70.3%	0.6	59.4	449	10779	703
Q145	1655	948	38%	70.3%	0.6	59.4	441	10584	701
Q146	1641	937	37%	69.4%	0.6	59.4	432	10363	698
Q147	1627	925	37%	69.4%	0.6	59.4	426	10233	695
Q148	1613	914	37%	69.4%	0.5	59.5	417	10016	693
Q149	1599	902	36%	68.4%	0.5	59.5	408	9791	690
Q150	1585	891	36%	68.4%	0.5	59.5	403	9673	688
Q151	1571	880	35%	67.5%	0.5	59.5	394	9462	685
Q152	1557	868	35%	67.5%	0.5	59.5	389	9335	682
Q153	1543	857	34%	66.5%	0.5	59.5	380	9127	680
Q154	1529	846	34%	66.5%	0.5	59.5	375	9012	677
Q155	1515	834	33%	65.6%	0.5	59.5	367	8797	674
Q156	1501	823	33%	65.6%	0.4	59.6	358	8595	672
Q157	1487	812	32%	64.6%	0.4	59.6	353	8482	669
Q158	1473	801	32%	64.6%	0.4	59.6	345	8283	666
Q159	1459	789	32%	64.6%	0.4	59.6	340	8160	663
Q160	1445	778	31%	63.7%	0.4	59.6	332	7965	660
Q161	1431	767	31%	63.7%	0.4	59.6	324	7772	658
Q162	1417	756	30%	62.7%	0.4	59.6	319	7662	655
Q163	1403	745	30%	62.7%	0.4	59.6	311	7452	652
Q164	1389	734	29%	61.7%	0.4	59.6	309	7414	649
Q165	1375	723	29%	61.7%	0.4	59.6	309	7415	646
Q166	1361	712	28%	60.6%	0.3	59.7	309	7416	643
Q167	1347	701	28%	60.6%	0.3	59.7	309	7418	640
Q168	1333	690	28%	60.6%	0.3	59.7	309	7419	637
Q169	1319	679	27%	59.6%	0.3	59.7	309	7420	634
Q170	1305	668	27%	59.6%	0.3	59.7	309	7421	631
Q171	1291	657	26%	58.5%	0.3	59.7	309	7422	628
Q172	1277	646	26%	58.5%	0.3	59.7	309	7423	625
Q173	1263	635	25%	57.5%	0.3	59.7	309	7425	621
Q174	1249	625	25%	57.5%	0.3	59.7	309	7426	618
Q175	1235	614	25%	57.5%	0.3	59.7	309	7427	615
Q176	1221	603	24%	56.4%	0.3	59.7	309	7428	612
Q177	1207	592	24%	56.4%	0.2	59.8	305	7330	609
Q178	1193	582	23%	55.4%	0.2	59.8	300	7207	605
Q179	1179	571	23%	55.4%	0.2	59.8	295	7071	602
Q180	1165	560	22%	54.3%	0.2	59.8	289	6936	598
Q181	1151	550	22%	54.3%	0.2	59.8	284	6813	595
Q182	1137	539	22%	54.3%	0.2	59.8	278	6678	592
Q183	1130	534	21%	53.3%	0.2	59.8	276	6616	590
Q184	1123	529	21%	53.3%	0.2	59.8	273	6555	588
Q185	1117	524	21%	53.3%	0.2	59.8	271	6493	587
Q186	1110	519	21%	53.3%	0.2	59.8	268	6431	585

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q187	1103	514	21%	53.3%	0.2	59.8	265	6370	583
Q188	1097	509	20%	52.3%	0.2	59.8	263	6308	581
Q189	1090	504	20%	52.3%	0.2	59.8	260	6247	580
Q190	1083	499	20%	52.3%	0.2	59.8	258	6185	578
Q191	1077	495	20%	52.3%	0.2	59.8	256	6136	576
Q192	1070	489	20%	52.3%	0.2	59.8	253	6062	574
Q193	1063	484	19%	51.0%	0.2	59.8	250	6000	573
Q194	1057	480	19%	51.0%	0.2	59.8	248	5951	571
Q195	1050	475	19%	51.0%	0.2	59.8	245	5889	569
Q196	1043	470	19%	51.0%	0.2	59.8	243	5827	567
Q197	1037	465	19%	51.0%	0.2	59.8	240	5766	566
Q198	1030	460	18%	49.8%	0.2	59.8	238	5704	564
Q199	1023	455	18%	49.8%	0.1	59.9	235	5642	562
Q200	1017	451	18%	49.8%	0.1	59.9	233	5586	560
Q201	1010	446	18%	49.8%	0.1	59.9	230	5519	558
Q202	1003	441	18%	49.8%	0.1	59.9	227	5457	556
Q203	997	436	17%	48.5%	0.1	59.9	225	5389	555
Q204	990	431	17%	48.5%	0.1	59.9	222	5322	553
Q205	983	426	17%	48.5%	0.1	59.9	219	5254	551
Q206	977	422	17%	48.5%	0.1	59.9	217	5199	549
Q207	970	417	17%	48.5%	0.1	59.9	214	5138	547
Q208	963	412	16%	47.3%	0.1	59.9	211	5060	545
Q209	957	408	16%	47.3%	0.1	59.9	208	4994	543
Q210	950	403	16%	47.3%	0.1	59.9	205	4917	541
Q211	943	398	16%	47.3%	0.1	59.9	202	4840	539
Q212	937	394	16%	47.3%	0.1	59.9	200	4792	537
Q213	930	389	16%	47.3%	0.1	59.9	196	4716	535
Q214	923	384	15%	46.1%	0.1	59.9	193	4640	533
Q215	917	380	15%	46.1%	0.1	59.9	191	4576	531
Q216	910	375	15%	46.1%	0.1	59.9	188	4516	529
Q217	903	370	15%	46.1%	0.1	59.9	185	4442	527
Q218	897	366	15%	46.1%	0.1	59.9	182	4379	525
Q219	890	361	14%	44.8%	0.1	59.9	179	4305	523
Q220	883	356	14%	44.8%	0.1	59.9	176	4221	521
Q221	877	352	14%	44.8%	0.1	59.9	174	4174	519
Q222	870	347	14%	44.8%	0.1	59.9	170	4092	517
Q223	863	343	14%	44.8%	0.1	59.9	168	4022	514
Q224	857	339	14%	44.8%	0.1	59.9	166	3975	512
Q225	850	334	13%	43.6%	0.1	59.9	162	3894	510
Q226	843	329	13%	43.6%	0.1	59.9	159	3814	508
Q227	837	325	13%	43.6%	0.1	59.9	156	3746	506
Q228	830	321	13%	43.6%	0.1	59.9	154	3700	503
Q229	823	316	13%	43.6%	0.1	59.9	151	3621	501
Q230	817	312	12%	42.4%	0.1	59.9	148	3555	499
Q231	810	308	12%	42.4%	0.1	59.9	145	3489	496
Q232	803	303	12%	42.4%	0.1	59.9	143	3432	494
Q233	797	299	12%	42.4%	0.1	59.9	140	3367	492
Q234	790	295	12%	42.4%	0.1	59.9	137	3290	489
Q235	783	290	12%	42.4%	0.1	59.9	133	3203	487
Q236	777	286	11%	41.1%	0.1	59.9	132	3159	485
Q237	770	282	11%	41.1%	0.1	59.9	129	3085	482
Q238	763	278	11%	41.1%	0.1	59.9	125	3011	479
Q239	757	274	11%	41.1%	0.1	59.9	124	2968	477
Q240	750	268	11%	41.1%	0.1	59.9	120	2875	476
Q241	743	264	11%	41.1%	0.1	59.9	117	2803	473
Q242	737	261	10%	39.9%	0.1	59.9	115	2772	470
Q243	730	256	10%	39.9%	0.1	59.9	112	2691	468
Q244	723	252	10%	39.9%	0.0	60.0	109	2622	465
Q245	717	249	10%	39.9%	0.0	60.0	108	2591	462
Q246	710	245	10%	39.9%	0.0	60.0	105	2523	459
Q247	703	241	10%	39.9%	0.0	60.0	102	2456	456
Q248	697	237	9%	0.0%	0.0	60.0	101	2415	454
Q249	690	233	9%	0.0%	0.0	60.0	98	2343	451
Q250	683	229	9%	0.0%	0.0	60.0	95	2273	448
Q251	677	225	9%	0.0%	0.0	60.0	93	2233	446
Q252	670	221	9%	0.0%	0.0	60.0	90	2164	443
Q253	663	217	9%	0.0%	0.0	60.0	87	2095	440
Q254	657	214	9%	0.0%	0.0	60.0	86	2067	437

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q255	650	210	8%	0.0%	0.0	60.0	83	2000	434
Q256	643	206	8%	0.0%	0.0	60.0	81	1934	431
Q257	636	202	8%	0.0%	0.0	60.0	79	1897	428
Q258	630	198	8%	0.0%	0.0	60.0	76	1832	426
Q259	623	194	8%	0.0%	0.0	60.0	74	1769	423
Q260	616	190	8%	0.0%	0.0	60.0	72	1733	420
Q261	610	187	7%	0.0%	0.0	60.0	70	1681	417
Q262	603	183	7%	0.0%	0.0	60.0	69	1645	414
Q263	596	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	596
Q264	590	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	590
Q265	583	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	583
Q266	576	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	576
Q267	570	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	570
Q268	563	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	563
Q269	556	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	556
Q270	550	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	550
Q271	543	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	543
Q272	536	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	536
Q273	530	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	530
Q274	523	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	523
Q275	519	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	519
Q276	515	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	515
Q277	511	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	511
Q278	507	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	507
Q279	502	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	502
Q280	498	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	498
Q281	494	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	494
Q282	490	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	490
Q283	486	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	486
Q284	482	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	482
Q285	478	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	478
Q286	473	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	473
Q287	469	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	469
Q288	465	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	465
Q289	461	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	461
Q290	457	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	457
Q291	453	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	453
Q292	448	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	448
Q293	444	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	444
Q294	440	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	440
Q295	436	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	436
Q296	432	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	432
Q297	428	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	428
Q298	424	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	424
Q299	419	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	419
Q300	415	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	415
Q301	411	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	411
Q302	407	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	407
Q303	403	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	403
Q304	399	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	399
Q305	395	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	395
Q306	390	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	390
Q307	386	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	386
Q308	382	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	382
Q309	378	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	378
Q310	374	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	374
Q311	370	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	370
Q312	366	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	366
Q313	361	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	361
Q314	357	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	357
Q315	353	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	353
Q316	349	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	349
Q317	345	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	345
Q318	341	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	341
Q319	337	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	337
Q320	332	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	332
Q321	328	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	328
Q322	324	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	324

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q323	320	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	320
Q324	316	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	316
Q325	312	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	312
Q326	308	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	308
Q327	303	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	303
Q328	299	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	299
Q329	295	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	295
Q330	291	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	291
Q331	287	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	287
Q332	283	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	283
Q333	279	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	279
Q334	274	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	274
Q335	270	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	270
Q336	266	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	266
Q337	262	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	262
Q338	258	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	258
Q339	254	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	254
Q340	249	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	249
Q341	245	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	245
Q342	241	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	241

	Qnat	Qturb	Q%	η	ΔH	Hnet	Pot	Prod	DMV
Q343	237	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	237
Q344	233	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	233
Q345	229	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	229
Q346	225	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	225
Q347	220	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	220
Q348	216	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	216
Q349	212	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	212
Q350	208	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	208
Q351	204	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	204
Q352	200	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	200
Q353	196	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	196
Q354	191	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	191
Q355	187	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	187
Q356	187	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	187
Q357	187	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	187
Q358	187	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	187
Q359	187	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	187
Q360	187	0	0%	0.0%	0.0	60.0	0	0	187

Si riportano i valori complessivi annui previsti per la portata naturale, quella turbinata e quella rilasciata espressi in milioni di m^3, e i rapporti significativi espressi in percentuale.

	Qnat	Qturbina	DMV	Qturb/Qnat	DMV/Qnat
Totale annuo	**79.5 Mm^3**	**30.2 Mm^3**	**49.3 Mm^3**	**38%**	**62%**

Come detto, il dato complessivo di acqua turbinata ammonta al 38%, ossia 30.2 Mm^3/anno su 79.5 Mm^3/anno, (970 l/s medi su 2557 l/s medi).

La portata massima turbinabile è presente per 71 giorni l'anno, il fermo macchina è previsto per 102 giorni l'anno.

La compatibilità della derivazione è stata verificata mediante la metodologia ERA prevista nel Piano di Tutela Acque della Regione Liguria approvato con DCR **n.** 11 del 29 marzo 2016. Tale metodologia viene definita al fine di consentire l'applicazione a tutte le derivazioni idriche ricadenti nel territorio ligure di competenza dell'Autorità di Bacino del Fiume Po e dell'Autorità di Bacino Regionale del metodo "ERA", i cui criteri sono stati introdotti nell'Allegato 7.2 dell'Elaborato 7 del Piano di Gestione del Fiume Po 2015 (indicato come "Direttiva Derivazioni" o "Direttiva"). Il metodo ERA (Esclusione, Repulsione Attrazione) costituisce misura individuale del PTA ed è finalizzata alla tutela quantitativa della risorsa idrica ed agli aspetti ambientali a questa collegati.

Il rischio esprime la potenzialità che una nuova derivazione porti alla perdita di qualità ambientale o impedisca il miglioramento della stessa ed è il prodotto tra la pericolosità dell'evento, ovvero la rilevanza dell'impatto, e il danno potenziale, ovvero il valore ambientale che può essere perduto.

La pericolosità viene valutata attraverso la definizione del livello d'impatto suddiviso in tre classi ("Lieve", "Moderato" o "Rilevante") mentre lo stato ambientale dei corpi idrici permette di valutare, il danno potenziale.

Scala di intensità degli impatti	Descrizione
Lieve	L'impatto della derivazione non produce effetti misurabili sullo stato ambientale del corpo idrico
Moderato	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico, produce effetti di degrado delle caratteristiche ambientali che non comportano necessariamente la modifica della classe di qualità del corpo idrico
Rilevante	L'impatto della derivazione, singolo o cumulato con altri impatti incidenti sul corpo idrico, induce effetti di degrado delle caratteristiche ambientali tali da comportare lo scadimento della classe di qualità del corpo idrico

Livelli di impatto

TAB. 1 Pressioni potenzialmente significative	
ALTERAZIONI IDROLOGICHE	
Insieme di prelievi	il rapporto tra portata massima dei prelievi complessivi (concessi e richiesti) e la portata media naturalizzata del corpo idrico è superiore al 50%
Insieme di prelievi - uso idroelettrico	il rapporto tra portata massima dei prelievi complessivi (concessi e richiesti) e la portata media naturalizzata del corpo idrico è superiore al 50% e i prelievi, nel loro complesso, comportano la sottensione di oltre il 30% della lunghezza del corpo idrico o del tratto omogeneo di corso d'acqua[1]

Pressioni potenzialmente significative

Pressioni potenzialmente significative e indicatore	Soglia limite per impatto Rilevante	Rifer.to a Pdg Po	Soglia limite per impatto Lieve	Nota
ALTERAZIONI IDROLOGICHE (PRELIEVI)				
Prelievo/diversione di portata – Agricoltura (uso irriguo) ***Rapporto tra somma delle portate massime derivabili "D" e la portata media naturalizzata del corso d'acqua "Qn"***	WEI=D/Qn > 50%	Par. 3.3.4 Elaborato 2 PdGPo	D/Qn < 25%	Riferito alla stagione irrigua
Prelievo/diversione di portata – altri usi ***Rapporto tra la somma delle portate massime derivabili "D" e la portata media naturalizzata del corso d'acqua "Qn"***	WEI=D/Qn > 50%		D/Qn < 25%	Valutato su scala mensile
Prelievo/diversione di portata – uso idroelettrico: **contemporanea presenza delle due seguenti condizioni:** ***Rapporto tra la più elevata portata massima derivabile "D"e la portata media naturalizzata del tratto significativo del corso d'acqua "Qn"*** ***Rapporto tra lunghezza dei tratti sottesi "S" e lunghezza del tratto significativo del corso d'acqua "L"***	WEI =D/Qn > 50% S/L > 30%		D/Qn < 25% S/L <15%	Valutato su scala mensile
ALTERAZIONI MORFOLOGICHE				
Opere trasversali **Rapporto tra numero briglie "Nb"e lunghezza *del tratto significativo* del corso d'acqua "L" in m**	(montagna e collina) Nb / L > 3 (pianura) Nb / L > 1 *	Par. 3.3.5 Elaborato 2 PdGPo	(montagna e collina) Nb / L < 1,5 (pianura) Nb / L < 0,5	
Alterazioni morfologiche – Dighe, barriere e chiuse **Rapporto tra numero opere "Nd" e lunghezza *del tratto significativo* del corso d'acqua "L" in km**	Nd / L > 0,5		Nd / L < 0,25	
Alterazioni idrologiche – Alterazioni del livello idrico o del volume	**Regolamenti regionali** o, in assenza, giudizio esperto sulla base di parametri correlati alla riduzione della superficie bagnata e/o alla perdita di habitat		**Regolamenti regionali** o, in assenza, giudizio esperto sulla base di parametri correlati alla riduzione della superficie bagnata e/o alla perdita di habitat	

(Esempio: su un corpo idrico di lunghezza pari a 8600 m, l'impatto delle derivazioni da valutare sarà "rilevante" in presenza di un numero complessivo di opere pari o superiore a 3*(8600/200) = 129 se localizzato in montagna o pari o superiore a 1*(8600/200) = 43 se localizzato in pianura)*

In merito a quanto sopra, la definizione di un impatto come "lieve" in base alla metodologia illustrata non preclude comunque la possibilità per l'autorità competente, di valutare l'impatto medesimo in modo più specifico e puntuale.

Come si evince dalla tabella sopra riportata nel caso dell'uso idroelettrico, la pressione sulla componente idrologica ed il conseguente impatto è valutato non solo attraverso i valori soglia del WEI, ma è incrociato con la lunghezza del tratto sotteso tra punto di presa e restituzione e effettuata attraverso "Giudizio Esperto" in base al criterio descritto nel paragrafo 15.1.1..

Riassumendo un nuovo/i impianto/i collocato/i per l'uso idroelettrico:

Rapporto tra lunghezza del tratto sotteso"S" e lunghezza del corpo idrico "L"	***Rapporto tra la portata massima derivabile "D" e la portata media naturalizzata "Qn" del corpo idrico***		
	WEI+ >0.5	0,5 <= WEI+ < 0.25	WEI+ <= 0.25
S/L >= 0,30	**Rilevante**	**Moderato**	**Lieve**
0,15 =< S/L < 0,30	**Moderato**	**Moderato**	**Lieve**
S/L < 0,15	**Moderato**	**Lieve**	**Lieve**

Quando la derivazione ricade o incide, anche se esterna all'area specifica di intervento, su un corpo idrico il cui stato delle acque può condizionare direttamente habitat e/o specie di interesse europeo e il loro stato di conservazione (Rete Natura 2000), la verifica di fattibilità e le relative condizioni, ove la derivazione non risulti in contrasto con gli obiettivi di conservazione, sono dettate nell'ambito della procedura di valutazione di incidenza.

Il metodo ERA, applicato all'analisi impatto-stato qualitativo dei corpi idrici superficiali, permette di definire l'idoneità di una derivazione in un corpo idrico classificato. La compatibilità delle istanze viene valutata sulla base della matrice di rischio ambientale, che comprende le diverse casistiche di impatto.

Stato ambientale del CI	***Impatto generato dall'intervento***		
	Lieve (non c'è scadimento di qualità)	**Moderato** (potrebbe esserci scadimento qualità)	**Rilevante** (c'è scadimento di qualità)
Elevato	**R (*)**	**E (**)**	**E (**)**
Buono	**R (*)**	**R (*)**	**E (**)**
Sufficiente	A	**R**	**R (***)**
Scarso	A	**R**	**R (***)**
Cattivo	A	A	**R (***)**

Matrice ERA per l'identificazione del rischio ambientale

La valutazione integrata dell'impatto della derivazione tra le pressioni idrologica e idromorfologica si effettua assumendo quale livello d'impatto complessivo quello corrispondente al maggiore tra i rispettivi livelli d'impatto individuati per le due componenti.

Le risultanze dell'applicazione del metodo ERA, come riportato nel parere favorevole del Settore Ecosistema Costiero e Acque con nota PG/2018/228205, rendono i seguenti risultati:

- La simulazione effettuata utilizzando il DMV modulato previsto nel progetto comporta un indice di sfruttamento medio del 39%, con massimo raggiunto a maggio 52% (unico mese sopra il 50%):
- Il Proponente aveva utilizzato un sistema di calcolo differente rispetto all'AdB, calcolando la riduzione dei volumi medi turbinati anziché effettuare la media delle riduzioni giorno per giorno: il metodo proposto dalla Scrivente comportava un indice WEI vicino al 50% nei mesi estivi, per cui si era proposto a titolo cautelativo il fermo macchina estivo.
- Il metodo usato dall'AdB risulta effettivamente un metodo differente di valutazione che per principio di precauzione viene giustamente tenuto in considerazione nella valutazione del potenziale impatto della derivazione. L'applicazione di questo metodo sposta il periodo a rischio dai mesi estivi al solo mese maggio. Come conseguenza il Proponente si impegna a convertire il fermo macchina estivo in una modulazione maggiore per il mese di maggio **senza variazione dei parametri di concessione richiesti**;
  La modifica infatti non prevede alterazione delle quantità di risorsa richiesti, ma semplicemente una minima variazione del periodo di utilizzo. La modifica è pertanto di carattere prettamente non sostanziale.
- A garanzia di non oltrepassare il 50% per il mese di maggio la scrivente si impegna quindi a non azionare le turbine prima del raggiungimento di una portata naturale di 850 l/s per il solo mese di maggio. Tale portata è raggiunta quando si ha un tirante di 8 cm sopra il livello della soglia dello stramazzo di captazione pertanto la derivazione sarà inibita in

automatico configurando il software di controllo in modo da fermare la macchina al di sotto di tale livello. Tale configurazione permette quindi uno sfruttamento della risorsa sempre superiore al 80% dell'efficienza nel mese di maggio.
Il sistema sarà verificato mediante sistemi di monitoraggio delle portate derivate in continuo, già previsto a progetto con appostiti sensori di livello e per i quali è disponibile il controllo da remoto da parte degli Enti preposti.

- Si sottolinea inoltre che il progetto in esame è stato sottoposto a valutazione mediante metodo MESOHABSIM ("Manuale tecnico-operativo per la modellazione e la valutazione dell'integrità dell'habitat fluviale 154/2017 – ISPRA"), restituendo valori dell'indice IH ELEVATO con un punteggio praticamente massimo di 95 punti. (Si veda Relazione R8 MESOHABSIM)
  Tale metodo è validato da ISPRA come criterio con valore legale per la valutazione dell'impatto delle derivazioni e assicura che il DMV previsto sia compatibile con il mantenimento dello stato di qualità del corso d'acqua.
- La configurazione d'impianto proposta costituisce quindi il miglior sfruttamento possibile della risorsa essendo dimensionata nel punto di equilibrio tra il principio di massima produzione e quello di garanzia del mantenimento dello stato di qualità del corso d'acqua.

Di seguito si riporta il WEI risultante da quanto sopra esposto:

	WEI medio mensile con ipotesi di progetto [-]	WEI su medie mensili [-]
Gennaio	47,3%	31,7%
Febbraio	46,8%	29,2%
Marzo	48,6%	31,1%
Aprile	49,6%	34,3%
Maggio	49,7%	40,6%
Giugno	46,1%	40,9%
Luglio	27,0%	28,2%
Agosto	21,1%	17,4%
Settembre	24,0%	22,7%
Ottobre	27,5%	21,8%
Novembre	36,9%	21,0%
Dicembre	43,3%	26,7%
Media annua	39,0%	28,8%

5.4 Effetti sulla componente Suolo

5.4.1 Fase di cantiere

Durante le fasi di cantiere è prevista una movimentazione complessiva di terra e roccia stimata in circa 22.820 m^3. Di questi, una quota stimabile in circa 20.520 m^3 è destinata al rinterro. La restante parte (2.300 m^3) viene invece ricoverata come inerte nella discarica più vicina.

Descrizione	U.M.	Quantità
Scavi in roccia dura	m3	14955
Scavi in terreno naturale	m3	7865
Rinterri	m3	20520
Discarica	m3	2300

La movimentazione più significativa riguarda il cantiere mobile per la posa della condotta forzata. Per quest'ultima la quasi totalità del materiale asportato è destinata al rinterro e al riutilizzo ad eccezione dell'asfalto.
Il dato complessivo di movimentazione è notevole, ma va tenuto in considerazione che la movimentazione inerente alla condotta forzata viene sempre effettuata in campioni di entità ridotta.
Nelle operazioni di riporto dei materiali saranno attuate tutte le prescrizioni presenti nella Relazione Geologica e nel Piano di Utilizzo da redarsi in sede esecutiva a cui si rimanda per la trattazione di dettaglio.
Durante l'esecuzione del Piano di Utilizzo saranno eseguite tutte le indagini del caso per verificare la possibilità del riutilizzo del materiale scavato.

Sarà presumibilmente possibile l'utilizzo della quasi totalità del materiale di risulta proveniente dagli scavi della condotta per le rimanenti opere dell'impianto.
In particolare, a parte il fresato del manto stradale, materiale che comunque viene riutilizzato nei centri di riciclo, è presumibile che la maggior parte del materiale di risulta della posa della condotta forzata sia utilizzabile a questo fine, così da garantire il riutilizzo in situ e razionalizzare al massimo l'uso del territorio.
Non è presente infatti nessun indicatore di possibile inquinamento delle terre in tutta l'area interessata, come indicato in Relazione Geologica.

In particolare il materiale riutilizzabile sarà impiegato per la costruzione della pista di accesso all'edificio centrale.

Il materiale potrà essere immagazzinato nell'ampia area di deposito sul terrapieno dell'edificio centrale, in attesa del riutilizzo più razionale o nel peggiore dei casi del conferimento in discarica.

L'esiguità dei volumi dell'opera di presa comporta movimenti molto ridotti vista la presenza degli sbarramenti in alveo preesistenti, come anche per l'area dell'edificio centrale per la quale è necessario esclusivamente lo scavo di fondazione del fabbricato e dei canali diffusori.

Si prevede un conferimento in discarica di circa 2.300 m^3 di materiale, ascrivibile esclusivamente al piano stradale, che sarà trasportato in apposito centro per il riciclo.

Durante la fase di cantiere i possibili impatti sul suolo possono essere schematicamente ricondotti alle seguenti azioni:

1. scavi per l'opera di presa, per la centrale e per la posa della condotta.
2. utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto che possono determinare un temporaneo costipamento del suolo nell'area di movimentazione;
3. riporto del terreno asportato e il successivo inerbimento/ricompattamento.

La componente "Suolo" subirà un impatto legato all'asportazione degli strati superficiali, in particolare al loro temporaneo accantonamento e al successivo riporto con conseguente modificazione sia della sequenza degli orizzonti pedogenetici sia della struttura. In questa tipologia di interventi, si ritiene non attuabile l'asporto degli strati di terreno secondo la sequenza pedologica che di solito caratterizza il profilo del suolo.

Considerazioni diverse vanno effettuate per quanto riguarda la condotta forzata. Essa viene posata per quasi tutto il suo percorso al di sotto della Strada Provinciale 21 bis, la quale a sua volta poggia sul versante costituito da un substrato roccioso ricoperto da un sottile strato di terreno che caratterizza la sponda destra del tratto di progetto. Lo scavo sarà quindi composto dal materiale del sedime stradale e da materiale misto roccia e terreno, con la prevalenza di materiale roccioso. L'asfalto asportato è destinato ad essere recuperato in un bitumificio nei pressi di Sanremo.

Nello specifico è prevista l'asportazione di materiale misto roccia e terra per la costruzione dell'opera di presa, della condotta forzata e dell'edificio centrale. La percentuale delle componenti è piuttosto variabile lungo il percorso della condotta, si osserva che nell'area dell'opera di presa la componente rocciosa è molto massiccia, mentre nell'intorno dell'edificio centrale aumenta la componente di terreno sciolto. È stata stimata in media una percentuale del 70% di componente rocciosa e del 30% di terreno sciolto.

In fase di cantiere è prevista una movimentazione complessiva di terra e roccia stimata in circa 22.820 m^3. Di questi, una quota stimabile in circa 20.520 m^3 è destinata al rinterro. La restante parte (2.300 m^3) composta dall'asfalto scarificato dalla provinciale 21 bis, viene invece inviata in un bitumificio per il recupero del materiale.

In sede esecutiva, ai sensi dell'allegato 8 del DM 10 agosto 2012 n.161, in conformità con il Piano di Utilizzo saranno eseguite tutte le indagini del caso per verificare la possibilità del reimpiego del materiale.
Nelle operazioni di riporto dei materiali saranno attuate tutte le prescrizioni presenti nella relazione geologica a cui si rimanda per la trattazione di dettaglio.

Come evidenziato nell'estratto della "Carta della suscettività al dissesto dei versanti" del Piano di Bacino del torrente Argentina riportato nel paragrafo 0, l'intero progetto ricade in aree a bassa pericolosità ad eccezione del tratto a monte della condotta che attraversa due aree a pericolosità elevata di tipo Pg3a e Pg3b. In particolare le costruzioni ricadono in Pg1, mentre la tubazione ricade in Pg1, Pg3a e Pg3b.

In ogni caso durante tutti i lavori di scavo, saranno attuate tutte le prescrizioni previste nella relazione geologica come opere di sostegno provvisionali, trincee di lunghezza ridotta e riduzione al minimo indispensabile dell'esposizione dei versanti.

Rispetto al suolo, le possibili interferenze dell'intervento in progetto sono riconducibili ai movimenti di terra in fase di cantiere che si suddividono in:

1. Asportazione del suolo - I volumi di terreno asportato per lo scavo della condotta dovranno essere riportati successivamente nella fase di interramento della condotta stessa.
   Per quanto riguarda lo scavo eseguito con escavatore da 200 q dotato di benna e martellone, considerata la sezione trapezoidale per una profondità di 2,7 mt e una larghezza di 4,5 m e 2 m, la movimentazione di terreno per ogni metro lineare di scavo della trincea si attesta in 8,1 mc. La trincea presenta lunghezze non superiori ai 30 m quindi il volume del materiale di sterro asportato non supera mai i 245 m^3.
2. Accantonamento - Considerate le modalità e la velocità di esecuzione dell'opera mediante scavo e conseguente posa della tubazione e rinterro della stessa, la fase di accantonamento del terreno asportato sarà estremamente breve; non si ritiene quindi che il terreno temporaneamente stoccato possa andare incontro a ulteriore peggioramento delle caratteristiche chimico–fisiche e biotiche in relazione alla sua permanenza nei cumuli adiacenti al percorso. Per altro il suolo in queste due situazioni è molto superficiale e di conseguenza l'accantonamento diventerà agevole senza creare problemi fisici al suolo stesso.
3. Riporto del terreno asportato - Il suolo asportato e provvisoriamente accantonato verrà integralmente ridistribuito nella superficie interessata dagli scavi, compattando e livellando il tutto allo scopo di ripristinare le condizioni di compattezza del terreno precedenti all'intervento.
4. Inerbimento - Gli interventi di recupero a verde si limiteranno all'inerbimento dell'area interessata dagli scavi e rinterri intorno all'edificio centrale a seguito della regolarizzazione del piano di campagna.

L'impatto sul suolo sarà più rilevante per quanto riguarda l'opera di presa e l'area destinata all'edificio centrale, dal momento che la condotta verrà posata al di sotto della strada provinciale, l'impatto sul suolo sarà ridotto.

In funzione della tipologia delle opere a progetto in rapporto alle caratteristiche geomorfologiche e stratigrafiche della zona di intervento, oltre che del grado di antropizzazione, le attività di cantiere comportano l'adempimento di alcune prescrizioni costruttive incluse all'interno della relazione geologica di cui si riporta un estratto.

OPERA DI PRESA

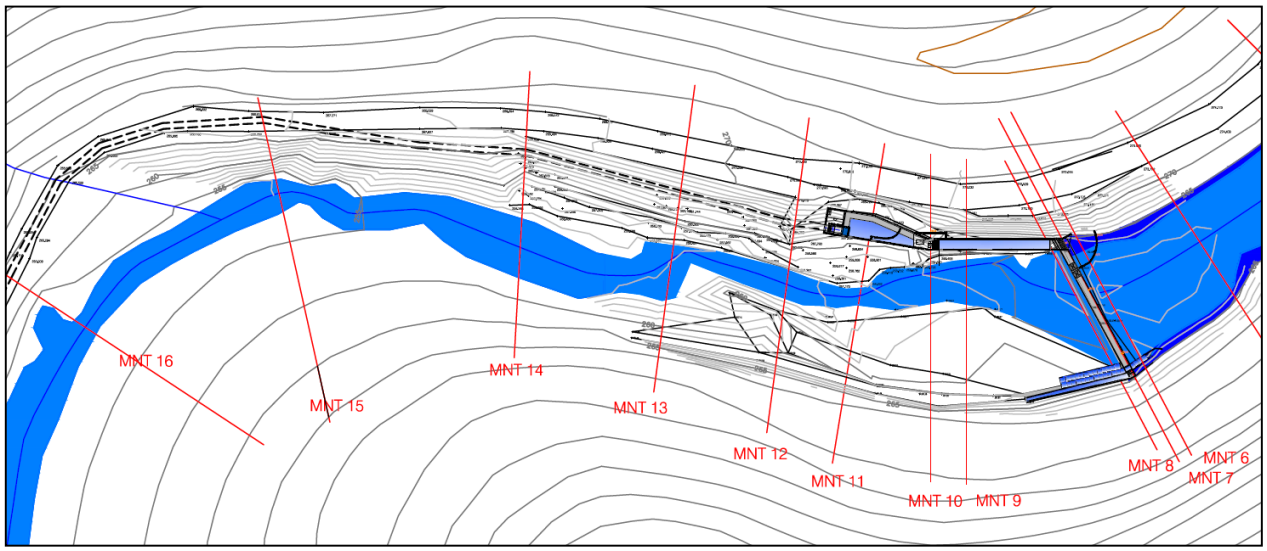
Durante l'esecuzione dei lavori connessi alla realizzazione dell'opera di presa dovrà essere minimizzata l'interferenza del regime idraulico in caso sia di morbide sia di piene del corso d'acqua. L'opera di presa, la vasca di carico e il dissabbiatore dovranno essere opportunamente ancorati alle sponde e immorsati nel substrato roccioso al fine di prevenire fenomeni erosivi spondali, soprattutto in condizioni di piena, prevedendo eventualmente specifici interventi di rinforzo e protezione spondale adeguatamente estesi a monte e a valle dell'opera stessa.
Particolare attenzione dovrà essere posta nell'ambito delle eventuali fasi di scavo in roccia connesse alla predisposizione dell'opera di presa, prevedendo eventuali ancoraggi, chiodature o consolidamenti tramite reti metalliche qualora si manifestasse il rischio di crolli di blocchi o distacchi di placche di roccia, a causa del grado di fratturazione o di quanto altro possa costituire un fattore d'insicurezza per le maestranze.

CONDOTTA FORZATA

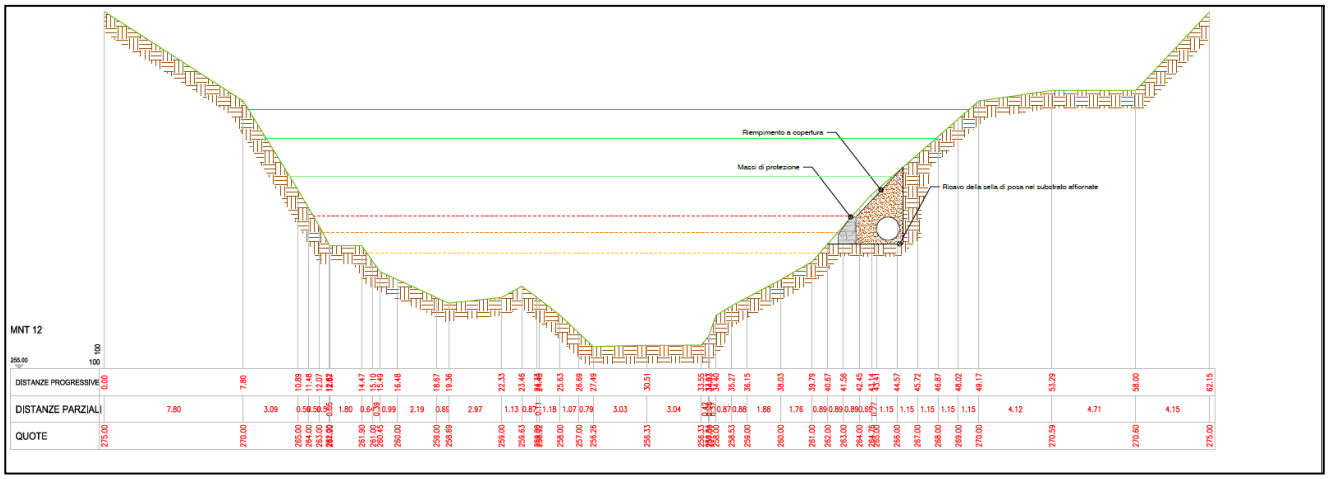
Per la realizzazione del tratto superiore della condotta forzata, che dalla vasca di carico si sviluppa in sponda idrografica destra del T. Argentina, è prevista la realizzazione di una scogliera in massi a tergo della quale appoggiare il manufatto, considerato che in questo ambito la scarpata esistente è caratterizzata da un'elevata acclività e da un assetto stratigrafico presunto non favorevole all'inserimento della condotta nel profilo del pendio senza adeguate opere di sostegno.

In questo tratto quindi dovranno essere accertate le caratteristiche stratigrafiche della porzione di versante coinvolta, dove sono stati abbancati materiali provenienti dalle attività di scavo connesse alla realizzazione della strada provinciale, quelle geotecniche dei terreni sciolti e quelle geomeccaniche dell'ammasso roccioso a cui fare riferimento per il piano di appoggio della suddetta scogliera in massi.

In considerazione della morfologia molto pendente della scarpata e della presenza della sede stradale a monte, si ritiene che per condurre eventuali sbancamenti in condizioni di sicurezza siano necessarie specifiche opere di sostegno provvisionali (puntelli).



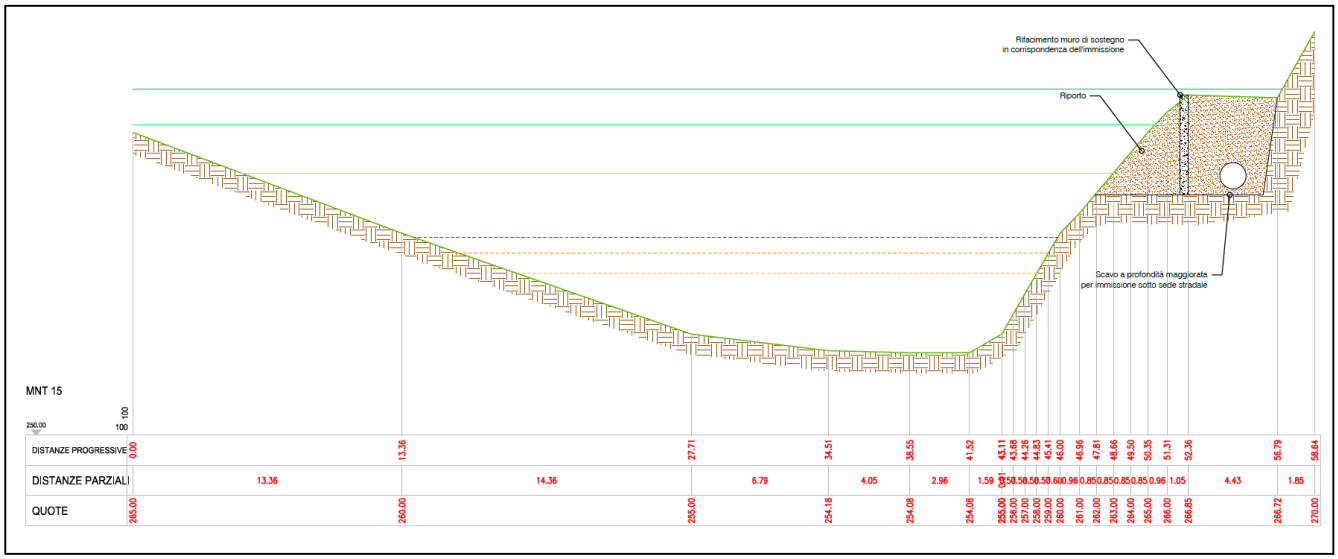
Indicazioni planimetrica estratto Tavola 2.2



Sezione MNT 12 – Utilizzo di puntelli come opere di sostegno provvisionali - Estratto Tavola 2.10

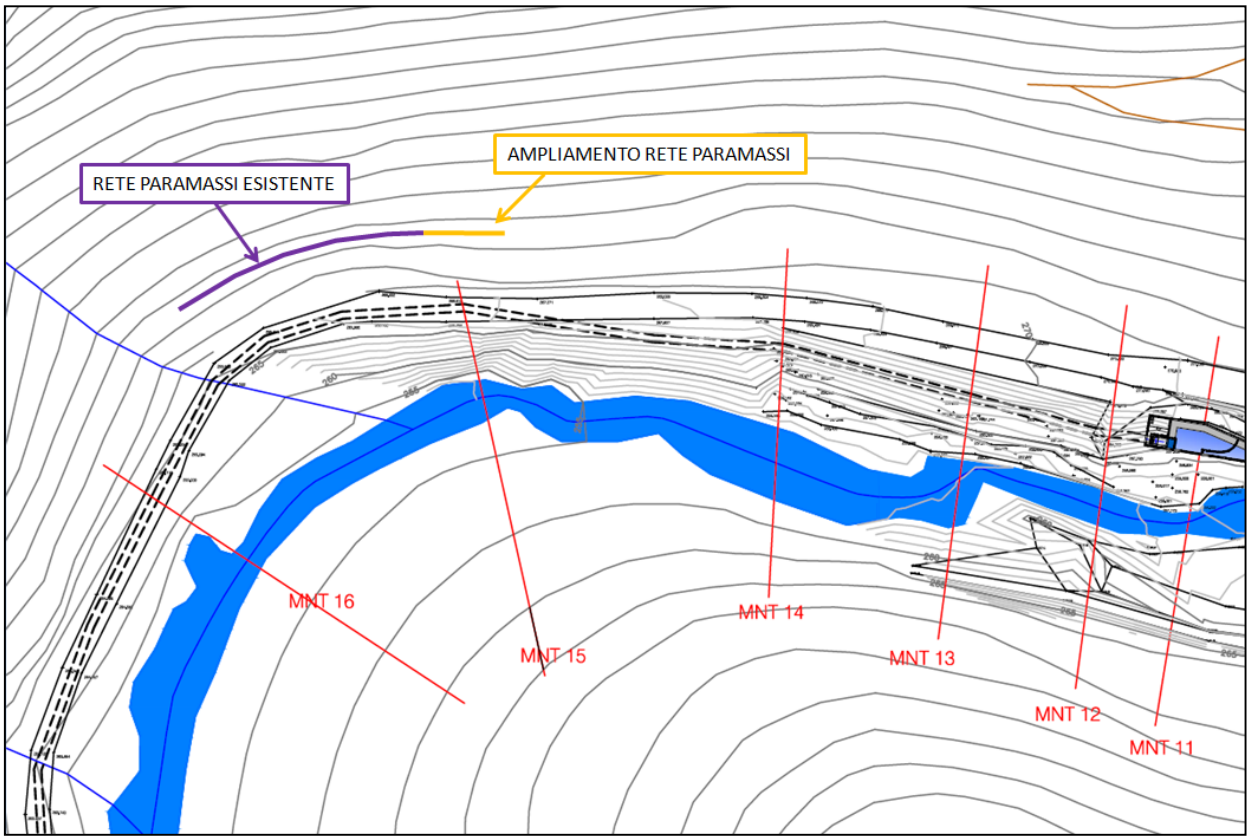
Totale 20 m

Nel punto di innesto della condotta sulla strada provinciale, l'opera di sostegno dovrà essere ricostituita, garantendo un appoggio fondazionale direttamente sul substrato roccioso.



Sezione MNT 15 – Ancoraggio in roccia del muro di sostegno - Estratto Tavola 2.10
Totale 30 m

Specifici interventi dovranno invece riguardare la messa in sicurezza del percorso lungo la strada provinciale, fermo restando che alcune opere sono già state attuate ed altre sono previste nella Carta degli interventi del Piano di Bacino del T. Argentina in corrispondenza del tratto inferiore di fondovalle dove si sviluppa la condotta a progetto.
In primo luogo si ritiene opportuna un'adeguata estensione verso E dello sviluppo della barriera paramassi esistente lungo la porzione di versante a monte del tratto più settentrionale della condotta a progetto. E' opportuno altresì che l'intervento di consolidamento diretto in parete tramite rete metallica sia integrato con pannelli in funi d'acciaio in modo da garantire una più efficace azione di contrasto nei confronti dei blocchi rocciosi disarticolati che caratterizzano questo ambito di territorio.

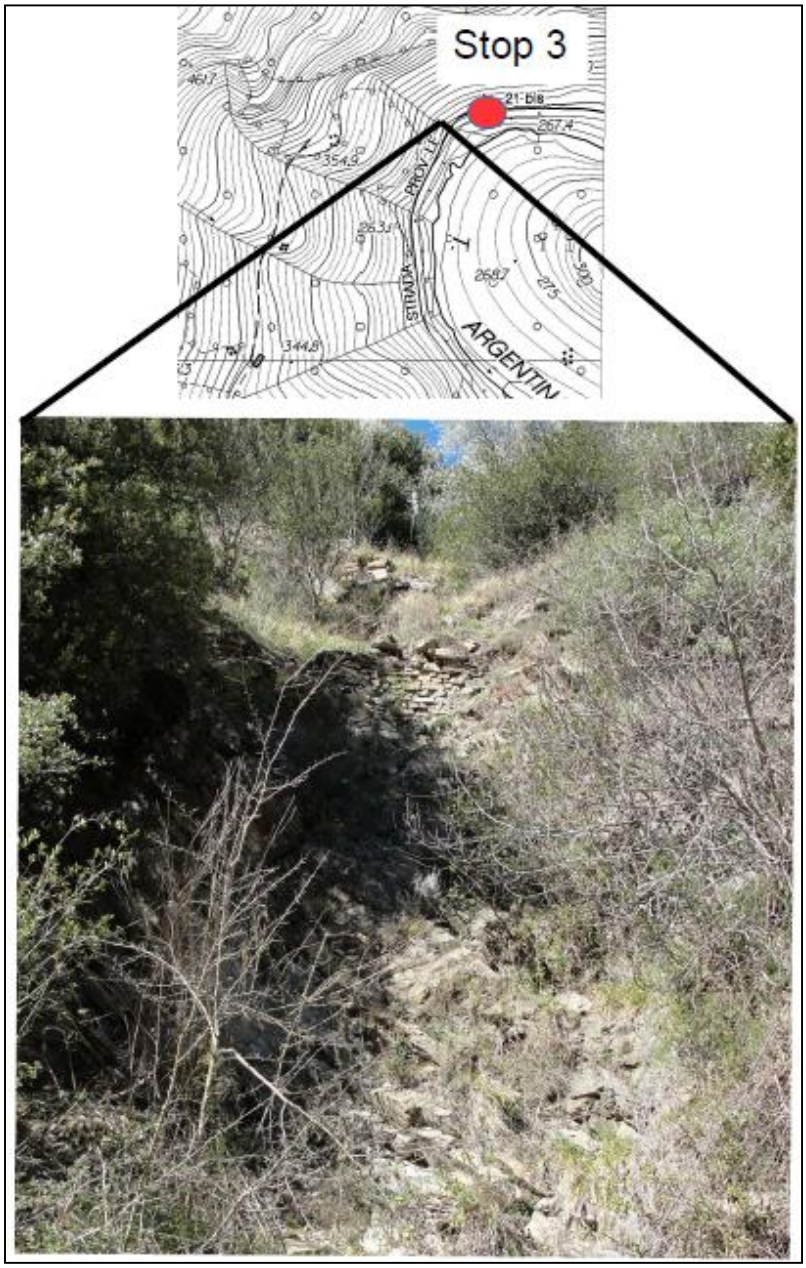


Indicazione rete paramassi esistente e ampliamento



Vista rete paramassi

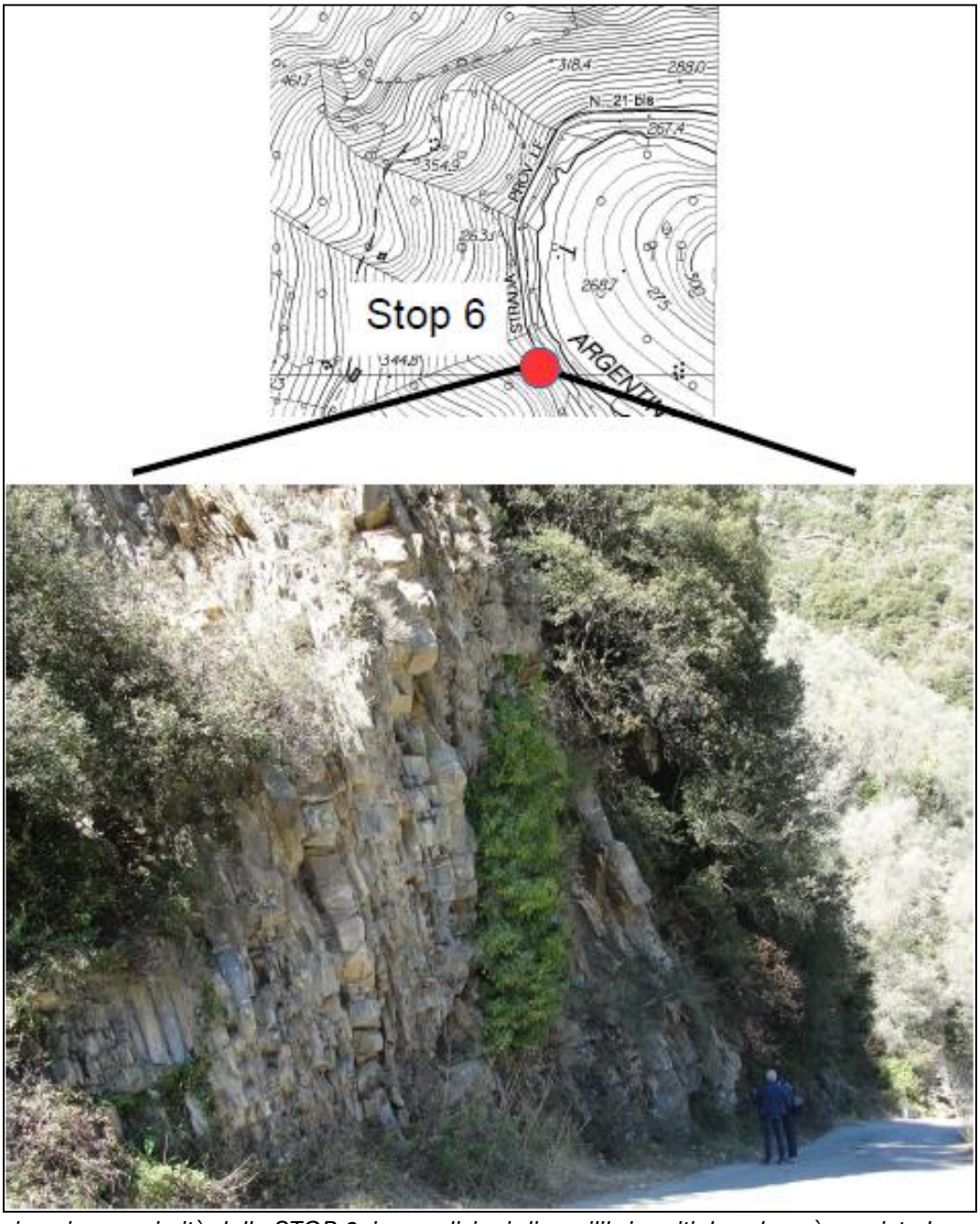
Inoltre, in corrispondenza del tributario più settentrionale in destra idrografica del T. Argentina, che è contraddistinto da fenomeni di erosione lungo il suo corso, testimoniati dalla presenza di materiale lapideo sul manto stradale, si suggerisce la realizzazione di un muro di protezione in pietra e malta, di altezza pari a 2 m, lungo il margine di monte della strada.



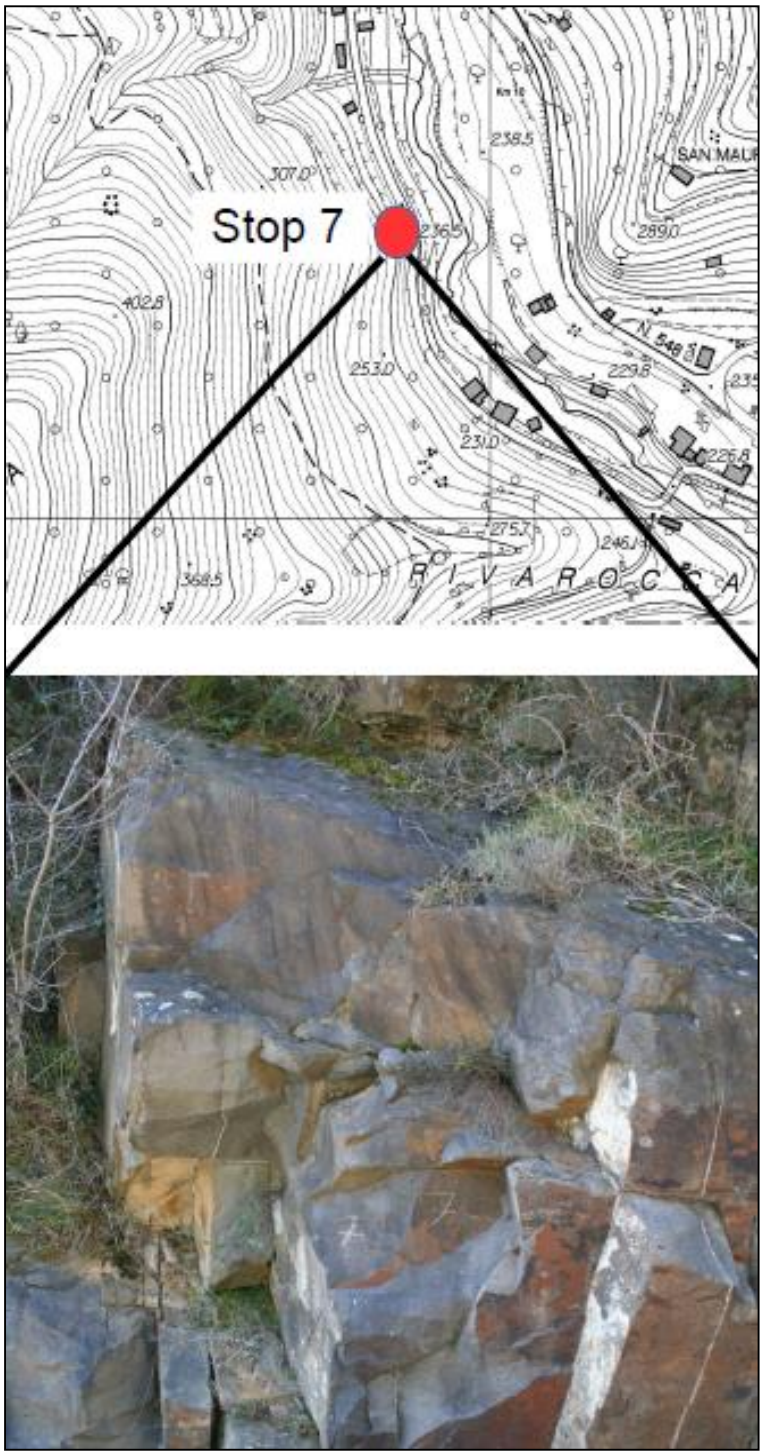
Impluvio secondario caratterizzato da trasporto solido che può interessare la sede stradale; in corrispondenza dell'attraversamento della carreggiata è necessaria la realizzazione di un muro a protezione della viabilità.

Procedendo verso meridione lungo lo sviluppo della strada provinciale interessata dalla posa della condotta sono presenti ulteriori settori dove le condizioni di fratturazione dell'ammasso roccioso comportano un precario equilibrio geomorfologico dei fronti lapidei a monte della viabilità su cui è necessario intervenire per consentire la mitigazione del rischio connesso alle lavorazioni in progetto. In particolare, si tratta di alcune pareti rocciose subverticali in corrispondenza delle quali

si ritiene opportuno, previo leggero disgaggio, la posa in opera in generale di reti metalliche di protezione e nei casi più critici di pannelli in fune d'acciaio. Nella fase di cantiere sarà comunque predisposto un protocollo operativo finalizzato ad un'adeguata verifica, tramite rocciatori, sulle condizioni di equilibrio delle pareti rocciose, e sui muri in pietra sovrastanti, aggettanti sulla viabilità interessata dalla posa in opera della condotta a progetto, in modo da predisporre eventuali ulteriori interventi di messa in sicurezza.



Parete rocciosa in prossimità dello STOP 6, in condizioni di equilibrio critiche, dove è prevista la messa in opera di rete metallica di protezione, previa attività di leggero disgaggio (260 m s.l.m.).



Parete rocciosa in corrispondenza dello STOP 7, in condizioni di equilibrio critiche, dove è prevista la messa in opera di rete metallica di protezione, previa attività di leggero disgaggio (236,5 m s.l.m.).

Infine, nel tratto terminale dello sviluppo della condotta lungo la strada provinciale, la porzione di versante a monte è caratterizzata da fenomeni di erosione superficiale a carico del cappellaccio di alterazione delle Arenarie di Bordighera: una soluzione interventuale potrebbe consistere nel predisporre una barriera provvisionale in grado di intercettare eventuali scoscendimenti di terreno sciolto che potrebbero raggiungere la sede stradale.

Nelle successive fasi progettuali, quando saranno definiti nel dettaglio le caratteristiche plano-altimetriche di tutti i punti oggetto di intervento, saranno approfonditi gli aspetti geologico-strutturali e geomeccanici relativi ai fronti rocciosi interessati dalle opere in modo da consentire la corretta

progettazione dei consolidamenti necessari.
In termini generali la posa della condotta lungo la strada provinciale prevede l'apertura di scavi in terra e roccia di altezza in genere di 1 m e solo localmente fino a 3 m, che dovranno essere di estensione ristretta e opportunamente sagomati, compatibilmente con gli spazi disponibili, al fine di rispettare gli idonei requisiti di sicurezza, assicurando le adeguate condizioni di stabilità del fronte; a tal proposito, si potrà valutare l'opportunità di utilizzare specifiche opere di sostegno provvisionali (i.e. puntelli) da rimuovere solo successivamente all'ultimazione dei lavori.

EDIFICIO CENTRALE

La realizzazione dell'edificio centrale e del canale di raccolta delle acque turbinate verso il T. Argentina prevede scavi di una certa consistenza, per i quali si dovrà valutare se ricorrere ad opere di contenimento preventivo dello scavo. Nelle successive fasi progettuali o in fase di cantiere dovrà essere accertato quindi l'assetto stratigrafico del sottosuolo e le caratteristiche geotecniche dei terreni sciolti e geomeccaniche del substrato roccioso su cui è opportuno fare riferimento per le opere di fondazione del manufatto.
In ogni caso, si ritiene che la migliore soluzione d'appoggio possa essere rappresentata da fondazioni dirette, possibilmente continue, in modo tale da garantire una buona rigidità alla flessione e quindi minimizzare eventuali cedimenti differenziali dovuti eventualmente ad una non omogenea distribuzione dei carichi.
In accordo alle normative vigenti, si rimanda alla *Relazione geotecnica esecutiva* per tutte le analisi relative al dimensionamento della struttura edilizia, comprensive delle verifiche agli stati limite tra la resistenza del terreno e la combinazione delle azioni, sia in condizioni statiche sia in campo dinamico.

5.4.2 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio parte dei detriti accumulatisi a monte della briglia e quelli depositati nel dissabbiatore sono scaricati direttamente in alveo a valle dell'opera mediante l'apertura delle apposite paratoie sghiaiatrici che saranno realizzate nel corpo briglia e nella vasca dissabbiatrice restituendo al fiume tutti gli apporti del trasporto solido intercettati.

La briglia allo stato attuale è completamente interrita, l'innalzamento della stessa di 1.5 m è compensato dalla presenza delle paratoie con quota minima inferiore posta a 2.20 m al disotto della quota briglia di progetto; pertanto la realizzazione dell'intervento non comporta sostanziali alterazioni al trasporto solido del torrente.



Briglia completamente interrita allo stato attuale

Le portate annuali di piena di progetto sono stimabili in svariate decine di m^3/s, pertanto la presenza della derivazione non comporta nessuna alterazione delle dinamiche del trasporto solido relative alle piene che costituiscono il fattore determinante per la conformazione del substrato dell'alveo.

La relazione geologica allegata non evidenzia alcuna problematica legata all'interferenza col trasporto solido.

5.5 Effetti sulla fauna

5.5.1 Fase di cantiere

Gli impatti potenziali sulla fauna in fase di cantiere si concretizzano nel potenziale disturbo dell'ittifauna da parte delle lavorazioni di cantiere ubicate in alveo.

Al fine di evitare i potenziali impatti in fase di cantiere è sufficiente il rispetto delle prescrizioni impartite all'interno delle conclusioni della *RX - relazione ittiologica*:

"Bisognerà porre particolare attenzione al momento in cui si effettueranno i lavori di costruzione dell'impianto, evitando accuratamente i periodi riproduttivi delle specie ittiche presenti (tarda primavera-inizio estate); inoltre sarà necessario evitare l'aumento della torbidità in alveo, fattore che può determinare delle elevate mortalità ittiche nel tratto a valle degli interventi.
Tali azioni dovrebbero essere concordate con i responsabili delle attività di potenziamento delle popolazioni ittiche a sostegno delle attività alieutiche, allineando gli interventi in alveo alle semine di materiale ittico.
È possibile in questa fase prevedere di intervenire adeguatamente, recuperando i pesci nel tratto subito a valle del cantiere in alveo e spostando i pesci in un tratto idoneo.
Eventuali interventi che dovessero riguardare le sponde del torrente devono assolutamente prevedere il loro completo ripristino e/o adeguati interventi di rinaturalizzazione".

Per quanto riguarda l'impatto sulla fauna ittica in fase di cantiere si fa riferimento alle ultime disposizioni di legge in merito alla tutela della fauna ittica. Si riporta a titolo informativo i commi 2 e 4 dell'articolo 18 della LR 1 aprile 2014, n. 8 e s.m.i:

2. Chi intende eseguire lavori negli alvei dei corpi idrici o loro sponde deve presentare istanza alla Regione almeno trenta giorni prima della data di inizio dei lavori.

4. In ogni caso gli interventi sul corso d'acqua che possano ridurre in maniera temporanea o permanente la continuità del medesimo prevedono la realizzazione di accorgimenti per il passaggio dei pesci, in conformità alla carta ittica.

Per mantenere la continuità fluviale si prevede quindi la realizzazione temporanea di savanelle, per proteggere il canale d'alveo attivo ed evitare l'interruzione della continuità fluviale.

La savanella sarà realizzata per garantire una profondità di almeno 50 cm con andamento identico a quello del corso d'acqua, in modo da assicurare il completo convogliamento della portata di magra ed evitare così fenomeni di prosciugamento; sul tracciato della savanella potranno essere posizionati massi ciclopici in grado di fornire rifugio agli animali.

Nei torrenti con caratteristiche di zona ciprinicola il periodo da evitare, in quanto coincidente con la riproduzione, va da marzo a luglio.

Tale prescrizione non comporta particolari rallentamenti nell'iter complessivo del cantiere in quanto il tempo stimato di 14 mesi permette di poter concentrare i lavori su altre componenti dell'impianto idroelettrico durante i periodi di riproduzione dell'ittiofauna.

Antecedentemente alla realizzazione delle arginature provvisorie di protezione del cantiere, viene effettuata la cattura della fauna ittica presente nelle zone interessate dal cantiere e la ricollocazione della stessa subito a valle. L'effettuazione della manovra suddetta sarà compiuta dal personale abilitato al di fuori dei periodi critici per la riproduzione dell'ittiofauna e previa richiesta di autorizzazione.

E' previsto un monitoraggio naturalistico durante le fasi di cantiere atto a garantire che la salvaguardia delle biocenosi tipiche sia garantita dalle prescrizioni indicate, nonché verificare la corretta attuazione delle stesse da parte della direzione lavori.

Si veda la relazione "R9 – Piano di monitoraggio" per i dettagli dei monitoraggi in fase di cantiere.

5.5.2 Fase di esercizio

Gli impatti potenziali generati dall'esercizio dell'impianto sulla componente fauna vengono trattati all'interno della relazione *"R8 – Applicazione del metodo Mesohabsim".*

La metodologia MesoHABSIM opera attraverso la mappatura del mosaico di meso-habitat (serie consecutive di unità morfologiche quali salti, buche, raschi e rapide), al fine di descrivere e quantificare la distribuzione e il reale habitat disponibile per la fauna all'interno del corso d'acqua.

Attraverso l'applicazione della metodologia MesoHABSIM sul Torrente Argentina a Montalto Ligure (IM), ci si propone quindi di quantificare e valutare la disponibilità d'habitat per la fauna ittica a valle del punto di prelievo della futura opera di presa proposta. Tale analisi verrà eseguita in condizioni ante e post operam, in base al DMV di progetto fornito dalla relazione idrologica. L'applicazione prevede di considerare la fauna ittica locale (barbo comune e vairone) come target dell'analisi, mentre l'indice di integrità dell'habitat fluviale (IH), riportato in Rinaldi et al. (2015) e basato sulla metodologia MesoHABSIM, verrà utilizzato per confrontare differenti scenari di rilascio, in assenza o in presenza della futura opera di presa.

Al fine di descrivere le variazioni del mosaico di mesohabitat in funzione della portata defluente sono state effettuate nell'ordine le seguenti operazioni:

- Definizione del tratto rappresentativo in cui svolgere il rilievo;
- Costruzione di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) per quattro differenti condizioni di deflusso;
- Raccolta dei descrittori di habitat per ogni HMU, rappresentata da un poligono georiferito all'interno del SIT.

Secondo le indicazioni riportate in Rinaldi et al. (2015), nel presente studio è stata indagata una porzione del futuro tratto sotteso interessato dalla derivazione idroelettrica che fosse rappresentativa del corso d'acqua in oggetto in termini di distribuzione spaziale e relative proporzioni delle HMU rispetto all'intero tratto. In particolare, si è considerato rappresentativo un tratto di lunghezza tra le 10 e le 20 volte la larghezza dell'alveo inciso e che includesse al proprio interno almeno 10 differenti unità idromorfologiche. La mappatura del mosaico dei mesohabitat in funzione della portata defluente è stata realizzata utilizzando un telemetro laser (TruPulse 360B), un Pocket PC (TDS Nomad), software ArcPad, posizionamento GPS e un treppiede fotografico in alluminio.



Esempio di delimitazione delle unità idro-morfologiche (HMU) attraverso l'utilizzo di un telemetro laser Trupulse 360B in comunicazione con un computer palmare Nomad TDS

Per questo studio sono stati considerati e raccolti per ogni HMU 51 descrittori d'habitat. In particolare sono stati definiti: il tipo di unità idromorfologica (HMU, 11 categorie), la pendenza media dell'HMU, le diverse tipologie di rifugio (7 categorie), i tipi di substrato presenti (12 categorie), le classi di frequenza di profondità (9 categorie) e velocità della corrente (9 categorie), la deviazione standard della velocità, il numero di Froude.

Le distribuzioni di frequenza dei substrati, della profondità e della velocità della corrente sono state registrate in campo attraverso l'utilizzo di un correntometro ad elica, andando a raccogliere per ogni HMU un numero superiore a 10 di osservazioni puntuali distribuite in maniera random (vedasi Vezza et al. 2014 e manuale SUM, Rinaldi et al., ISPRA, 2015).

L'intervallo di portate considerato per i rilievi idro-morfologici è stato scelto analizzando la variabilità del regime idrologico tramite i dati di portata giornaliera disponibili dagli annali idrologici di ARPA Liguria, al fine di poter rappresentare le caratteristiche del regime idrologico del Torrente Argentina con valori di portata relativi sia al regime di magra (periodo estivo) sia vicini o superiori ai valori di portata media.

A seguito della raccolta dei dati idro-morfologici e dell'applicazione dei modelli biologici, è stata simulata la variazione dell'habitat disponibile per la comunità ittica in funzione della portata defluente. In particolare, è stato possibile per ogni condizione di deflusso rilevata, classificare i diversi meso-habitat secondo tre diverse categorie di idoneità (non-idoneo, idoneo o ottimale) al fine di individuare e quantificare l'area disponibile ad ospitare la fauna ittica.

Viste le caratteristiche del tratto sotteso e la priorità, indicata anche nelle norme regionali, nel porre particolare attenzione verso la tutela e la salvaguardia delle specie ittiche presenti in direttiva Habitat, l'applicazione dei modelli biologici è stata effettuata utilizzando lo stadio vitale adulto per la specie barbo (Barbus plebejus) e lo stadio adulto e giovane per la specie vairone (Leuciscus souffia):

1. Barbus plebejus (adulto)
2. Leuciscus souffia (adulto)
3. Leuciscus souffia (giovane)

Tale analisi costituisce la base per lo sviluppo delle cosiddette curve habitat-portata, funzioni empiriche che mettono in relazione l'habitat disponibile per la fauna ittica (in termini di area bagnata) con la portata defluente all'interno del corso d'acqua. Per la costruzione della curva, i valori di habitat disponibile ottenuti per ciascuna condizione di deflusso vengono infatti interpolati da una

relazione lineare definita per intervalli regolari ed il procedimento viene ripetuto per le rispettive specie e stadi vitali.

La variazione spaziale dell'habitat disponibile con la portata defluente viene descritta dalla curva habitat portata, mentre la variazione temporale viene rappresentata dalle serie storiche di habitat ottenute a partire dalle serie di portata in alveo. In particolare, l'habitat disponibile al tempo t viene ottenuto tramite la relazione Hd(t)=H(Q(t)), dove H rappresenta la relazione habitat-portata per una determinata specie o stadio vitale, Q(t) è la portata defluente al tempo t e Hd(t) è l'habitat disponibile al tempo t (Milhous et al., 1990).

Le serie di portata in alveo, sia relative alle condizioni di riferimento date dall'assenza della derivazione in esame, sia simulate a valle della futura opera di presa, vengono quindi tradotte in serie di habitat tramite la curva habitat portata e analizzate statisticamente al fine di stabilire la deviazione rispetto alle condizioni di riferimento.

Questo permette di verificare tramite un efficace indicatore ecologico sia lo stato attuale dell'habitat sia un possibile stato futuro, generato a seguito della costruzione dell'opera di derivazione in esame.

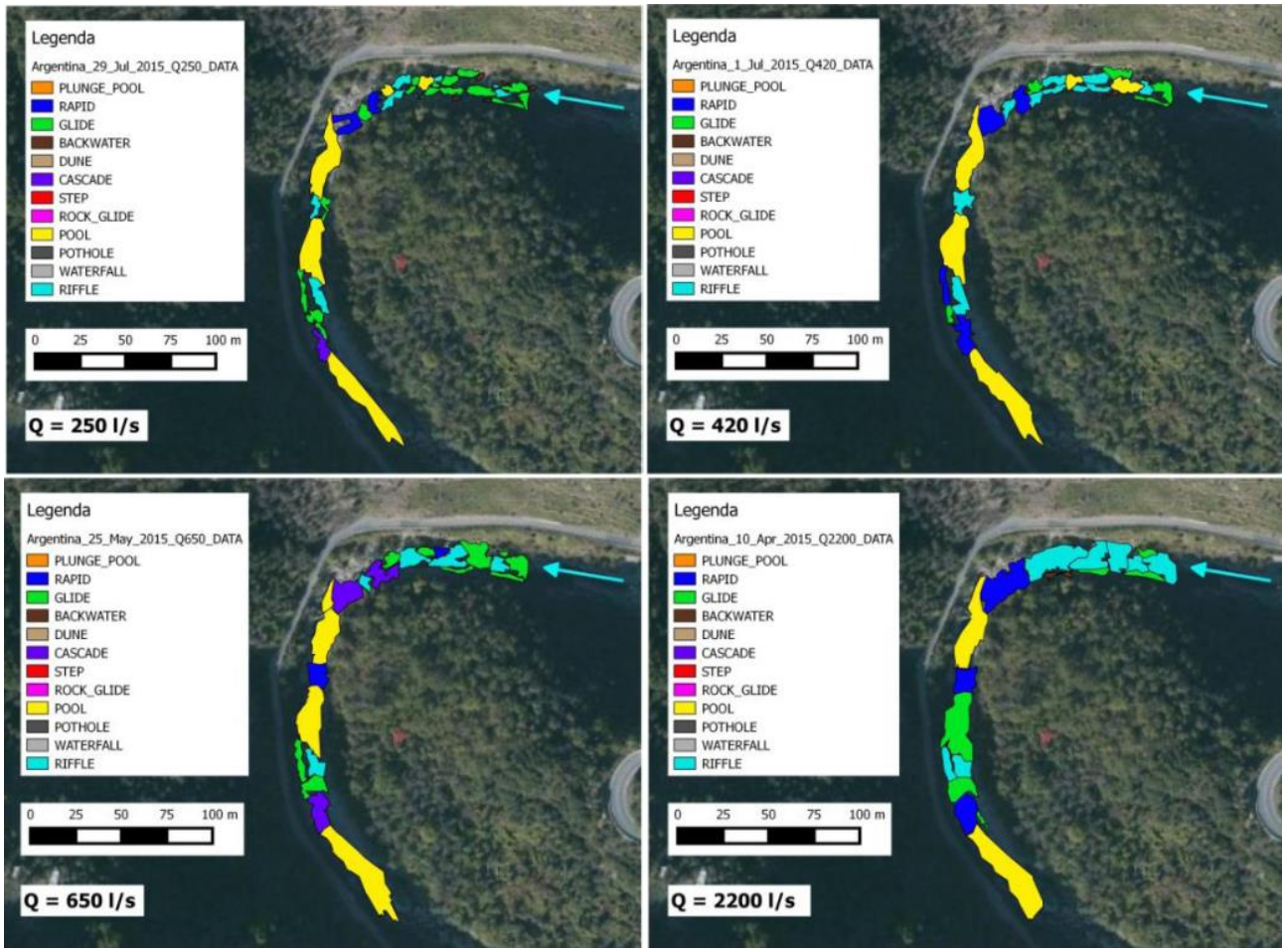
A seguito dell'analisi delle serie temporali di habitat è infatti possibile calcolare l'Indice di Integrità dell'Habitat (IH, Rinaldi et al., 2015), dato dall'aggregazione di due indici mediati tra loro: l'Indice di disponibilità Spaziale di Habitat (ISH) e l'Indice di disponibilità Temporale di Habitat (ITH).

Dai punteggi assegnati ai due indici ISH e ITH deriva quindi il valore finale dell'Indice IH che, calcolato come media tra i due indici, può variare tra 0 e 1. All'interno del range di valori assunti dall'indice, 0 rappresenta un grado elevatissimo di alterazione della qualità dell'habitat fluviale e 1 significa assenza di alterazioni, ossia qualità dell'habitat coincidente con la condizione di riferimento (assenza di alterazione idro-morfologica). In accordo all'impostazione della Direttiva Quadro Acque, l'integrità dell'habitat viene definita nelle cinque classi riportate in tabella seguente.

IH	CLASSE
$IH \geq 0.80$	ELEVATO
$0.60 \leq IH < 0.80$	BUONO
$0.40 \leq IH < 0.60$	SUFFICIENTE
$0.20 \leq IH < 0.40$	SCADENTE
$IH < 0.20$	PESSIMO

Classi di integrità dell'habitat secondo l'indice IH, da Rinaldi et al., 2015

I rilievi idro-morfologici sono stati effettuati delineando i poligoni che delimitano le diverse HMU ed associando le caratteristiche di ciascun habitat all'interno di un sistema informativo territoriale. I valori di portata considerati, 250 l/s, 420 l/s, 650l/s e 2200 l/s, presenti in alveo tra Aprile e Luglio 2015, sono stati individuati al fine di avere una rappresentazione il più possibile adeguata del regime idrologico del torrente includendo nelle analisi sia il periodo di magra, sia valori di portata vicini o superiori alla media.



Mappatura del mosaico di mesohabitat nelle quattro differenti condizioni di deflusso

Basandosi sui dati disponibili per la comunità ittica locale forniti nella relazione ittiofaunistica allegata, nel presente studio le specie ittiche analizzate, sono il barbo (Barbus plebejus., stadio adulto) e il vairone (Leuciscus souffia, stadio adulto e giovane) indicate entrambe come presenti e specie autoctone target di riferimento. I dati biologici raccolti a scala di mesohabitat attraverso elettropesca sul torrente Argentina sono stati utilizzati per la validazione in loco dei modelli di idoneità di habitat costruiti attraverso la tecnica statistica Random Forests.

Num HMU	Tipo HMU	Area HMU	Num barbi adulti osservati	**Distribuzione osservata**	**Distribuzione predetta**
1	glide	35.77	0	Assente	Assente
2	backwater	7.46	0	Assente	Presente
3	glide	54.81	1	Presente	Abbondante
4	glide	34.54	5	Presente	Presente
5	riffle	29.45	0	Assente	Assente
6	riffle	6.50	0	Assente	Assente
7	backwater	5.68	0	Assente	Assente
8	glide	71.78	27	Abbondante	Abbondante
9	backwater	5.47	0	Assente	Assente
10	backwater	12.62	0	Assente	Abbondante
11	glide	43.10	1	Presente	Presente
12	glide	42.08	4	Presente	Abbondante
13	glide	43.33	0	Assente	Assente
14	backwater	7.95	0	Assente	Assente
15	glide	25.93	2	Presente	Assente
16	riffle	15.27	7	Abbondante	Assente
17	glide	9.51	0	Assente	Assente
18	riffle	4.81	0	Assente	Assente
19	pool	49.74	16	Abbondante	Abbondante
20	glide	22.97	4	Presente	Presente
21	glide	17.35	0	Assente	Assente

Esempio di validazione del modello biologico della specie barbo con la tecnica Random Forests

La validazione è stata effettuata per i tre modelli. Dai risultati si evince un errore totale di classificazione (o accuratezza totale del modello) pari al 71% per il modello del barbo adulto, 67% per il modello del vairone adulto e 61% per il modello del vairone giovane. Tutti i modelli superano la soglia di accettabilità pari al 60% di errore totale e sono quindi considerati idonei per essere applicati sul Torrente Argentina.

A seguito della raccolta dei dati idro-morfologici e la verifica delle preferenze biologiche della fauna ittica, è stata modellizzata la variazione dell'habitat disponibile in funzione della portata defluente. Attraverso l'applicazione dei modelli biologici (assenza/presenza e presenza/abbondanza), costruiti per le diverse specie presenti, è stato possibile classificare ciascun meso-habitat secondo tre diverse categorie di idoneità (non-idoneo, idoneo e ottimale) al fine di individuare e quantificare l'area disponibile ad ospitare la fauna ittica.

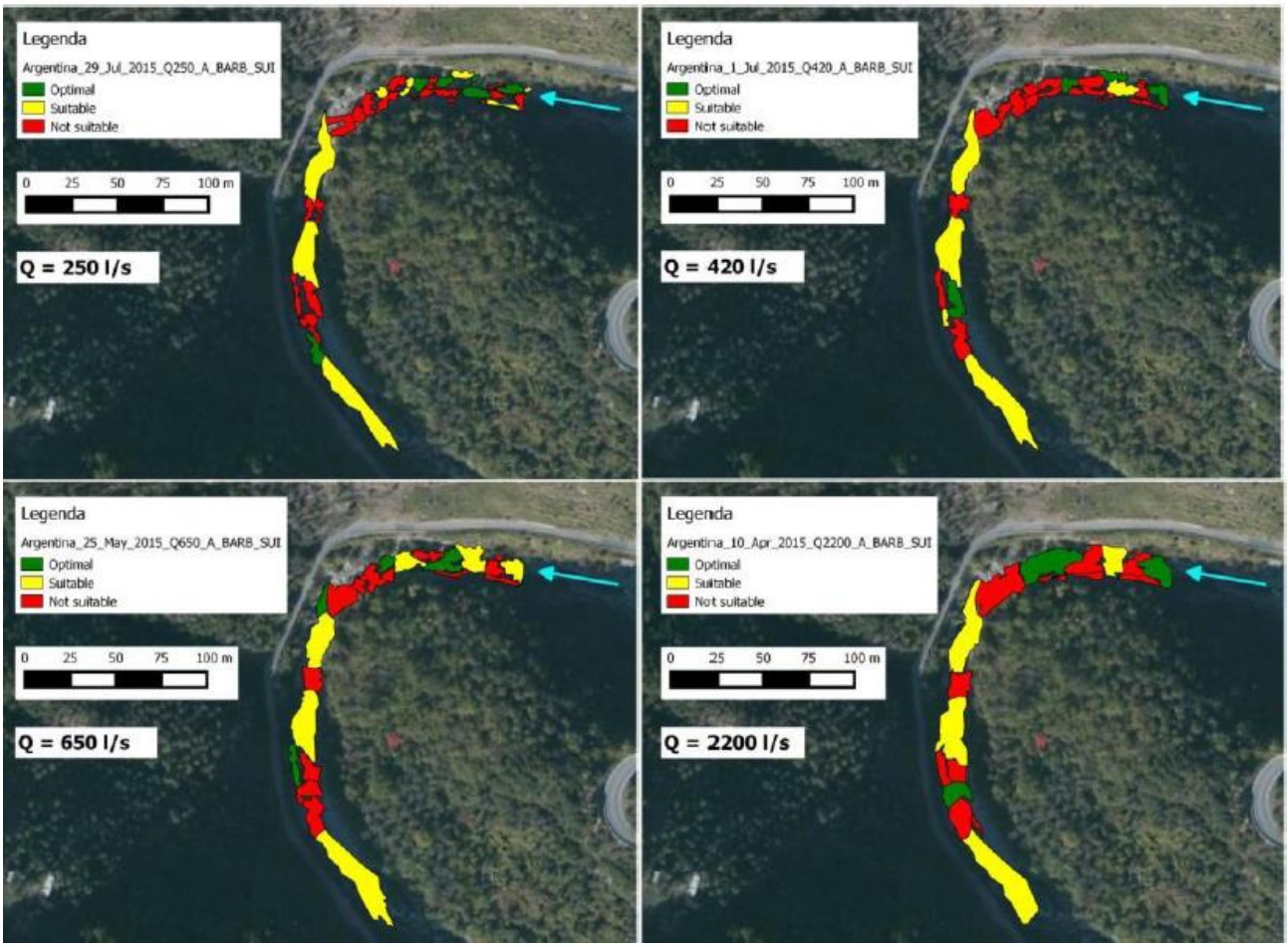
E' importante osservare che la non idoneità di un meso-habitat non deve essere interpretata come una interruzione della continuità longitudinale del fiume ma è relativa alla possibilità di utilizzo di tale ambiente da parte della singola specie durante la propria routine diurna. Dall'analisi delle immagini si può osservare come gli habitat non idonei (in rosso) siano costantemente presenti in tutte le tre condizioni di deflusso analizzate, condizione comune a tutti i corsi d'acqua in cui il semplice fatto di osservare area bagnata all'interno dell'alveo non implica necessariamente che quest'area sia idonea ad ospitare la fauna ittica.

La specie barbo predilige aree con substrati medio-fini (ciottoli e ghiaia), moderata velocità di corrente e profondità superiori a 30-45 cm. Per questo motivo, alcuni tratti del corso d'acqua, sono stati classificati dal modello biologico come non idonei, data la presenza basse profondità, velocità troppo elevate o di substrati diversi da quelli preferiti da tale specie.

Seguendo il procedimento riportato in Parasiewicz (2007) e in Vezza et al. (2014c), l'area totale disponibile all'interno del tratto analizzato è ottenuta tramite la relazione:

*ADisponibile= AIdonea *0.25 + AOttimale*0.75*

I coefficienti sopra riportati sono stabiliti dalla letteratura precedentemente citata al fine di dare maggior peso alle aree ottimali rispetto a quelle ritenute solamente idonee per la fauna.



Classificazione di idoneità dei meso-habitat per la specie barbo (Barbus plebejus), stadio vitale adulto

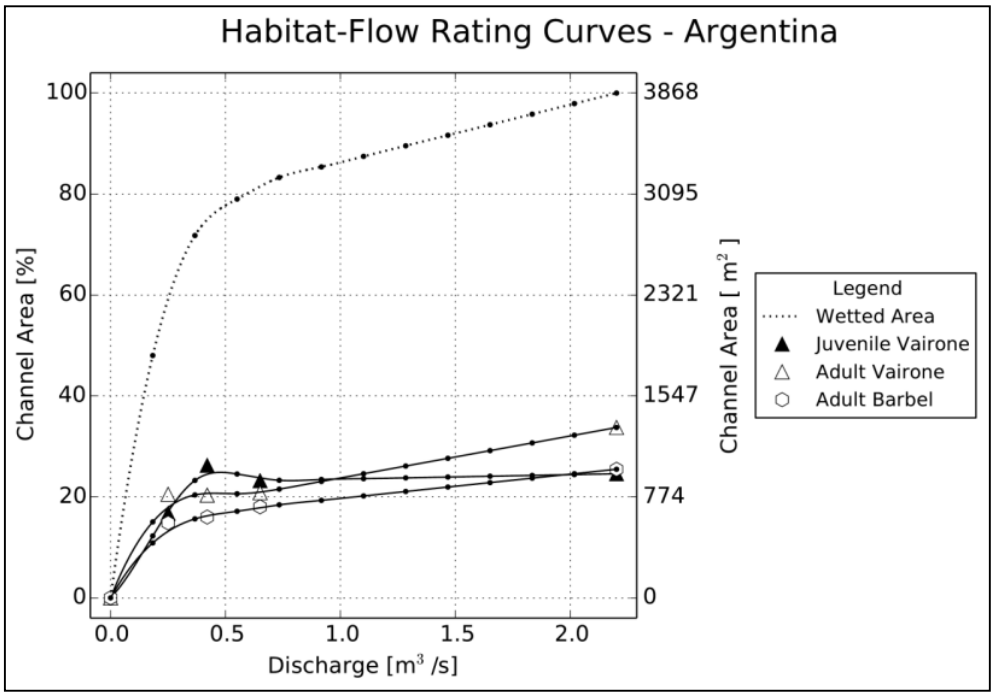
Area DISPONIBILE [m2]				
Portata l/s	Area bagnata [m^2]	*Barbus plebejus* adulto	*Leuciscus souffia* adulto	*Leuciscus souffia* giovane
250	2532.7	574.3	793.8	647.6
420	2888.3	619.3	786.6	1015.4
650	3184.9	697.6	806.2	898.1
2200	3868.4	985.5	1305.6	950.9

Area IDONEA [m2]				
Portata l/s	Area bagnata [m^2]	*Barbus plebejus* adulto	*Leuciscus souffia* adulto	*Leuciscus souffia* giovane
250	2532.7	1340.2	1703.8	1540.8
420	2888.3	1436.5	2091.0	738.8
650	3184.9	1699.5	2388.7	815.1
2200	3868.4	1697.7	2460.0	1352.0

Area OTTIMALE [m2]				
Portata l/s	Area bagnata [m^2]	*Barbus plebejus* adulto	*Leuciscus souffia* adulto	*Leuciscus souffia* giovane
250	2532.7	319.0	490.5	349.8
420	2888.3	346.8	351.8	1107.7
650	3184.9	363.7	278.7	925.8
2200	3868.4	748.1	920.7	817.3

Area totale disponibile, idonea e ottimale (espressa in m2) per il barbo adulto e i due stadi vitali di vairone

Gli habitat così classificati come idonei e ottimali possono essere quindi aggregati per la costruzione delle curve habitat-portata, che mettono in relazione la portata defluente all'interno del corso d'acqua (in l/s) e l'area disponibile (in m^2 o in % dell'area bagnata) per la fauna ittica.



Curve habitat-portata per il Torrente Argentina a valle della futura opera di presa ottenute tramite il software Sim-Stream per l'applicazione della metodologia MesoHABSIM

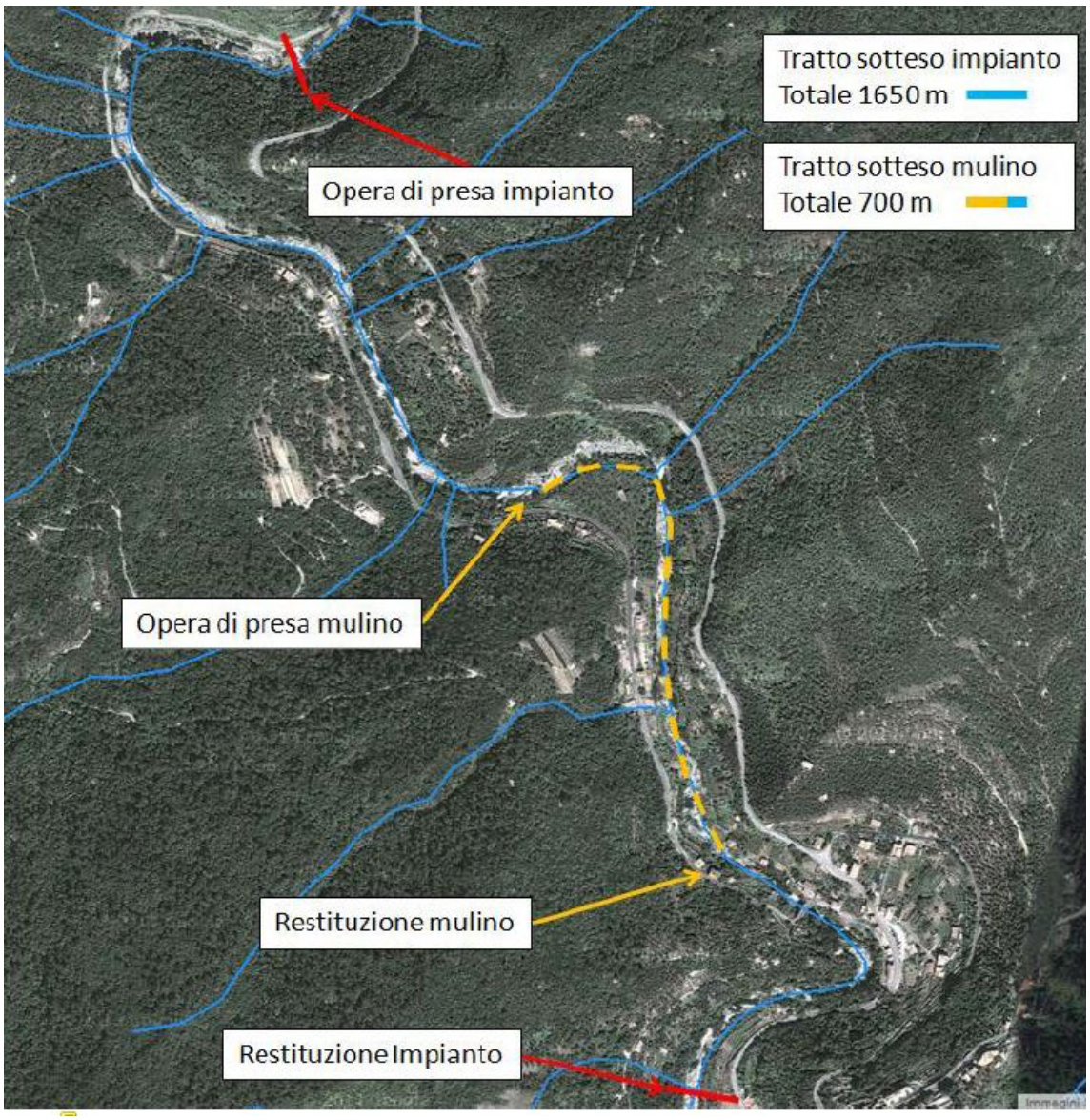
Dalla curva habitat-portata ottenuta per il tratto di studio si evince come l'area bagnata totale e l'area disponibile per entrambe le specie diminuisca in maniera consistente al di sotto di 400 l/s, ad indicazione di come con portate in alveo molto ridotte gli habitat diventino non idonei per la fauna ittica. La curva del vairone giovane presenta un picco alla portata di 420 l/s, ad indicare come al crescere della portata oltre un certo valore vi sia una moderata diminuzione della disponibilità di habitat per questo stadio vitale.

Al fine di effettuare un confronto tra la condizione attuale e futuri rilasci dall'opera di presa si è proceduto ad identificarne alcuni scenari ritenuti di particolare interesse ai fini gestionali ed ambientali per il Torrente Argentina.

Scenario	**Periodo considerato**
SC1: Scenario di rilascio di progetto dato dalla sola derivazione proposta da REMNA Srl	Anni idrologici 2008 2009 2010
SC2: Condizioni attuali ante-operam (futuro tratto sotteso interessato dalla sola derivazione della ditta Saccheri Antonio e Giacomo)	
SC3: Condizioni post-operam (tratto sotteso interessato da entrambe le derivazioni)	

In particolare si sono identificati tre scenari che rappresentano rispettivamente:

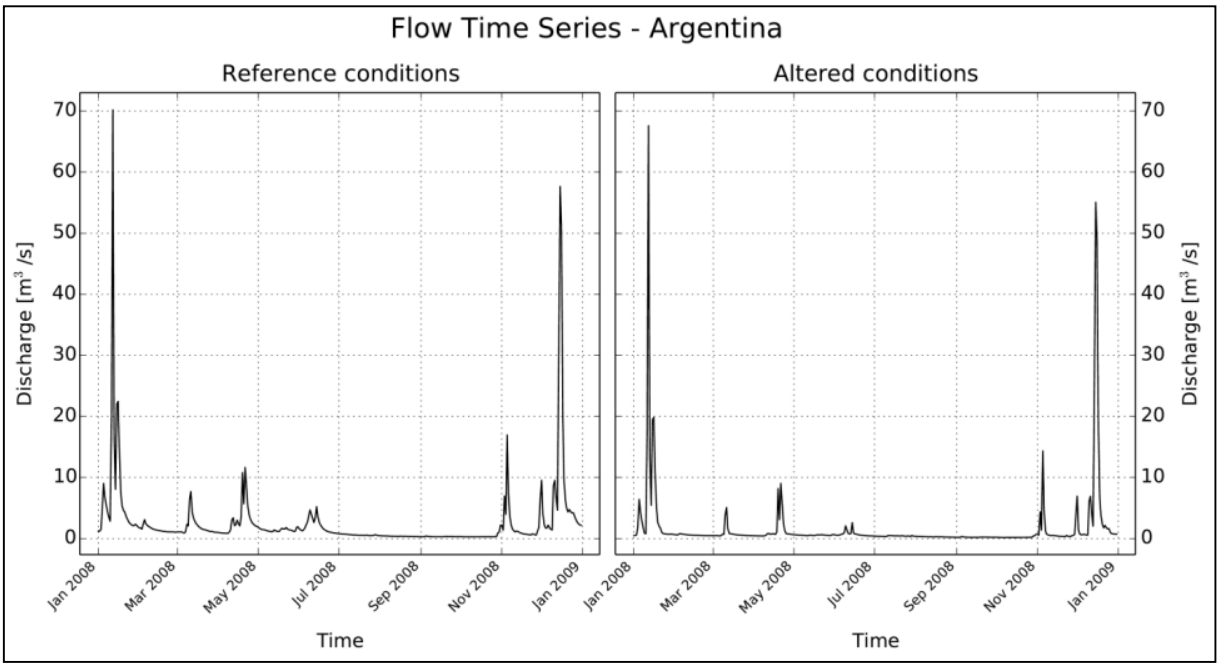
- Scenario 1: Scenario di rilascio di progetto dato dalla sola derivazione di REMNA Srl.
- Scenario 2: Condizioni ante-operam (futuro tratto sotteso interessato dalla sola derivazione della ditta Saccheri Antonio e Giacomo)
- Scenario 3: Condizioni post-operam (tratto sotteso interessato da entrambe le derivazioni)



Ubicazione del tratto sotteso della futura opera idroelettrica di REMNA Srl con indicato l'attuale tratto sotteso dalla derivazione della ditta Saccheri Antonio e Giacomo.

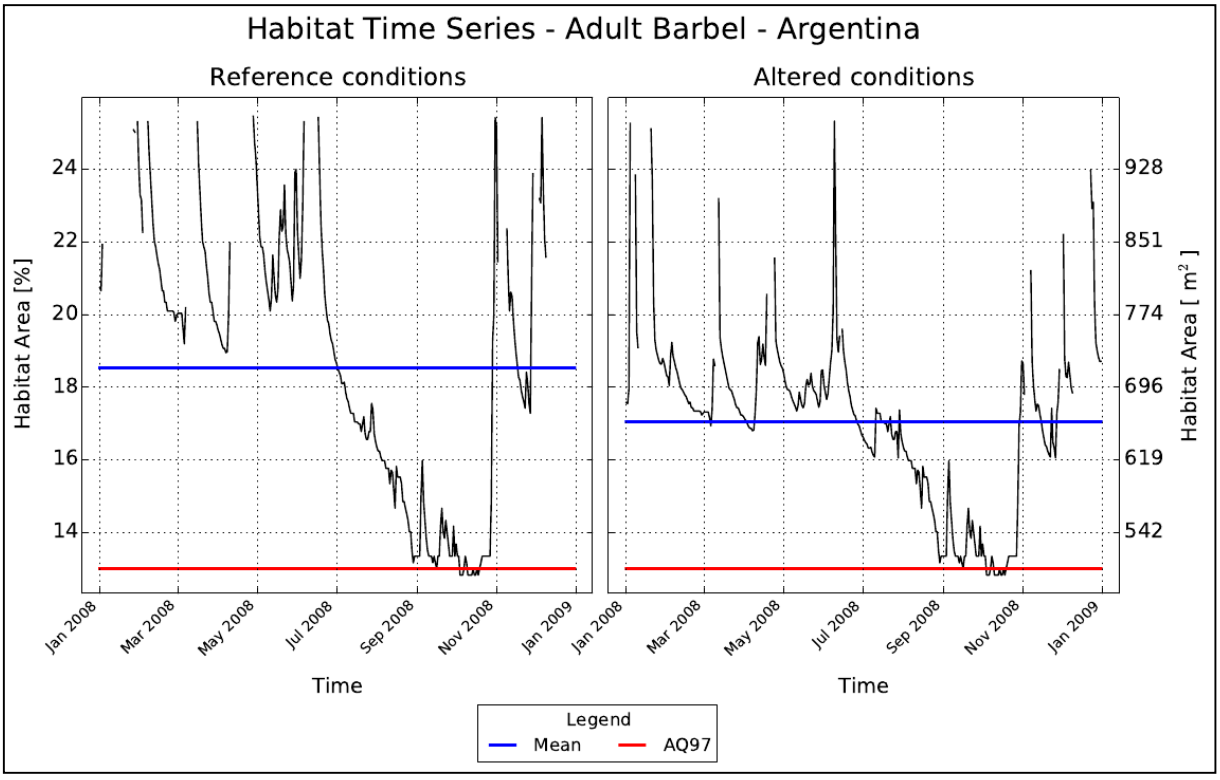
Le serie storiche annuali di portata a Montalto Ligure così generate vengono quindi di seguito utilizzate come serie riferimento del regime di deflusso naturale del Torrente Argentina, al fine di valutare lo stato attuale e la compatibilità ambientale di futuri scenari di rilascio a seguito della costruzione dell'opera di presa.

Di seguito sono riportate, a titolo di esempio, le serie storiche di portata media giornaliera per l'anno 2008, riferita al tratto sotteso dalla futura opera di presa di REMNA Srl in cui ad oggi è presente la derivazione idrica del mulino della ditta Saccheri Antonio e Giacomo, ricostruite in assenza di derivazioni (reference conditions) e in presenza di entrambe (altered conditions).



Esempio serie storica di portate medie giornaliere (anno 2008) nel tratto sotteso dell'opera di presa – SC3

Tramite la curva habitat-portata, è stato quindi possibile trasformare le serie storiche di portata in serie storiche di habitat. Tuttavia, è importante sottolineare che per valori superiori a 2200 l/s (valore massimo di portata registrato durante i rilievi idro-morfologici) non è stato possibile simulare le condizioni di habitat all'interno del corso d'acqua (valori mancanti nella serie). La quantità dei valori ottenuti è comunque da ritenersi esaustiva per la rappresentazione della variazione temporale dell'habitat fluviale nel corso degli anni idrologici considerati.



Esempio serie storica di habitat (anno 2008) nello scenario SC1 di rilascio di progetto (sola derivazione di REMNA Srl)

Ripetendo il procedimento per le altre specie e stadi vitali considerati per il Torrente Argentina e per gli anni 2008, 2009 e 2010, è possibile ottenere i valori di ISH e ITH e dell'indice di integrità IH per lo scenario SC1 di rilascio di progetto (tabella seguente). Utilizzando i minimi valori di ISH e ITH è possibile calcolare l'indice di integrità dell'habitat IH che assume valori compresi tra 0.95 e 0.98 valutando le condizioni attuali di qualità dell'habitat come OTTIMALE.

Sebbene, quindi, vi sia un decremento nella quantità di habitat disponibile media annua data dalla derivazione di REMNA Srl (ISH tra 0.9 e 0.99), si osserva come durante il periodo di magra estivo non vi sia alterazione del numero di giorni sotto la soglia A_{Q97} tra le condizioni di riferimento e quelle alterate (ITH uguale a 1).
Questo è dovuto al fatto che l'opera di presa di REMNA Srl ha una regola di derivazione la quale prevede l'arresto della produzione idroelettrica al di sotto di 600 l/s in ingresso e rilasci minimi di 412 l/s, non andando ad alterare il regime di magra del corpo idrico. Nel tratto sotteso in cui opera la sola derivazione di REMNA Srl (lunghezza totale di circa 1650 – 700 = 950 m) l'integrità dell'habitat risulta comunque mantenuta con stato di qualità OTTIMALE.

SC1 - 2008	IH = 0.95		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.99**	**0.9**	**0.92**
AHdr	22.49	23.36	18.54
AHd	22.71	20.98	17.06
AGS	0	0	0
ITH	**1**	**1**	**1**
Q97	270	270	270
AQ97	17.17	17.43	13.01

SC1 - 2009	IH = 0.98		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.96**	**0.96**	**0.98**
AHdr	20.77	21.66	17
AHd	21.6	20.77	16.74
AGS	0	0	0
ITH	**1**	**1**	**1**
Q97	170	170	170
AQ97	11.65	14.28	10.33

SC1 - 2010	IH = 0.97		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.95**	**0.94**	**0.97**
AHdr	20.05	21.61	16.97
AHd	21.14	20.32	16.53
AGS	0	0	0
ITH	**1**	**1**	**1**
Q97	140	140	140
AQ97	9.11	11.16	8.08

Riepilogo dell'indice IH per il tratto SC1 in cui opererebbe la sola derivazione idroelettrica *Remna*

Se vengono invece considerate le condizioni ante-operam (Scenario SC2, in cui opera la sola derivazione della ditta Saccheri Antonio e Giacomo), l'habitat disponibile per il barbo adulto ha una consistente riduzione durante l'estate dovuta alla derivazione di 100 l/s attiva tutto l'anno. Non vi è grossa differenza tra i valori medi di habitat disponibile per le condizioni di riferimento e le condizioni attuali alterate (linee di colore blu) e si ottengono valori di ISH per il periodo 2008-2010 compresi tra 0.88 e 0.95 (tabella seguente).

Tuttavia le condizioni di habitat sotto la soglia A_{Q97}, durante il periodo di magra estivo crescono notevolmente (periodi con condizioni di habitat al di sotto della linea rossa). Ricordando che l'indicatore AGS, per il calcolo dell'indice ITH, esprime la distanza media tra due curve di durata sotto-soglia, calcolate in condizioni non alterate e alterate, si ottengono valori di AGS tra 2.68 e 7.

I valori dell'indice ITH risultano variare quindi tra 0.07 e 0.36.

In condizioni ante-operam, nel tratto sotteso dalla sola opera di presa della ditta Saccheri Antonio e Giacomo, di lunghezza totale di circa 700 m, l'integrità dell'habitat risulta con stato di qualità SUFFICIENTE.

SC2 - 2008	IH = 0.46		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.92**	**0.95**	**0.94**
AHdr	22.49	23.36	18.54
AHd	20.66	22.09	17.44
AGS	7	7	7
ITH	**0.07**	**0.07**	**0.07**
Q97	0.27	0.27	0.27
AQ97	17.17	17.43	13.01

SC2 - 2009	IH = 0.59		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.87**	**0.89**	**0.89**
AHdr	20.77	21.66	17
AHd	18.04	19.33	15.14
AGS	2.68	3.06	3.06
ITH	**0.36**	**0.31**	**0.31**
Q97	0.17	0.17	0.17
AQ97	11.65	14.28	10.33

SC2 - 2010	IH = 0.48		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.88**	**0.88**	**0.89**
AHdr	20.05	21.61	16.97
AHd	17.61	19.06	15.03
AGS	6.67	6.67	6.67
ITH	**0.08**	**0.08**	**0.08**
Q97	0.14	0.14	0.14
AQ97	9.11	11.16	8.08

Riepilogo dell'indice IH per il tratto SC2 in cui opera la sola derivazione del mulino

Aggiungendo alle condizioni ante-operam la derivazione di REMNA Srl si ottiene lo Scenario SC3 (condizioni post-operam) e si ottengono le serie storiche di habitat le curve di durata sotto soglia e quindi i valori degli indici.

Come si osserva dai grafici riportati, la derivazione proposta da REMNA Srl sembra non deteriorare l'attuale stato di qualità dell'habitat del corpo idrico, anche considerando esclusivamente il tratto sotteso dall'opera di derivazione della ditta Saccheri Antonio e Giacomo.

Per lo scenario SC3 (condizioni post-operam con derivazione della ditta Saccheri Antonio e Giacomo + derivazione di REMNA Srl), se si utilizzano i minimi valori di ISH e ITH è possibile calcolare l'indice di integrità dell'habitat IH che assume valori compresi tra 0.43 e 0.59 valutando le condizioni di qualità dell'habitat, anche in questo caso, come SUFFICIENTI.

SC3 - 2008	IH = 0.43		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.94**	**0.85**	**0.85**
AHdr	22.49	23.36	18.54
AHd	21.09	19.84	15.83
AGS	7	7	7
ITH	**0.07**	**0.07**	**0.07**
Q97	0.27	0.27	0.27
AQ97	17.17	17.43	13.01

SC3 - 2009	IH = 0.59		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.94**	**0.87**	**0.89**
AHdr	20.77	21.66	17
AHd	19.51	18.84	15.06
AGS	2.68	3.06	3.06
ITH	**0.36**	**0.31**	**0.31**
Q97	0.17	0.17	0.17
AQ97	11.65	14.28	10.33

SC3 - 2010	IH = 0.47		
Parametri	**Vairone giovane**	**Vairone adulto**	**Barbo adulto**
ISH	**0.97**	**0.85**	**0.87**
AHdr	20.05	21.61	16.97
AHd	19.36	18.27	14.82
AGS	6.67	6.67	6.67
ITH	**0.08**	**0.08**	**0.08**
Q97	0.14	0.14	0.14
AQ97	9.11	11.16	8.08

Riepilogo dell'indice IH per il tratto SC3 in cui opererebbero entrambe le derivazioni

La nuova derivazione proposta da REMNA Srl non comporta quindi un deterioramento delle condizioni attuali del corso d'acqua che vengono classificate con o senza la derivazione di REMNA Srl come OTTIMALI nel tratto sotteso alla sola opera idroelettrica e SUFFICIENTI in quello interessato anche dalla derivazione del mulino.

Questo è dovuto principalmente al fatto che l'opera di presa di REMNA Srl ha una regola di derivazione tale per cui l'impianto si attiva per portate in alveo superiori a circa 600 l/s garantendo un rilascio minimo di almeno 412 l/s. Usando i dati di portata disponibili tra il 2008 e il 2010, questo tipo di regola di derivazione non sembra quindi alterare il regime di magra estivo del corpo idrico, non aumentando i periodi di stress per la fauna caratterizzati da limitate disponibilità di habitat.

Per quanto possibile, si consiglia, per la gestione ambientale del Torrente Argentina, di proporre una interruzione o il rispetto di un DMV da parte della derivazione del mulino della ditta Saccheri Antonio e Giacomo durante il periodo di magra estivo. Questo permetterebbe di non far decrescere la disponibilità di habitat durante una parte dell'anno già considerata critica per la ridotta portata defluente e la scarsa quantità di area bagnata presente in alveo.

5.6 Effetti sulla flora

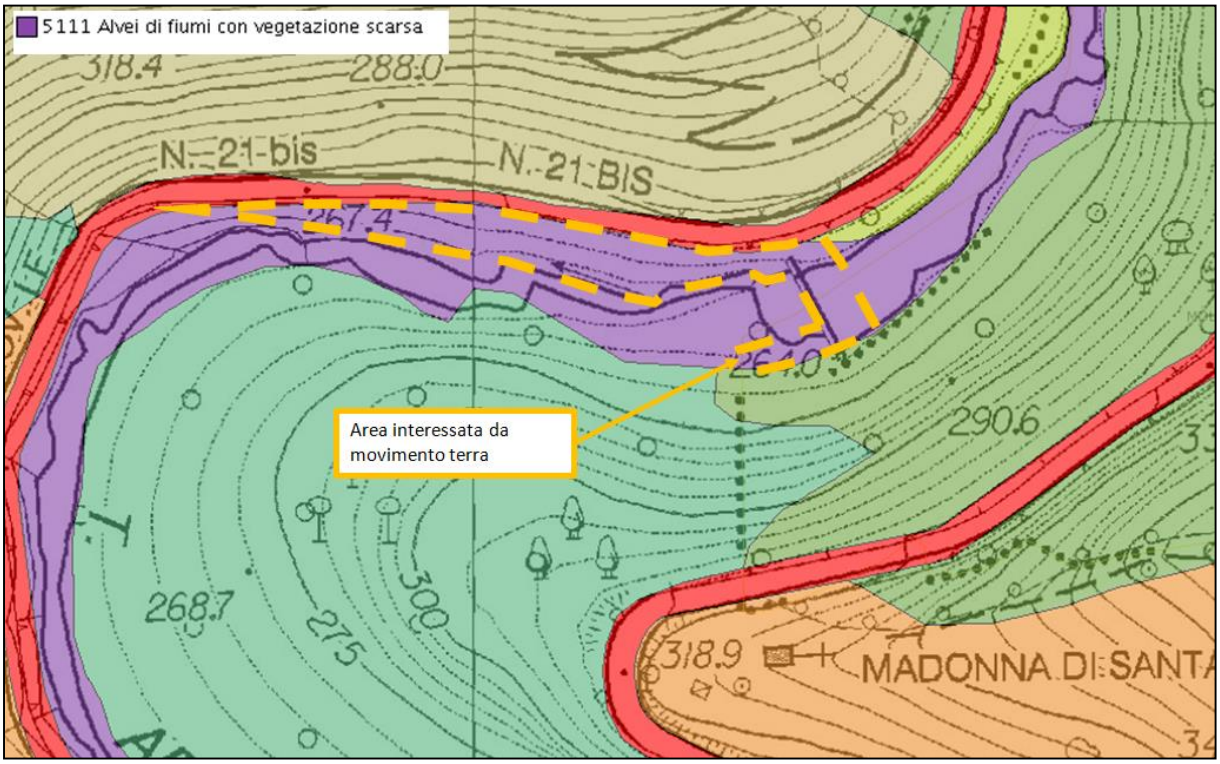
5.6.1 Fase di cantiere

L'impatto della fase di cantiere sulla componente flora si concretizza nella movimentazione dei suoli che comporta l'asportazione della vegetazione.

Le uniche aree in cui la movimentazione interessa terreni naturali sono la zona opera di presa e la zona dell'edificio centrale.

Tutte le rimanenti parti dell'impianto, ossia la maggior parte dello sviluppo, non interessa terreni naturali, in quanto la condotta e il cavidotto sono posati su viabilità esistente, inevitabilmente priva di vegetazione.

La zona presa risulta caratterizzata da alveo fluviale impostato in roccia profondamente inciso.



Estratto della carta corine land cover nella zona della presa

L'area viene caratterizzata dalla cartografia regionale come "*5111 - alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa".*

Le operazioni di scavo interessano le sponde in roccia, particolarmente acclivi e non idonee all'insediamento della vegetazione. E' presente vegetazione arbustiva ai margini delle zone di movimento terra.

Non si prevedono quindi particolari impatti sulla vegetazione legati alla realizzazione dell'opera di presa.



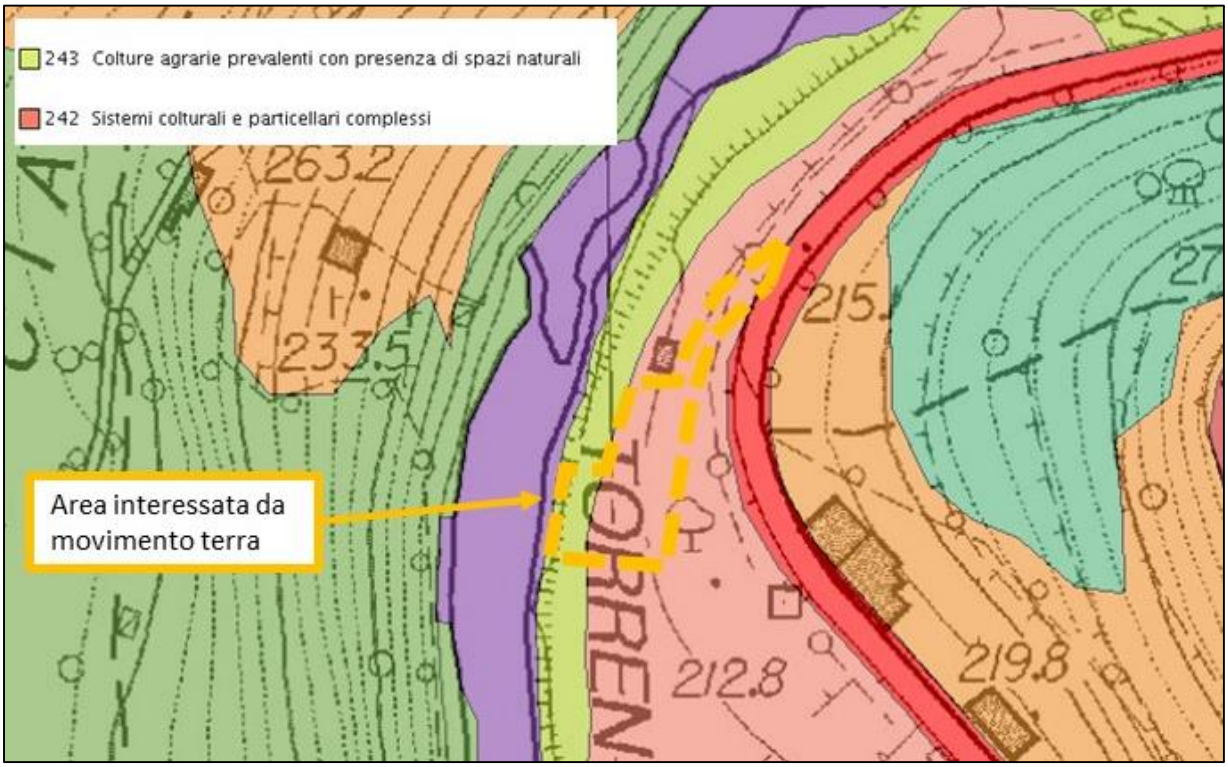
Area a valle della presa interessata dalle lavorazioni



Area versante destro interessata dalle lavorazioni

L'area di realizzazione dell'edificio centrale risulta costituita da un pianoro coltivo pianeggiante in sponda sinistra del corso d'acqua, costituito da due fasce terrazzate.

La movimentazione di terreno interessa un'area di circa 750 mq, e prevede gli scavi per la realizzazione del fabbricato i e riporti della pista di accesso, che permette di attraversare la fascia superiore immediatamente sotto strada fino a raggiungere il pianoro in sponda al torrente.



Area edificio centrale interessata dal movimento terra

L'area viene caratterizzata come dalla cartografia regionale come "*243-Colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali e sistemi colturali e particellari complessi" e "242 Sistemi colturali e particellari complessi".*

L'area è attualmente coltivata e ospita un piccolo appezzamento a vite e un frutteto.

Per l'utilizzo dell'area il Proponente ha stipulato accordi con il proprietario del terreno.

A seguito della realizzazione dell'edificio è previsto dagli accordi contrattuali che le aree non fisicamente occupate dalle nuove opere tornino nella disponibilità del proprietario per lo sfruttamento agricolo.

Considerato la presenza di vegetazione esclusivamente di origine antropica, non si prevedono particolari impatti sulla componente flora dovuti alla realizzazione dell'edificio centrale.



Area edificio centrale interessata dal movimento terra

5.6.2 Fase di esercizio

L'impatto potenziale sulla componente flora è riconducibile a possibili interferenze sulla dinamica di trasporto solido, sull'innalzamento del tirante a monte della traversa e sull'alimentazione della vegetazione riparia.

La modifica della soglia della traversa di presa comporta l'innalzamento del tirante idrico a monte.

Lo specchio d'acqua a monte della traversa dove si ripercuote l'effetto dell'innalzamento del tirante, passa infatti da una superficie di 2213 m^2 ad una di 3141m^2.

Rispetto alle caratteristiche morfologiche dell'alveo non si avranno variazioni sostanziali, in quanto la forma fortemente incisa dell'asta fluviale contiene in pochi metri l'ampliamento della sezione bagnata.

L'area interessata dall'aumento del tirante risulta inoltre priva di vegetazione in quanto formata da substrato affiorante.

Per quanto riguarda le dinamiche di trasporto solido, la preesistenza dello sbarramento e la quantità di derivazione massima non interferiscono con le dinamiche di trasporto solido che caratterizzano le barre idonee allo sviluppo della vegetazione riparia, pertanto l'impatto è da ritenersi nullo.



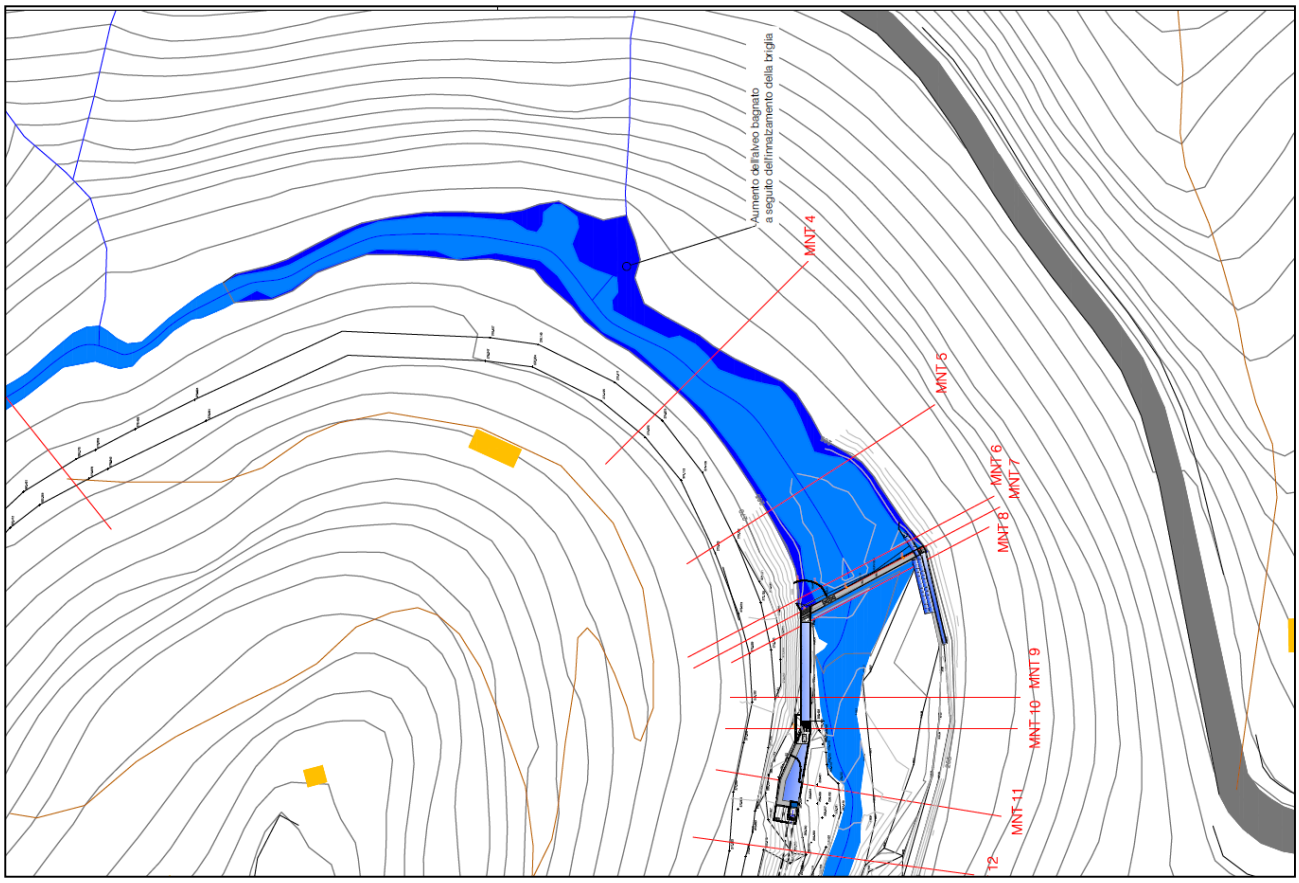
Particolare dell'acclività sponda destra a monte traversa



Particolare dell'acclività sponda sinistra a monte traversa



Particolari dell'acclività e del substrato roccioso nell'area interessata dall'aumento del tirante

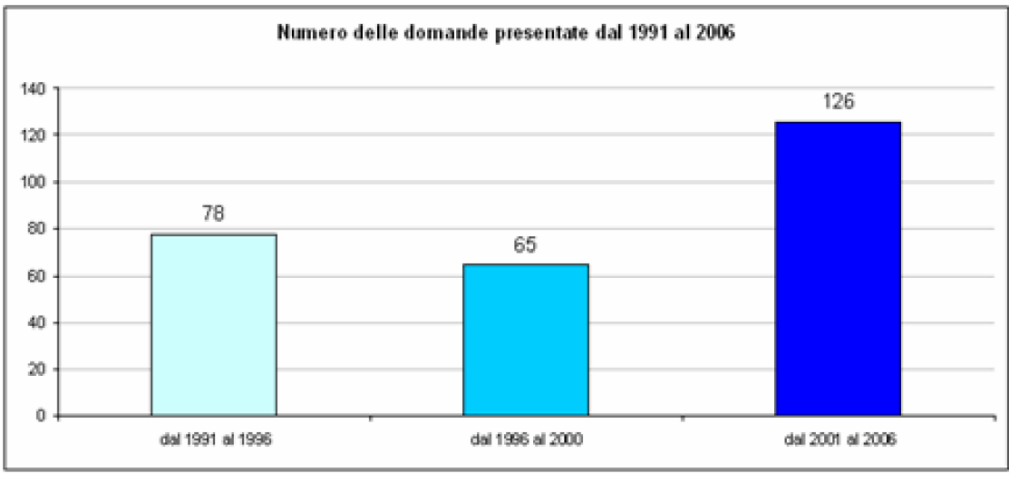


Indicazione in blu scuro dell'area interessata dall'aumento del tirante

5.7 Cumulo degli effetti con altri progetti

Ai fini della valutazione della compatibilità del progetto con il bilancio idrico del Torrente Argentina, e più in generale del rischio di stress indotto ai corsi idrici causato dall'eccessivo sfruttamento idroelettrico, nel presente capitolo vengono utilizzati alcuni indici, poi adottati ai fini di pianificazione dei rispettivi ambiti territoriali, elaborati specificatamente per aree del territorio alpino interessate da storico e massiccio sfruttamento idroelettrico.

Si è preso in considerazione in particolare il bilancio idrico della Provincia di Sondrio, elaborato nel 2008 e parte integrante del PTCP, con lo scopo di regolamentare il rilascio di concessioni idriche nel territorio, vista l'ingente domanda e lo sfruttamento già intensivo operato dagli impianti storici.



Delle 269 domande presentate in 15 anni, ne venivano rigettate circa un centinaio, e rilasciate circa altrettante.

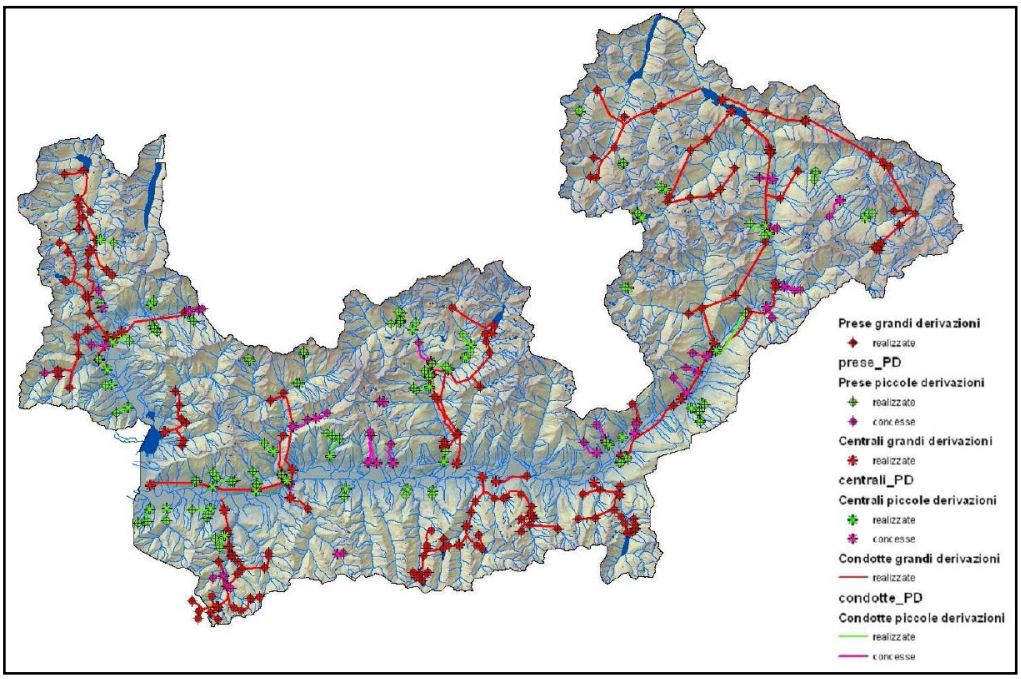
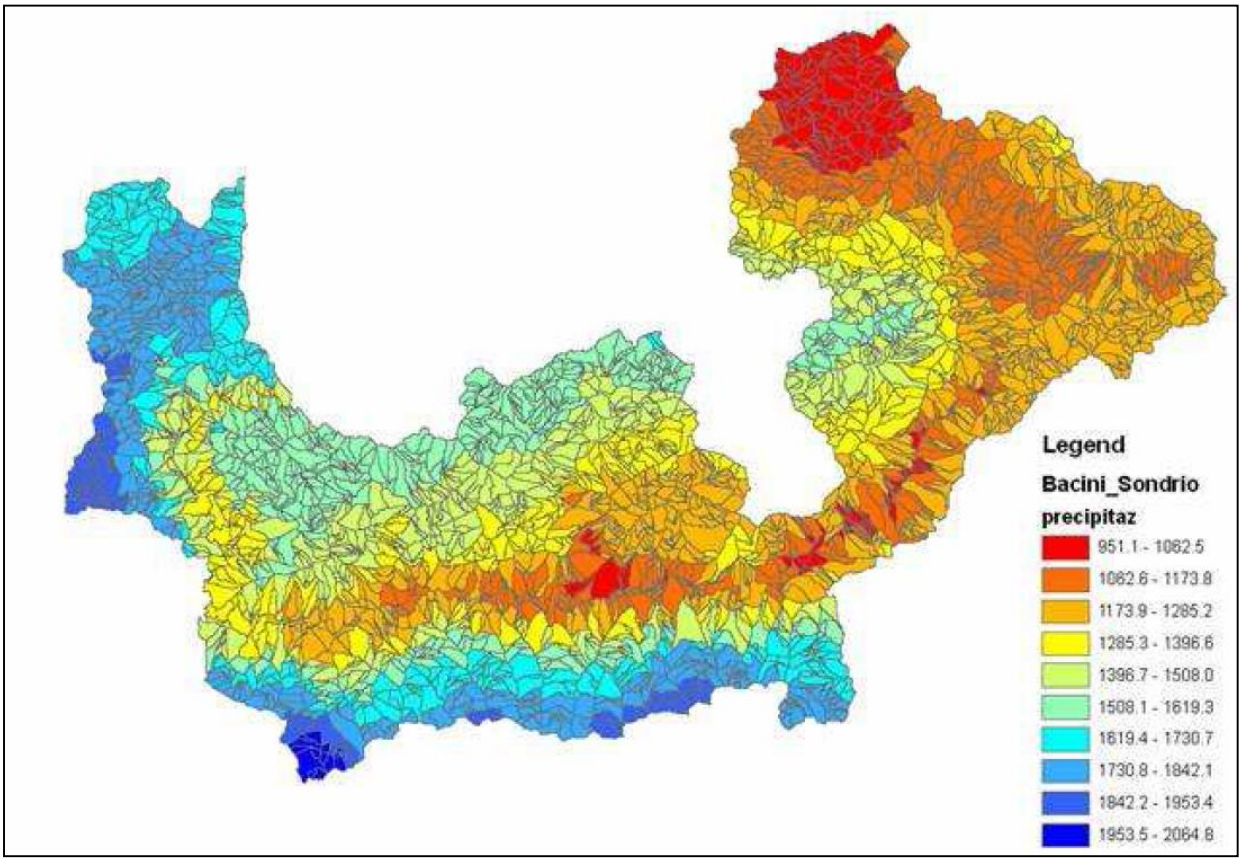


Tavola indicativa delle derivazioni idroelettriche presenti in provincia di Sondrio

Per poter procedere ad una pianificazione organica dello sfruttamento del potenziale residuo la Provincia provvedeva quindi a elaborare un complesso modello di valutazione multivariato, per quantificare lo stress prodotto dallo sfruttamento idroelettrico sui corsi d'acqua, con la conseguente

elaborazione di un indice di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità che avrebbe comportato il divieto di nuove derivazioni nei corsi d'acqua risultati più critici.

Non si deve pensare che le caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua della Valtellina non possano essere in parte paragonabili al bacino dell'Argentina, in quanto i deflussi unitari dell'Adda a Fuentes, appena a monte dello sbocco nel Lago di Como, risultano di 33 l/s per km^2, superiori a quelli dell'Argentina (23.3 l/s per km^2), ma non di certo di ordini di grandezza. La pluviometria media della Valtellina infatti risulta di circa il 15% superiore a quella della Valle Argentina (1400 mm/anno contro 1200 mm anno). Le caratteristiche principali che rendono il reticolo idrografico valtellinese di enorme potenziale per lo sfruttamento idroelettrico stanno nella maggiore regolarità dei deflussi dovuta agli apporti nivali e glaciali che ne permettono la captazione quasi integrale e nella potenza dei rilievi, che con i 4000 m di altitudine massimi permettono lo sfruttamento di gran parte della risorsa idrica dalla quota di 2200 m fino ai 200 del fondovalle.



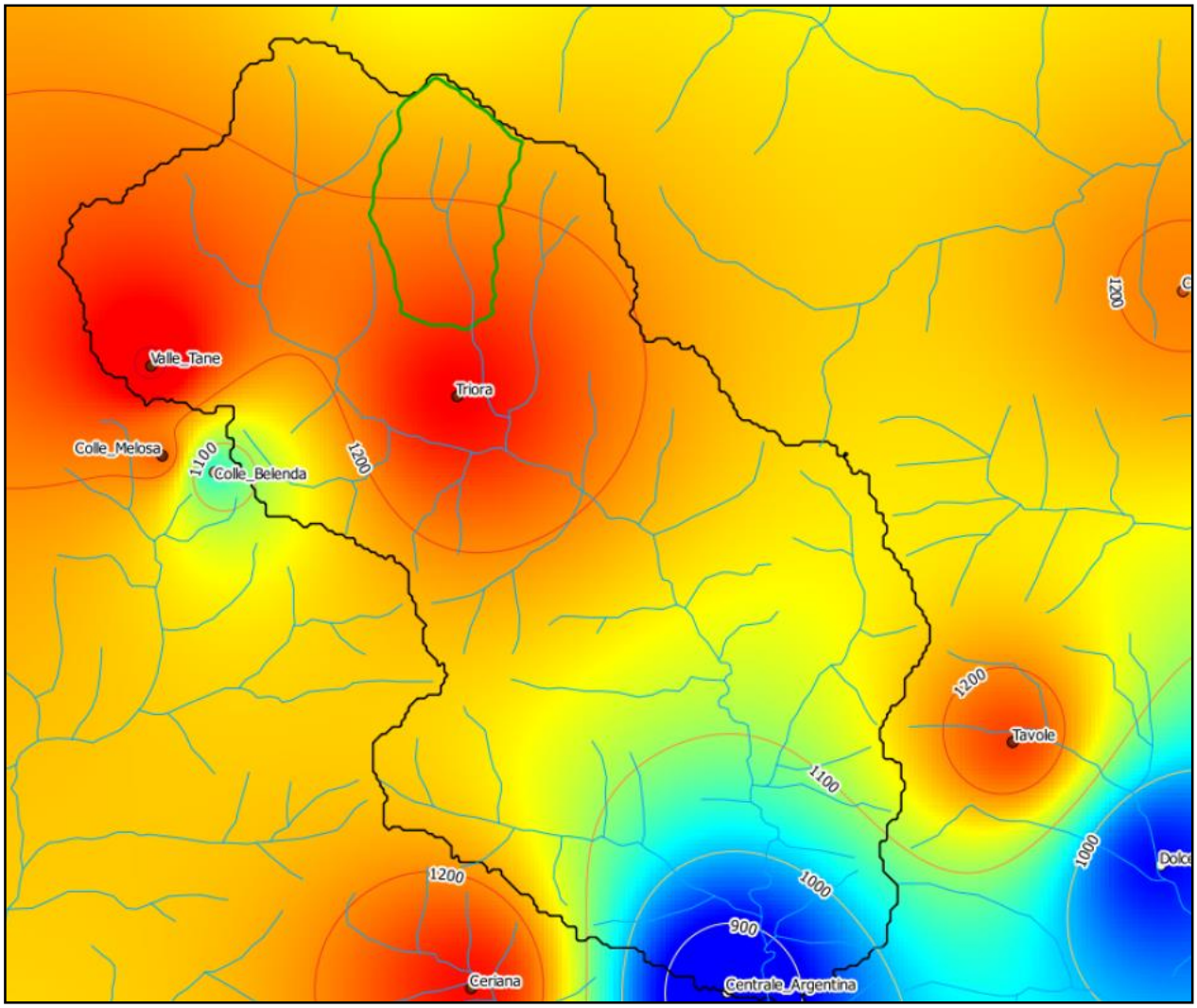
Afflussi meteorici comprensivi degli apporti nivali in Provincia di Sondrio

VALTELLINA - Bacino Adda a Fuentes (2568.9 km^2)	
Portata media annua	84941 l/s

Portate medie dell'Adda a Fuentes

	Deflusso (mc/s)
Annuo	4.494
Gennaio	6.527
Febbraio	6.782
Marzo	6.788
Aprile	5.438
Maggio	3.718
Giugno	1.735
Luglio	0.798
Agosto	0.415
Settembre	0.598
Ottobre	4.572
Novembre	8.888
Dicembre	7.669

Tabella 4.10 – Valori del deflusso medio annuo e mensile alla sezione di Merelli (Calcolato con il modello Hydro_co)



Pluviometria media sul bacino dell'Argentina a Merelli

Premesso questo la Provincia di Sondrio ha elaborato il PTCP prevedendo l'elaborazione di una serie di indici, per l'individuazione dei bacini e dei tratti di corsi d'acqua in cui deve essere evitato il rilascio di ulteriori derivazioni a uso idroelettrico.

Il primo indice, denominato I_L si basa sul dato incontrovertibile della lunghezza delle derivazioni idroelettriche rispetto alla lunghezza complessiva del reticolo idrografico del bacino preso in esame. Di seguito si riporta la definizione contenuta nel PTCP di Sondrio.

- l'indice I_L dato dalla somma delle lunghezze $L_{N,i}$ dei tratti di reticolo "naturali", in quanto non penalizzati, dalle derivazioni (e cioè tutti i tratti aventi colore azzurro di Figura 51) in rapporto alla somma totale delle lunghezze del reticolo e cioè la somma delle lunghezze $L_{A,i}$ dei corsi d'acqua sia penalizzati ("antropizzati") che non penalizzati ("naturali") $L_{N,i}$ della macro area in esame:

$$I_L = \frac{\sum_{i=1}^{n} L_{Ni}}{\sum_{i=1}^{n} L_{Ni} + \sum_{i=1}^{n} L_{Ai}}$$

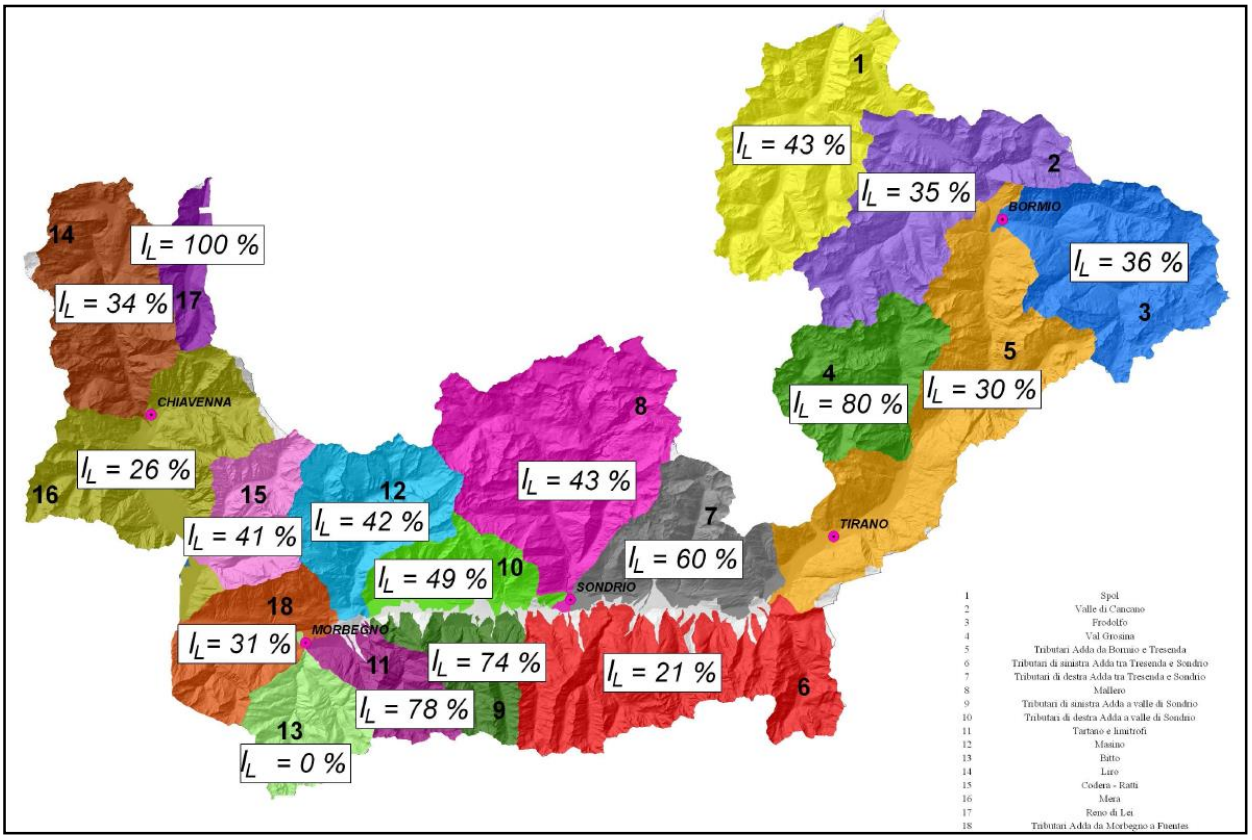
In base a tale definizione l'indice I_L è compreso tra 0% e 100%: essendo pari a 0% nel caso di completa antropizzazione del reticolo di interesse ($L_{Ni} = 0$), ovvero pari a 100% nel caso di assenza completa di antropizzazioni ($L_{Ai} = 0$);

"In sintesi, gli indicatori basati sulla semplice valutazione delle lunghezze dei tratti soggetti a riduzioni di portata sono assai utili per rappresentare il livello di penalizzazione presente in un assegnato bacino. Il calcolo dell'indice è stato effettuato per tutte le citate 18 macro aree non considerando il reticolo compreso nei bacini di superficie minore di 5 km^2 prima citati. Essendo infatti la lunghezza totale del reticolo un numero teoricamente tendente all'infinito al crescere del dettaglio conoscitivo dei più remoti tratti montani, ciò che vanificherebbe le precedenti definizioni dei due indici, si è deciso di far riferimento al reticolo incluso nei bacini aventi superficie minima di 5 km^2".

Il valore di soglia prescelto risulta essere del 40%, andando di fatto a inibire rilasci di concessioni nelle aree con valore di soglia inferiore.

2. L'indice I_L, rappresentativo dello stato di sfruttamento globale dei 18 settori del territorio provinciale indicati nei par. 6.2 e 6.3, appare utile come indicatore-guida, essendo legato al solo dato incontrovertibile delle lunghezze sottese dalle derivazioni (v. Figura 52). Dopo attente considerazioni sembra corretta per tali 18 settori l'adozione di un valore di soglia pari al 40 %. Con tale scelta i settori Spol, Val Grosina, Tributari di destra Adda tra

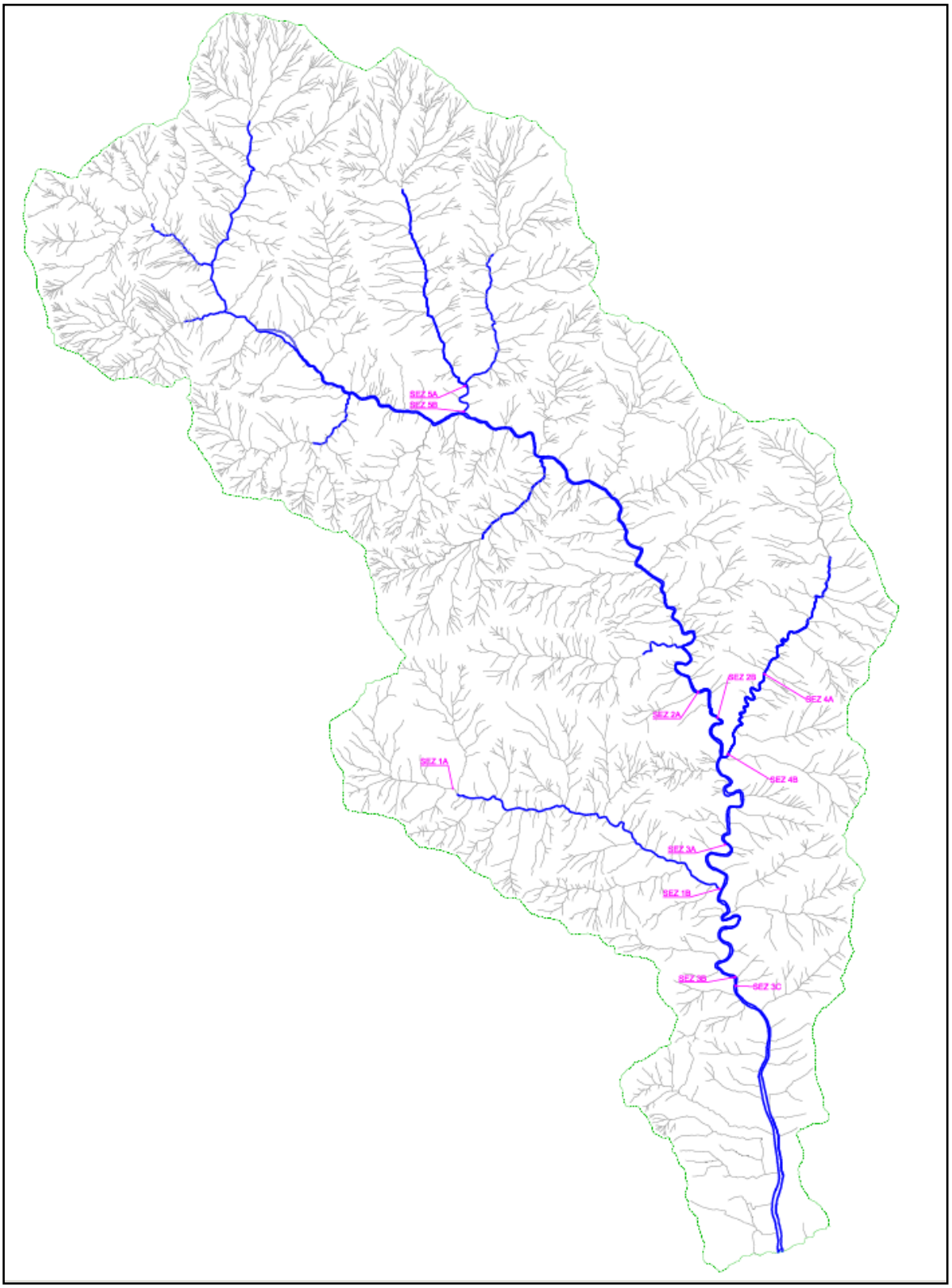
L'applicazione di tale indice alla Provincia di Sondrio inibisce il rilascio di nuove concessioni idroelettriche in 8 aree su 18, con 4 macroaree sulle 10 rimanenti poco al di sopra dell'indice soglia, pertanto disponibili a rilasci di concessioni in misura ridotta.



Indice I_L applicato alla Provincia di Sondrio.

Si è quindi proceduto ad analizzare le lunghezze dei corsi d'acqua del Bacino dell'Argentina con bacino drenato superiore ai 5 kmq, al fine di individuare i corsi d'acqua significativi ai fini del reticolo idrografico. Di seguito si riporta l'elenco dei corsi d'acqua da valle a monte.

Lunghezze corsi d'acqua con bacino superiore a 5kmq	**km**
Argentina	36
Oxentina	6.8
Carpasina	6.1
Aurighi	1.1
Gavano	2.45
Capriolo	5.2
Corte	3.4
Grognardo	1.5
Negrè	0.9
Infernetto	1.7
Totale	65.15



Bacino del torrente Argentina

- In blu il reticolo idrografico con bacino drenato superiore ai 5km²

- in magenta le sezioni del Piano di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico

- In grigio il reticolo con bacino drenato inferiore ai 5 km²

Con lo stesso criterio sono state censite le concessioni di derivazione idroelettrica rilasciate all'interno del Bacino Dell'Argentina, individuandone i parametri principali di localizzazione e dimensionamento. Di seguito si riporta il bacino drenato all'opera di presa e la lunghezza del tratto sotteso (in km).

Id.	Località	kmq	Lunghezza corso d'acqua sotteso
1	Loreto	38	0.6
2	Colombera	11.5	1
3	Agaggio	108	0.42
4	Sorgenti Rossi	128.3	0.8
5	Arzene	8.5	1
6	Badalucco	129.9	1.3
7	Taggia	160	4.93
Totale			10.05

Tratti derivati da concessioni idroelettriche nel Torrente Argentina

A titolo informativo si sottolinea che:

- La derivazione n.4 in località Sorgenti Rossi costituisce derivazione ad uso forza motrice di entità particolarmente esigua (di cui si vedrà in seguito), in quanto utilizzata a scopo molitorio. E' registrata a scopo idroelettrico in quanto l'acqua di scarico del mulino andava ad alimentare direttamente 2 centrali idroelettriche a cascata che alimentavano la frazione Desteglio del Comune di Montalto. Le centrali allo stato attuale risultano non più esistenti.
- La derivazione n.6 in località Badalucco è stata rilasciata al Comune a metà anni 90, ma non è stata mai realizzata.
- Allo stato attuale l'indice I_L risulta calcolabile come segue, con L_N la lunghezza complessiva dei tratti naturali non interessati da derivazioni, e L_A la lunghezza complessiva dei tratti interessati da derivazioni:

$$I_L = \frac{L_N}{L_N + L_A}$$

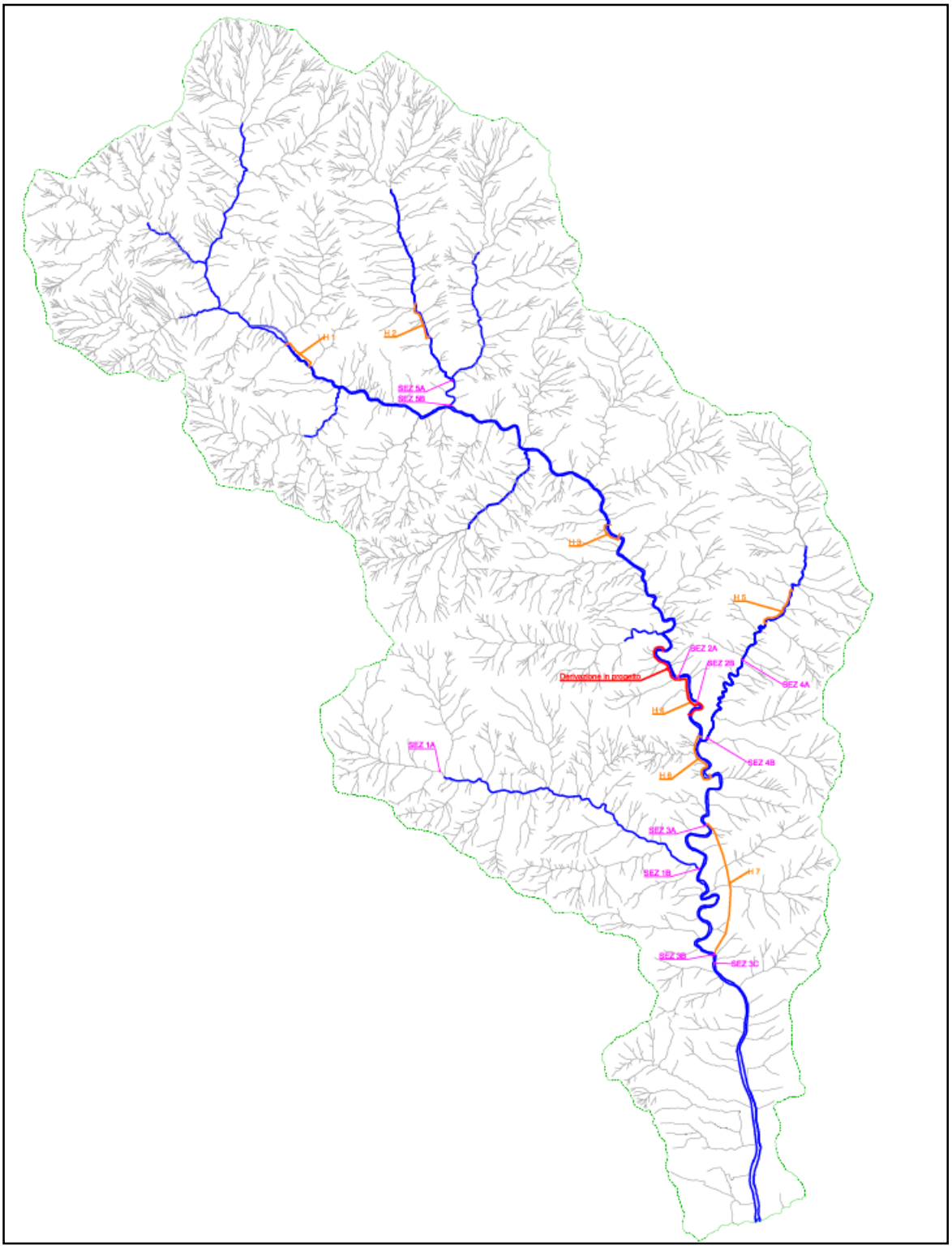
Per cui avremo un indice I_L dell'84%.

Il valore risulta ben lontano dall'indice di soglia al di sotto del 40% per il quale viene inibito il rilascio di nuove derivazioni.

Aggiungendo alla somma L_A la derivazione in progetto, ossia con lunghezza di derivazione di 2.35 km, abbiamo:

$$I_L = \frac{52.75}{52.75 + 12.4} = 80\%$$

L'indice rimane ampiamente al di sopra del valore di soglia del 40%.



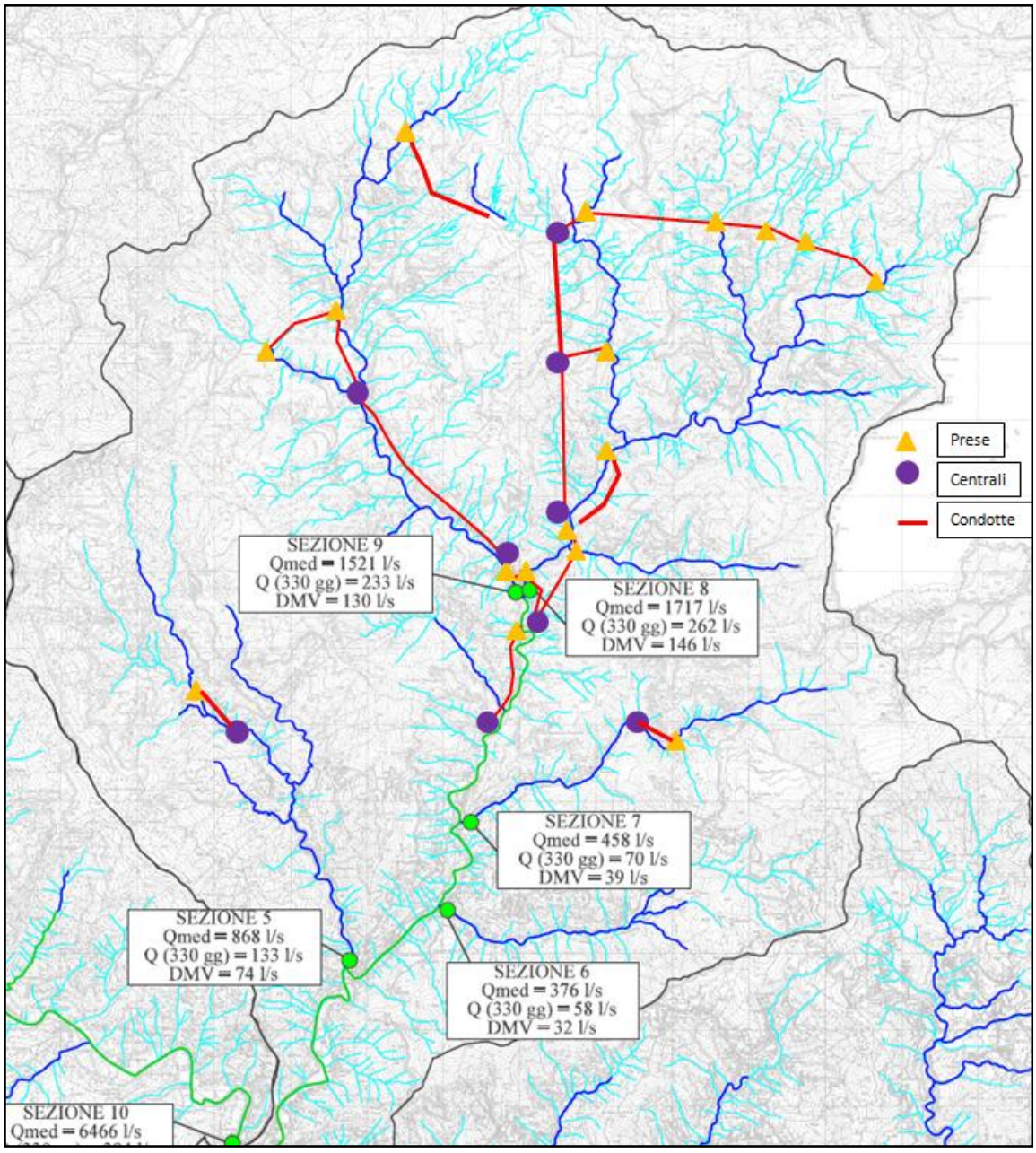
Bacino del Torrente Argentina

- In arancione vengono indicate le derivazioni idroelettriche

- In rosso la derivazione in progetto

- In magenta le sezioni PdB

Il valore di soglia individuato, se applicato ad altri bacini liguri caratterizzati da elevato sfruttamento idroelettrico, comporterebbe il superamento dell'indice.
Si porta il caso del Torrente Sturla, che allo stato attuale risulterebbe al di sotto del valore di soglia.



Schema derivazioni idroelettriche nel bacino del Torrente Sturla

Totale lunghezze naturali	16 km
Totale lunghezze antropizzate	25.2 km
Indice I_L	38%

Nella Regione Liguria l'indice I_L risulta inferiore alla soglia per i bacini dello Sturla, Cerusa, Leira, Stura, Orba e Roja.

Il secondo indice rappresentativo per la quantificazione dello stress idrico apportato dalle derivazioni ai corsi d'acqua viene denominato $I_{MEDIA, antr}$.

L'indice individua la percentuale di portata antropizzata rispetto alla portata media annua.

2. *Indice $I_{media, antr}$ della portata media annua antropizzata rappresentativo, per ogni tratto del reticolo idrografico, del rischio indotto dalle derivazioni rispetto alla portata media annua naturale* (v. carte Figura 50 e Figura 51); l'indice è calcolato come rapporto percentuale tra la portata media annua antropizzata $Q_{media, antr}$, stimata in ogni tratto del reticolo per effetto delle derivazioni e restituzioni operate per i diversi usi idrici, e la portata media annua naturale $Q_{media, nat}$:

$$I_{media,antr} = \frac{Q_{media,antr}}{Q_{media,nat}};$$

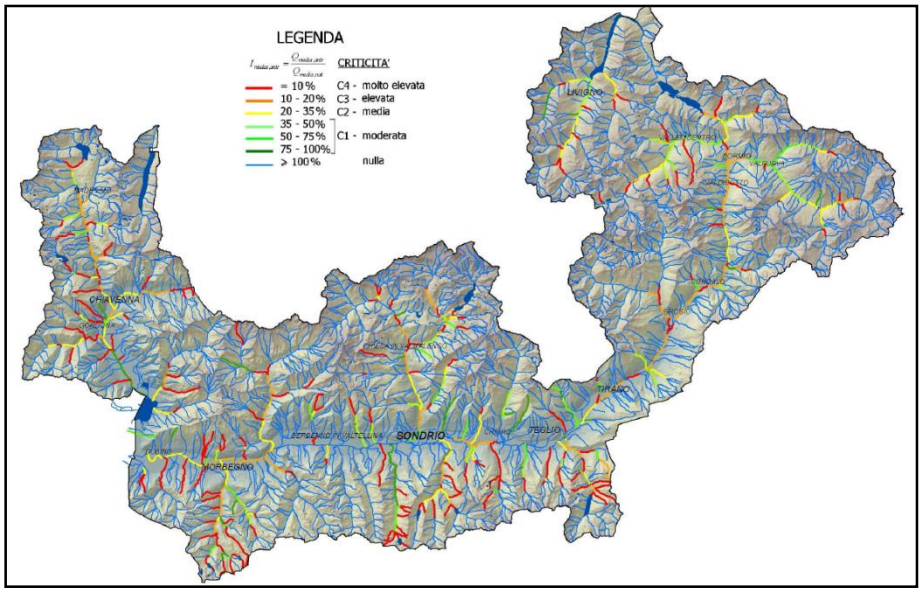
l'indice è classificato nelle seguenti classi:

- Classe C1: criticità moderata o nulla: $I_{media, antr} > 35\ \%$
- Classe C2: criticità media: $20\ \% < I_{media, antr} \leq 35\ \%$
- Classe C3: criticità elevata: $10\ \% < I_{media, antr} \leq 20\ \%$
- Classe C4: criticità molto elevata: $I_{media, antr} = 10\ \%$.

- *C 1 - moderata, in cui il saldo idrico medio annuo, valutato nel bilancio idrico, è superiore alla portata con durata 182 giorni (è superiore al 35% della portata media annua);*
- *C 2 – media, in cui il saldo idrico medio annuo, valutato nel bilancio idrico, è compreso tra le portate di durata 182 e 274 giorni nell'anno medio;*
- *C 3 – elevata, in cui il saldo idrico medio annuo, valutato nel bilancio idrico, è compreso tra le portate di durata 274 e 355 giorni nell'anno medio (è compreso tra il 20% e il 10% della portata media annua);*
- *C 4 – molto elevata, in cui il saldo idrico medio annuo, valutato nel bilancio idrico, è inferiore alla portata di durata 355 giorni nell'anno medio;*

dove il saldo idrico è la differenza tra la portata naturale media annua e la somma algebrica delle portate derivate e restituite (medie di concessione) a monte delle sezioni considerate in tale ambito (per maggior dettagli v. cap. 2.4).
Le due classificazioni, quella qui adottata e indicata in Figura 46 e quella del PAI, sono riportate congiuntamente in Figura 50. Facendo riferimento alle due classi più critiche del PAI (criticità C_4 = molto elevata, corrispondente a $I_{media,antr} < 10\%$; criticità C_3 = elevata, corrispondente a $I_{media,antr} = 10\% \div 20\%$) la Figura 50 evidenzia chiaramente i tratti fluviali rispettivamente in colore rosso e arancione che lo stesso PAI indica come non suscettibili di grandi derivazioni, nonché gli ulteriori tratti del reticolo idrografico presentanti rischio di criticità o minore (tratti in colore giallo e verde) o nullo (tratti in colore azzurro).





Provincia di Sondrio - I tratti in rosso e arancione indicano le aree in cui sono inibite le nuove derivazioni

Ai fini del calcolo delle portate medie naturali e antropizzate, vengono utilizzati i dati pubblicati nel PdB in cui vengono riportate le sezioni di controllo lungo l'asta dell'Argentina.

Le sezioni sono riportate nel portale cartografico Regionale sotto la voce *"PTA – Portate e DMV".*

I dati sono stati integrati con le derivazioni idroelettriche presenti ma non riportate nel database della Regione.

Id.	Località	kmq	Q concessione (l/s)	Lunghezza corso d'acqua sotteso (m)
1	Loreto	38	250	600
2	Colombera	11.5	140	1000
3	Agaggio	108	966	420
4	Sorgenti Rossi	128.3	100	800
5	Arzene	8.5	68	1000
6	Badalucco	129.9	500	1300
7	Taggia	160	500	4930

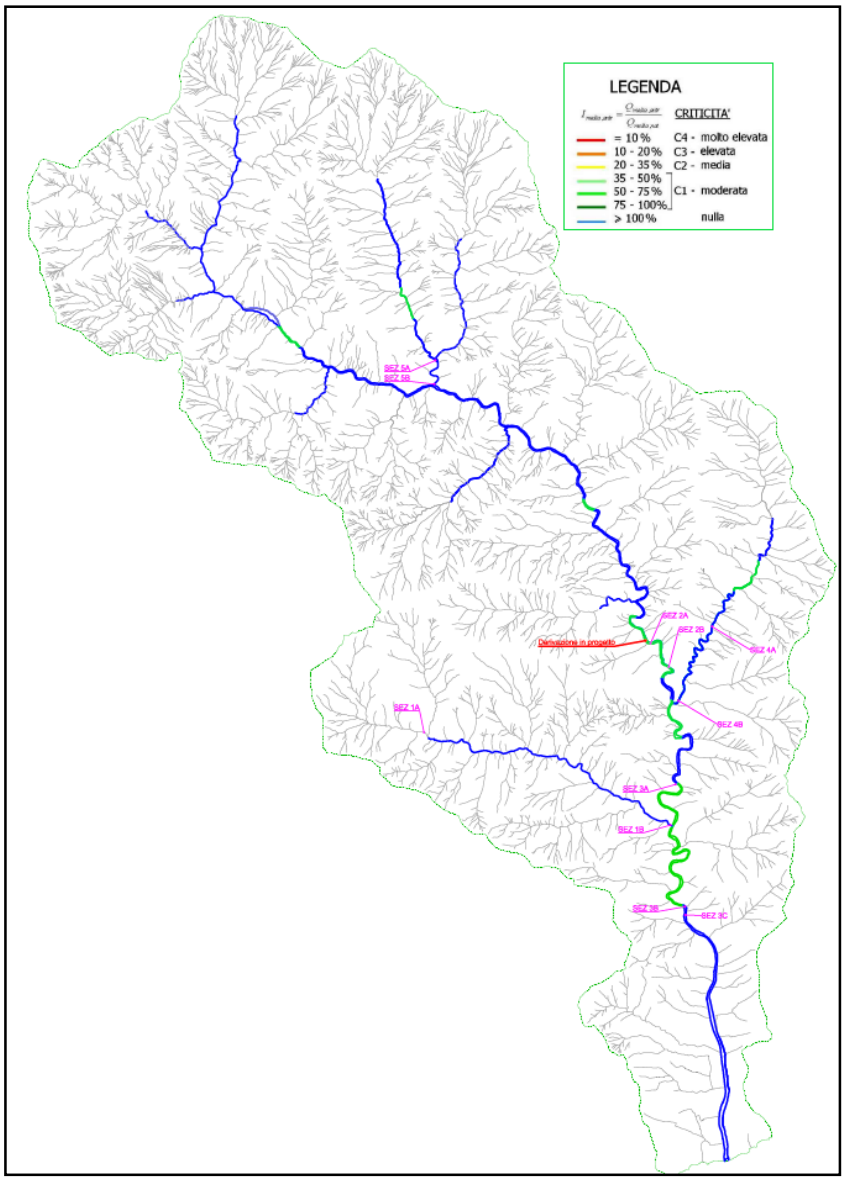
Si riportano le caratteristiche dei singoli impianti, rispettivamente:

- Bacino sotteso alla sezione di presa
- Qnat: portata naturale alla sezione di presa ricavata dalle sezioni del PdB
- Qantr-usi non idro: portata antropizzata relativamente agli usi non idroelettrici ricavata dalle sezioni del PdB
- Qconcessione: portata di prelievo medio
- Qantr-totale: portata antropizzata comprensiva dei prelievi idroelettrici
- Q182: Portata superata per 182 giorni all'anno ricavata dalle sezioni del PdB
- Indice di criticità:

$$I_{media,antr} = \frac{Q_{media,antr}}{Q_{media,nat}}$$

Id.	Località	Bacino (kmq)	Qnat (l/s)	Qantr - usi non idro (l/s)	Q concessione (l/s)	Qantr - totale (l/s)	Q182 (l/s)	Indice criticità portata media
1	Loreto	38	901	895	250	495	348.5	54%
2	Colombera	11.5	296.4	285	140	145	105.5	48%
3	Agaggio	108	2671	2537	966	1571	990.5	58%
4	Sorgenti Rossi	128.3	3186	3014	100	2914	1176.6	91%
5	Arzene	8.5	193.5	181	68	113	78.0	58%
6	Badalucco	129.9	3207	3035	500	2535	1191.3	79%
7	Taggia	160	3743	3125	500	2625	1467.4	70%

In tutti i casi analizzati l'indice risulta al di sotto del 35% sulla portata media e la portata antropizzata totale risulta sempre superiore alla Q182.
La classe risulta quindi C1=Criticità moderata.



Indice della portata media annua antropizzata rappresentativo del rischio indotto dalle derivazioni rispetto alla portata media annua naturale

Alla luce di quanto detto si ritiene che il progetto sia compatibile con il bilancio idrico e sia da escludere un impatto cumulativo con altri progetti.

5.8 Rischio di incidenti e calamità dovute al cambiamento climatico

5.8.1 Rischio di incidenti

Il rischio di incidenti può essere connesso:

- **Alle attività di cantiere**:
  - Lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti dovute all'utilizzo dei macchinari convenzionali di cantiere (macchinari per il movimento terra, bombole pressurizzate di ossigeno e acetilene per la saldatura ossiacetilenica, gasolio di alimentazione di eventuali gruppi elettrogeni ecc.) viene mitigato attuando tutte le prescrizioni di sicurezza previste nel *Piano di Sicurezza e coordinamento* previsto nella fase esecutiva.
- **Alla fase di esercizio**:
  - Per il rischio di sversamento degli oli lubrificanti dei macchinari presenti nell'edificio dell'impianto è previsto il loro stoccaggio in recipienti stagni e riposti ad un franco di sicurezza dal tirante idrico.
  - Per i rischi connessi alle rotture dell'impianto sono previste una serie di misure di sicurezza volte alla salvaguardia degli organi componenti l'impianto e dell'ambiente circostante. L'impianto, infatti, non prevedendo la permanenza del personale è provvisto di un sistema di automazione remota. Il controllo e l'eventuale fermo di sicurezza dell'impianto avviene sia in modo automatizzato tramite protocolli di sicurezza standardizzati per i singoli tipi di anomalie, che attraverso la possibilità di gestire l'emergenza in remoto tramite computer o telefono. In ultima ratio è previsto il ricorso al personale di pronto intervento reperibile 24 ore su 24. L'unica fattispecie di rottura che possa comportare un rischio per l'ambiente è quella della condotta forzata con conseguente aumento del rischio idrogeologico dell'area interessata. Per questa situazione è previsto un sistema di sicurezza ad hoc, costituito da paratoie che in caso di variazioni repentine di pressione all'interno della condotta forzata sono in grado di chiudere istantaneamente l'afflusso d'acqua all'interno della stessa. L'azionamento di detto sistema è possibile in ogni condizione di utilizzo, sia in presenza di corrente elettrica che non.
  - In caso di piena eccezionale vengono interrotti tutti gli eventuali interventi di manutenzione ordinaria e non a salvaguardia del personale. Durante questi eventi viene inviato del personale a controllare visivamente dall'esterno - sempre a distanza di sicurezza - lo stato delle infrastrutture facenti parte l'impianto.

La tipologia di incidenti legata alla gestione di una piccola centrale idroelettrica ricade in un contesto di estensione e gravità molto limitata, pertanto se ne possono escludere rischi rilevanti per l'ambiente o la salute umana.

5.8.2 Calamità dovute al cambiamento climatico

Il verificarsi di eventi di pioggia intensi e sempre più frequenti con conseguente formazione di onde di piena è una possibilità che bisogna tenere in considerazione, specie a fronte dei cambiamenti climatici in atto.

La presenza di un'infrastruttura lineare come l'impianto idroelettrico in progetto, in cui l'unica struttura trasversale al corso d'acqua è la briglia esistente, sicuramente non aumenta il rischio idrogeologico legato ad eventi intensi.
Tale struttura allo stato attuale non genera criticità idrauliche, come dimostrato nella "R3 – Relazione idraulica" (i tiranti restano ad adeguato franco idraulico di distanza dalla Strada Provinciale). La riattivazione della traversa di derivazione comporta alterazioni geometriche dell'opera ma non è previsto alcun aumento della criticità idraulica.

Tuttavia in caso di passaggio di un'onda di piena di una certa entità dei danni all'impianto si possono sicuramente verificare, ma questi non comportano direttamente un rischio maggiore per il territorio o le attività circostanti. L'opera direttamente investita da un'eventuale onda di piena sarebbe la presa, essendo essa situata in alveo, ma la traversa esistente ha già resistito in modo soddisfacente a pregressi eventi di rilevante entità; la condotta forzata può subire rotture solo a seguito di importanti frane nel percorso interrato oppure negli attraversamenti durante eventi di piena; l'edificio della centrale si trova al di fuori delle fasce di rispetto della piena duecentennale, dunque l'evento rischioso sarebbe un terremoto più che una piena. In riferimento all'edificio della centrale le misure di costruzione antisismica, ormai previste per legge anche in territori a rischio nullo, sarà oggetto della relazione strutturale in fase di progettazione esecutiva.

In aggiunta, a seguito di eventuali danni all'impianto causati da calamità naturali, esiste una copertura assicurativa fino al 70% dell'intero impianto che agevola il proponente per il ripristino immediato dell'opera.

In alcuni casi, l'opera di sistemazione ingegneristica del territorio ha "involontariamente" amplificato gli effetti al suolo delle condizioni meteorologiche, non tenendo in considerazione gli aspetti morfologici e le caratteristiche idrologiche delle aste principali e secondarie. Esempi di questa errata considerazione della morfologia naturale possono essere sommariamente indicati in:

- Rete stradale sprovvista di adeguate opere di canalizzazione e scarico;
- Tombinature insufficienti;
- Ponti di attraversamento della rete idrica con luce inadeguata;
- Disboscamenti;
- Scavi per le fondazioni e movimenti di terra.

5.9 Azioni volte alla riduzione degli impatti

L'impianto in progetto prevede una serie di accorgimenti volti alla riduzione degli effetti sull'ambiente circostante.

Se ne riepiloga l'elenco:

1) Scelta delle soluzioni progettuali dell'impianto:

La scelta delle soluzioni progettuali è stata volta, fin dal suo principio, alla minimizzazione degli impatti sul territorio, privilegiando soluzioni che prevedessero il riutilizzo di opere esistenti.

- La preesistenza della traversa di presa garantisce impatti limitati sul corso d'acqua, evitandone alterazioni morfologiche marcate.
- L'utilizzo di viabilità esistente come tracciato della condotta annulla l'impatto sulle aree naturali.
- La vicinanza a vie d'accesso esistenti limita la realizzazione di nuove piste per la realizzazione delle opere.
- La realizzazione del collegamento Enel in interrato evita l'alterazione della percezione visiva determinata dagli elettrodotti aerei.

2) Determinazione del Deflusso Minimo Vitale

Il DMV di legge integrato dai correttivi risulta pari a

$$\boldsymbol{Q_{DMV}} = 0.055 \cdot 24.8\ l/s \cdot km^2 \cdot 124\ km^2 \cdot 1.1 \cdot 1 = 186.0\ {}^{l}/_{s}$$

A questo valore vanno aggiunte le concessioni già rilasciate nel tratto sotteso:

Il totale degli usi in atto concessionati risulta quindi pari a 103 l/s, che, sommati al DMV di legge, impongono di rilasciare in alveo una portata minima mai inferiore a ***289 l/s.***

Il DMV previsto dal progetto prevede un rilascio fondato su basi di tipo ecologico, tarato in base alle esigenze della fauna ittica, come dimostrato all'interno delle relazioni naturalistiche.

Il DMV ecologico varia da ***412 l/s*** con modulazione fino a ***938 l/s***, ossia da due a tre volte e mezzo il valore di DMV minimo di legge.

3) Realizzazione della scala di risalita dei pesci

La scala di risalita dei pesci permette il ripristino della continuità fluviale, che attualmente risulta frammentata dalla presenza dello sbarramento.

La realizzazione dell'opera comporterà un aumento di 4900 m alla continuità fluviale del tratto interessato.

4) Piano di Monitoraggio

La valutazione della qualità di un corpo idrico è, ad oggi, disciplinata dal D.M. 131/08, D.M. 56/09 e dal D.M. 260/2010 in termini specifici ed applicativi e in termini di obiettivi e principi dal D.Lgs. 152/06 (Codice dell'Ambiente) che ha recepito quanto voluto dalla Direttiva 2000/60/CE.

In caso di comparsa di un impatto medio per alcuni indicatori (si rimanda all'ampia trattazione già effettuata nella relazione Bioecologica e nello Studio Preliminare Ambientale), la verifica dell'effettiva incidenza della derivazione viene in aggiunta valutata attraverso la predisposizione e attuazione di un piano di monitoraggio con confronto tra la situazione *ante operam* e quella *post operam.*

Il piano di monitoraggio permetterà di controllare tutti gli indicatori più sensibili, al fine di ricorrere ad eventuali azioni di mitigazione mirate al fine del mantenimento della situazione *ante operam.*

L'obbligo del rispetto di tali prescrizioni è peraltro ricompreso nei disciplinari di concessione di derivazione che prevedono la possibilità da parte dell'Ente di imporre diverse regole di derivazione (eventuali modifiche al dmv o alle portate derivate) in caso di peggioramenti della qualità del corso idrico, fino in ultima ratio, all'obbligo dell'interruzione della derivazione.

5) Definizione delle regole di derivazione

Si riportano i valori complessivi annui previsti per la portata naturale, quella turbinata e quella rilasciata espressi in milioni di m^3, e i rapporti significativi espressi in percentuale.

	Qnat	Qturbina	DMV	Qturb/Qnat	DMV/Qnat
Totale annuo	**79.5 Mm^3**	**30.2 Mm^3**	**49.3 Mm^3**	**38%**	**62%**

Come detto, il dato complessivo di acqua turbinata ammonta al 38%, ossia 30.2 Mm^3/anno su 79.5 Mm^3/anno, (970 l/s medi su 2557 l/s medi).

La portata massima turbinabile è presente per 71 giorni l'anno, il fermo macchina è previsto per 102 giorni l'anno.

6) Compensazioni ambientali

Il progetto prevede una serie di compensazioni ambientali mirate ai singoli comparti interessati.

Si veda la "Relazione R13" per i relativi dettagli.

5.10 Analisi delle alternative

La soluzione di progetto costituisce la soluzione di miglior sfruttamento della risorsa in relazione al rapporto impatti/produzione.

E' possibile l'alternativa zero, che prevede la non realizzazione dell'impianto idroelettrico.

Con l'alternativa zero le aree di intervento rimarranno allo stato attuale. Oltre alla produzione verrebbero perse le compensazioni ambientali proposte.

La popolazione residente all'interno della Valle Argentina ammonta a 16.839 abitanti, per la maggior parte concentrati nell'area costiera della piana di Taggia.

Comune	**Abitanti**
Triora	372
Molini di Triora	615
Montalto Ligure	368
Carpasio	170
Badalucco	1.157
Taggia	14.157
TOTALE	**16.839**

Il consumo pro capite su base Istat ammonta a ca 1200 kWh/anno per abitante, pertanto il consumo complessivo della valle risulta di 20.206 GWh/anno.

Di seguito si riporta la produzione idroelettrica attualmente in funzione in Valle Argentina:

Impianto	**Produzione**
Loreto	1.2 GWh/anno
Agaggio	1 GWh/anno
Carpasio	0.4 GWh/anno
Taggia	4.5 GWh/anno

La produzione totale da fonte idroelettrica ammonta a 7.1 GWh/anno, equivalente al 35 % del fabbisogno della valle.

Considerando la produzione dell'impianto in progetto si potrà aggiungere la quota di ca 4 GWh/anno alla produzione complessiva, raggiungendo quindi la quota di 11.1 GWh/anno, equivalenti al fabbisogno di ben il **55 %** del fabbisogno dell'intera valle.