REMNA Srl
Sviluppo impianti di produzione energia da fonti rinnovabili
Via Appiani 12, 20121 Milano (Mi)
Partita IVA e Cod. Fiscale 07405480968
Tel-3496535114-3402570771-3288175300
Tel-Fax-0287085967
PEC-remna@legalmail.it

REGIONE LIGURIA

Provincia di Savona	*Comune di Varazze*

IMPIANTO IDROELETTRICO DEL TORRENTE TEIRO

STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
ai sensi del D.L. 3 aprile 2006, n.152

AUTORIZZAZIONE UNICA
ai sensi del D.L. 29 dicembre 2003, n.387

CONCESSIONE DI DERIVAZIONE ACQUE PUBBLICHE
ai sensi del R.D. 11 dicembre 1933, n.1755

- ☐ - R1 – Relazione tecnica (Ing. Matteo Motta)
- ☐ - R2 – Relazione idrologica (Ing. Stefana Rossi)
- ☐ - R3 – Relazione idraulica (Ing. Matteo Motta)
- ☐ - R4 – Relazione geologica (Dott. Geol. Andrea Valente Arnaldi)
- ☑ - R5 – Studio d'impatto ambientale (Ing. Matteo Motta)
- ☐ - R6 – Studio d'impatto sull'ittiofauna (Ing. Matteo Motta)
- ☐ - R7 – Studio sugli impatti delle derivazioni idroelettriche (Ing. Matteo Motta)
- ☐ - R8 – Relazione paesaggistica (Arch. Riccardo Gusti)
- ☐ - R9 – Fotomontaggi (Arch. Riccardo Gusti)
- ☐ - R10 – Relazione naturalistica (Dott. Valentina Borgna)
- ☐ - R11 – Relazione ittiologica (Dott. Luca Ciuffardi e Matteo Cappurro)
- ☐ - R12 – Controdeduzioni parere screening (Ing. Matteo Motta)
- ☐ - R13 – Sintesi non tecnica (Ing. Matteo Motta)
- ☐ - R14 – Piano particellare (Ing. Matteo Motta)

Data: Novembre 2013

Sommario

1. Premessa 4

2. Inquadramento normativo 7

3. Quadro di riferimento progettuale 9

3.1 Tipologia di progetto 9

3.2 Opera di presa sul Torrente Teiro 10

3.3 Opera di presa sul Rio dell'Uomo Morto 16

3.4 Scale di risalita dei pesci 22

3.5 Condotta forzata 26

3.6 Edificio centrale 36

3.7 Allacciamento alla rete ENEL 38

3.8 Cantierizzazione 40

3.8.1 Cantiere opera di presa Teiro 42

3.8.1 Cantiere opera di presa Uomo morto 44

3.8.2 Cantiere condotta forzata 45

3.8.3 Cantiere edificio centrale 52

3.8.4 Computo scavi e riporti 54

3.8.5 Cronoprogramma 56

3.9 Produzione di rifiuti 57

3.10 Rischio di incidenti 57

4. Quadro di riferimento programmatico 58

5. Quadro di riferimento ambientale 76

5.1 Stato attuale del sito d'intervento 76

6. Impatto potenziale delle opere 88

6.1 Fase di cantiere 88

6.1.1 Acqua 88

6.1.2 Suolo e geologia 89

6.1.3 Paesaggio 97

6.1.4 Fauna 98

6.1.5 Flora 100

6.1.6 Viabilità 104

6.1.7 Rumore 106

6.1.8 Economia locale 106

6.2 Fase di esercizio 107
6.2.1 Acqua 107
6.2.2 Suolo e geologia 112
6.2.3 Paesaggio 114
6.2.4 Fauna 116
6.2.5 Flora 117
6.2.6 Inquinamento acustico ed elettromagnetico 119
6.2.7 Matrice degli impatti 123
7. Misure di compensazione e mitigazione proposte 125
8. Analisi delle alternative 126

1. Premessa

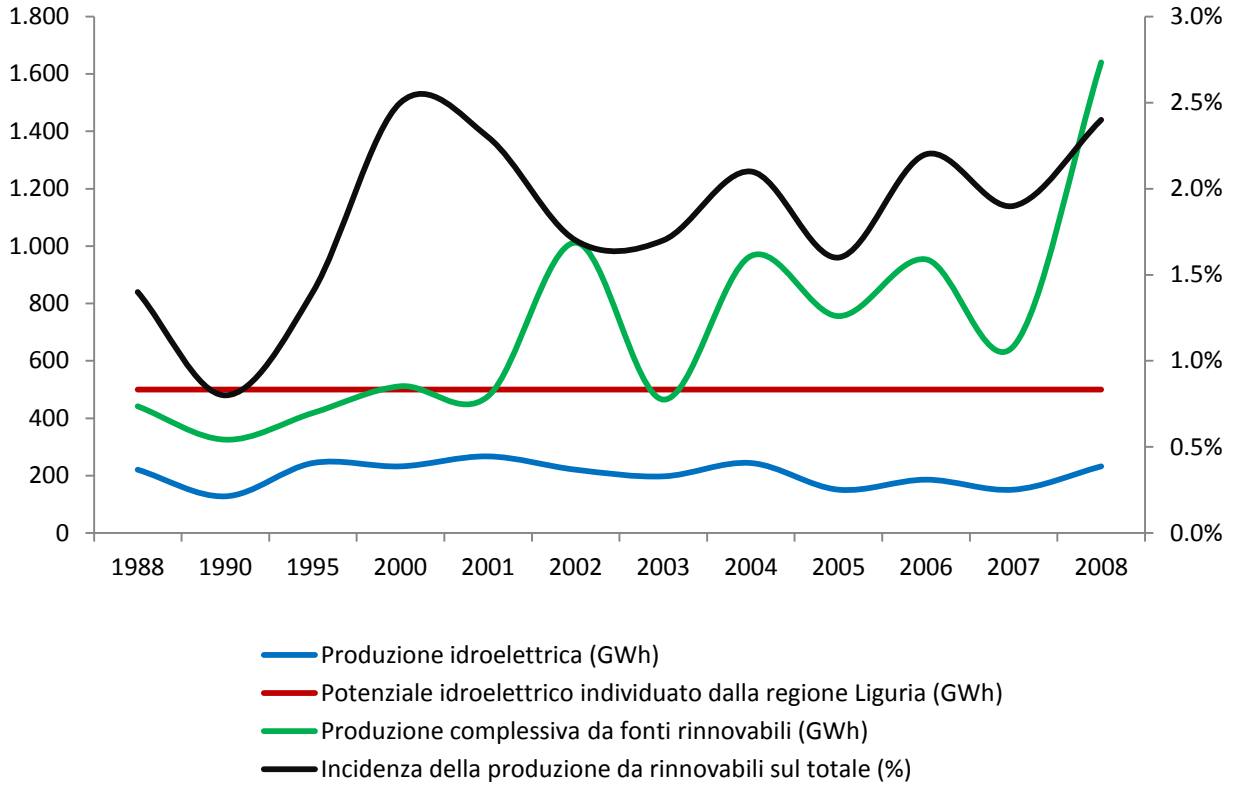
Il presente documento illustra il progetto di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte idrica e, pertanto, rinnovabile e pulita. L'impianto rientra inoltre nella categoria definita "mini-idroelettrico", quella cioè considerata a più basso impatto tra gli impianti idroelettrici.

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 DLgs 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 2008/28 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 Piano Energetico Ambientale della Regione Liguria ha recepito le direttive europee impegnandosi alla riduzione delle emissioni di CO_2 equivalenti e ha individuato nel settore energetico il principale responsabile di tali emissioni (58% nel 1998). Il Piano prevede il *riassetto energetico della regione promuovendo la progressiva costituzione di un sistema di produzione diffuso sul territorio e caratterizzato dalla presenza di impianti produttivi di piccola-media taglia ad alta efficienza e a contenuto impatto ambientale*. Nella disamina sul settore idroelettrico, viene riconosciuto un potenziale teorico di 4.600 GWh/annui, di cui 250 realmente sfruttabili. Tale produzione avrebbe raddoppiato il valore del 1998 relativo ai 35 impianti in funzione a quella data per un totale potenziale di 500 GWh/annui. Il più recente rapporto statistico del GSE registra per la regione Liguria una produzione di 270 GWh da 42 impianti al 2009.

Di seguito si riporta un andamento della produzione idroelettrica e delle rinnovabili in Liguria nel ventennio 1988-2008, tratto dal Rapporto Statistico Regionale redatto dall'ENEA



Il cosiddetto decreto ministeriale sul Burden Sharing, emanato congiuntamente dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente il 14 novembre 2011, ha individuato gli obiettivi intermedi e finali in termini di quota di produzione di energia da fonti rinnovabili per regione, al fine di fissare il contributo unitario con cui le regioni dovranno contribuire a portare l'Italia al raggiungimento del target 2020.

Alla Liguria è stato assegnato un target progressivo in termini di percentuale dei consumi da FER sul totale del fabbisogno energetico 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.

La seguente tabella, presa da detto decreto, illustra il fattore di ripartizione del CFL per regione

Tabella 1 — Ripartizione regionale del CFL: consumi elettrici. Media periodo 2006 – 2010 [fonte Terna]

Regioni	[GWh]	[ktep]	Fattore di ripartizione [%]
ABRUZZO	7.174	616,9	0,9
BASILICATA	3.196	274,9	2,0
CALABRIA	6.906	593,9	5,5
CAMPANIA	19.042	1.637,6	8,5
EMILIA ROMAGNA	29.386	2.527,2	3,1
FRIULI	10.717	921,7	7,5
LAZIO	25.961	2.232,6	2,3
LIGURIA	7.783	669,3	20,2
LOMBARDIA	69.906	6.012,0	2,4
MARCHE	8.199	705,1	0,5
MOLISE	1.727	148,6	8,2
PIEMONTE	28.211	2.426,2	6,2
PUGLIA	21.427	1.842,7	3,9
SARDEGNA	13.320	1.145,5	6,6
SICILIA	22.946	1.973,4	1,0
TAA - Bolzano	3.329	286,3	1,0
TAA - Trento	3.470	298,5	6,5
TOSCANA	22.524	1.937,1	1,8
UMBRIA	6.294	541,3	0,3
VALLE DI AOSTA	1.169	100,5	9,5
VENETO	32.904	2.829,7	0,9
Totale	345.592	29.721	100

2. Inquadramento normativo

Il presente progetto rientra nella definizione prevista dal'Dlgs 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 Dlgs 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 Dlgs. 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.

Lo studio di impatto ambientale è redatto tenendo conto delle indicazioni previste dall' art. 22 del D.Lgs 16 gennaio 2008, n.4. recante "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs 3 aprile 2006 n.152". In particolare l'allegato VII, recante i criteri per la redazione dello studio di impatto ambientale di cui all'art. 22 indica i seguenti:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:
a) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
b) una descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione, per esempio, della natura e delle quantità dei materiali impiegati;
c) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti (inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, eccetera) risultanti dall'attività del progetto proposto;
d) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.
2. Una descrizione delle principali alternative prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo

dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. *Una descrizione delle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto importante del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna e alla flora, al suolo,all'acqua, all'aria, ai fattori climatici, ai beni materiali, compreso il patrimonio architettonico e archeologico, nonché il patrimonio agroalimentare, al paesaggio e all'interazione tra questi vari fattori.*
4. *Una descrizione dei probabili impatti rilevanti (diretti ed eventualmente indiretti, secondari,cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi) del progetto proposto sull'ambiente:*
   a) dovuti all'esistenza del progetto;
   b) dovuti all'utilizzazione delle risorse naturali;
   c) dovuti all'emissione di inquinanti, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti; nonché la descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per valutare gli impatti sull'ambiente.
5. *Una descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare rilevanti impatti negativi del progetto sull'ambiente.*

5.bis. Una descrizione delle misure previste per il monitoraggio;

6. *La descrizione degli elementi culturali e paesaggistici eventualmente presenti, dell'impatto su di essi delle trasformazione proposte e delle misure di mitigazione e compensazione necessarie.*
7. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei numeri precedenti.*
8. *Un sommario delle eventuali difficoltà (lacune tecniche o mancanza di conoscenze) incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al numero 4.*

Il presente progetto è stato sviluppato in ottemperanza delle prescrizioni previste dalla DGR. 551 del 23/05/2008, successivamente integrata dalla DGR 595 del 12/05/2009, dalla DGR 1122 del 21/09/2012, indicanti "le norme tecniche per lo sfruttamento delle energie rinnovabili" adottate dalla Regione Liguria, e della DGR 1175 del 25 settembre 2013, indicante la definizione dei fattori correttivi per il Deflusso Minimo Vitale.

3. Quadro di riferimento progettuale

3.1 Tipologia di progetto

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto mini idroelettrico sfruttando il Torrente Teiro in un'area insistente nel Comune di Varazze. La configurazione dell'impianto consiste nella variante di un progetto presentato in Giugno 2012 dallo stesso Proponente, che prevedeva lo sfruttamento del medesimo torrente. Il precedente progetto sottoposto a screening, veniva sottoposto a VIA nel Settembre 2012. Rispetto al progetto originale, si prevede lo spostamento a monte del punto di captazione, comportando un migliore sfruttamento della risorsa idrica.

Le differenze fondamentali rispetto al progetto 2012 consistono in:

- Spostamento a monte del punto di captazione, con un maggior salto e una maggiore produzione.
- Posizionamento delle captazioni su sbarramenti esistenti di grosse dimensioni, così da evitare la realizzazione di nuovi sbarramenti in alveo.
- Rilascio di un DMV doppio rispetto al progetto originale, stimato mediante il criterio dell'Adb Magra, con rilascio minimo di 45 l/s e massimo di 83 l/s.
- Riduzione della captazione massima di progetto, da 450 a 400 l/s.
- Installazione di 3 scale di risalita per pesci su altrettante briglie del Torrente Teiro, così da ripristinare la continuità del corso d'acqua principale, attualmente frammentata dalle opere di difesa trasversali.

Si tratta di un impianto ad acqua fluente, senza bacino d'accumulo, con captazione su due rami dello stesso torrente per un totale di 400 l/s massimi e 115 l/s medi, che, con un salto lordo di 237 metri, permettono di produrre una potenza di picco di 714 kW e una potenza media di concessione di 267 kW. La produzione media stimata dell'impianto ammonta a 1,7 GWh.

Le opere di cui si compone l'impianto sono:

- Opera di presa sul torrente Teiro (sistema di captazione, dissabbiatore, vasca di carico, scala di risalita e opere di sistemazione spondale)
- Opera di presa sul Rio dell'Uomo Morto (sistema di captazione, dissabbiatore, vasca di carico e opere di sistemazione spondale e della briglia)
- N.3 Scale di risalita sul Torrente Teiro
- Condotta forzata
- Edificio centrale (locale macchine, locale quadri e canale di restituzione)
- Opere di allacciamento alla rete ENEL

Il presente progetto è sottoposto a Valutazione d'Impatto Ambientale, al fine di rendere più completa la disamina da parte degli Enti e vista la sottoposizione a Via del progetto 2012. Le opere di seguito descritte fanno riferimento alle portate citate nella presente relazione (portata massima 400 l/s, dmv da 45 a 83 l/s). Ciò detto, la società si dichiara sin da ora disponibile alle modifiche necessarie ad un eventuale cambio di detti parametri nel caso l'ufficio VIA ritenesse una delle altre soluzioni individuate nel SIA meno impattanti per l'ittiofauna. Si procede alla descrizione delle singole parti di cui si compone l'impianto.

3.2 Opera di presa sul Torrente Teiro

Per il posizionamento dell'opera di captazione è stato scelto uno sbarramento esistente, costituito da una briglia di notevoli dimensioni. A valle dello sbarramento, distanziate di 100 m l'una dall'altra, sono presenti altre 2 briglie di dimensioni analoghe.



Briglia prescelta per l'opera di presa

L'area è raggiungibile mediante un sentiero di 200 mt in destra idrografica che si imbocca dalla Strada Provinciale 30, all'altezza del ponte che attraversa il torrente.

La briglia esistente è posta a quota 369.7 mslm e misura 30 metri di larghezza creando un salto di 4,75 metri di altezza. Tutte le briglie risultano in ottimo stato di conservazione.

La struttura per la derivazione è costituita da un'opera di presa a trappola posta a monte dello sbarramento esistente.



Le due briglie a valle dello sbarramento di presa



Vista del sentiero

Il profilo attuale della briglia non viene modificato dal progetto proposto: si propone di costruire una struttura di captazione da "appoggiare" a monte della briglia esistente. Tale struttura misura 16x1,3 metri ed è profonda 1,5 metri e viene posta a 30 cm al di sotto della attuale quota briglia.. Su di essa è collocata una griglia di captazione per caduta lunga 7 metri e larga 0,4 metri, dimensionata per la captazione di ca 500 l/s massimi, per garantire il funzionamento anche in caso di parziale ostruzione della stessa. Il rispetto della captazione massima di progetto è comunque garantito dal sistema di sfioratori situati all'interno della vasca dissabbiatrice e dal dimensionamento della turbina.
Al di sotto della griglia viene costruito un canale di raccolta profondo 1 metro, largo 0,4 metri e lungo 14 metri, con una pendenza di fondo del 2 %. Il canale conduce le acque captate per caduta in destra idrografica verso il complesso della vasca dissabbiatrice/vasca di carico, posti perpendicolarmente al canale di captazione e longitudinalmente all'alveo.

Di fianco alla presa a trappola viene prevista una paratoia sghiaiatrice 1x1, che permetterà di scaricare il materiale a monte della briglia e mantenere un invaso di 1 mt di profondità per alcuni metri a monte della stessa, così da regolarizzare il flusso verso gli organi del dmv e la griglia di presa.

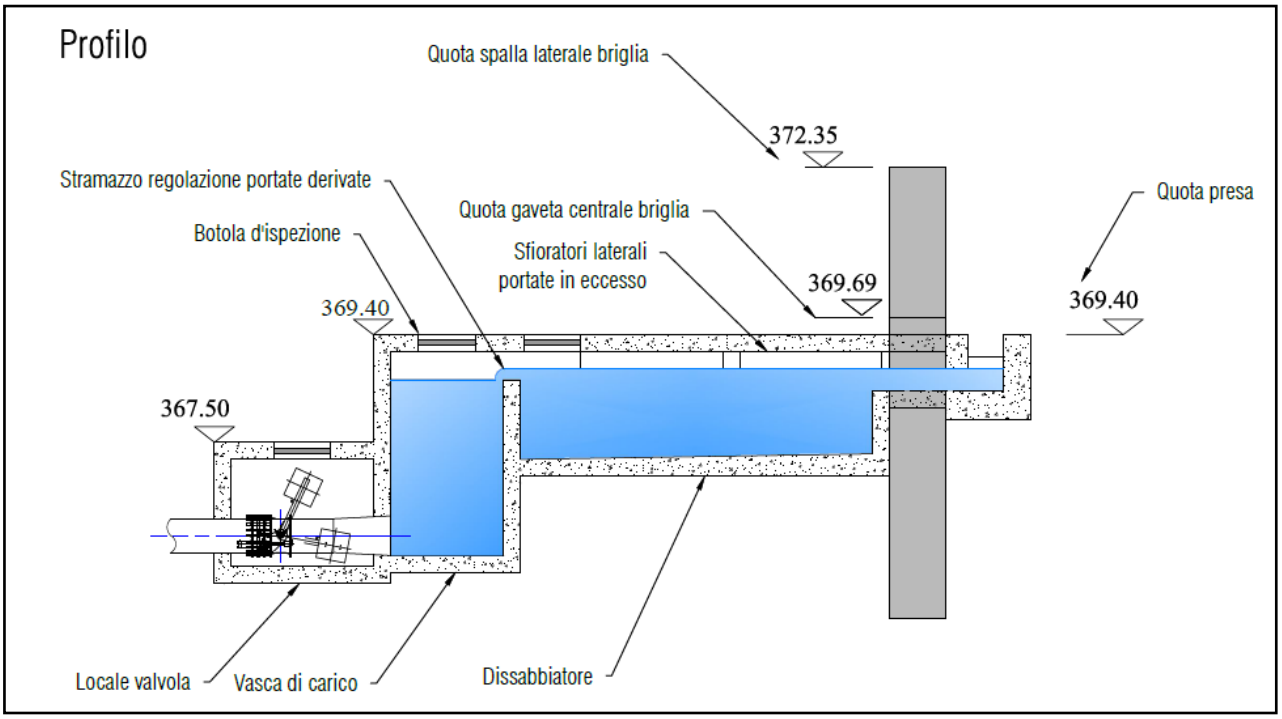
Il canale attraversa quindi la struttura della briglia da monte a valle, per raggiungere il dissabbiatore, della lunghezza di 8 mt, larghezza 2,5 e profondità massima di 2.

All'interno del dissabbiatore sono posti gli sfioratori laterali per la restituzione delle portate in eccesso al torrente, regolati dallo stramazzo presente tra il dissabbiatore e la vasca di carico.

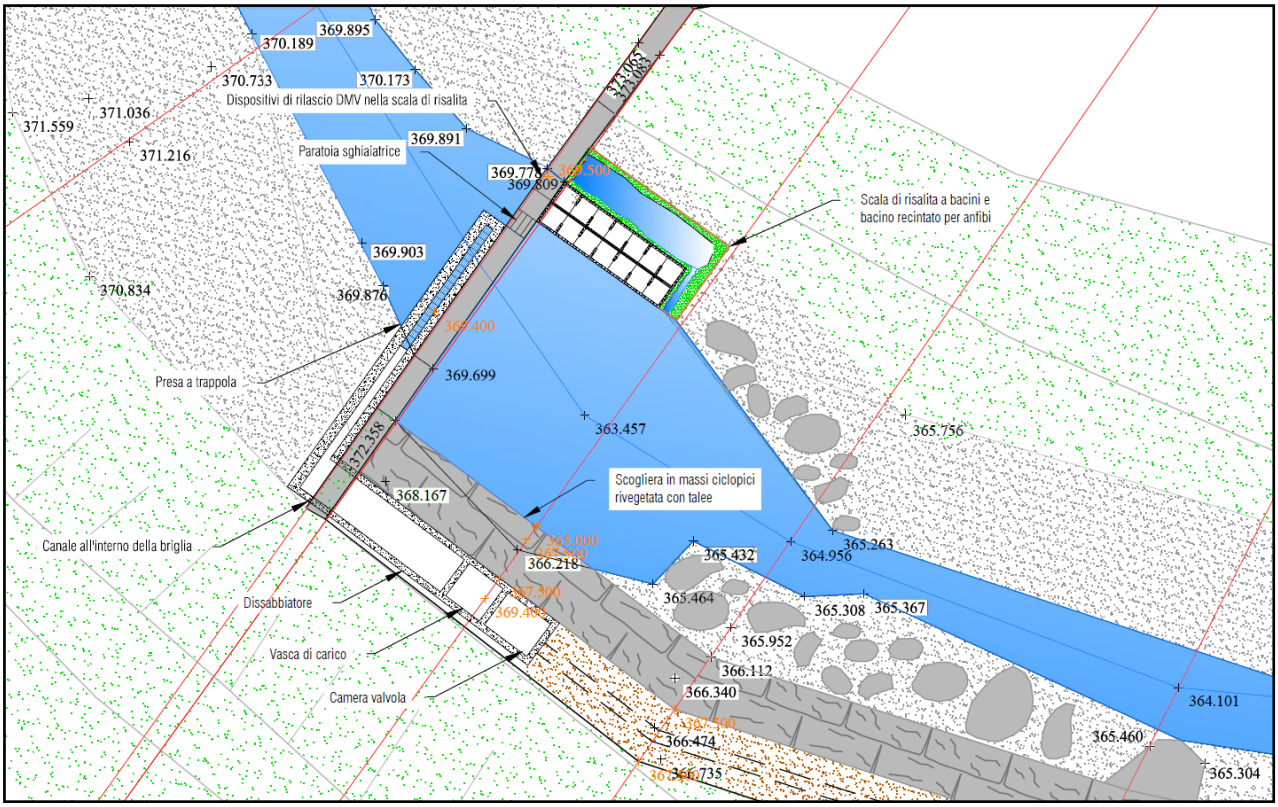
Il canale è dimensionato per garantire la sedimentazione di particelle fino a 0,2 mm, in modo da escludere fenomeni di erosione della girante della turbina, come prescritto per turbine pelton ad alto salto.

La vasca di carico presenta lunghezza di 2 mt, profondità di 3,9 e larghezza di 2,5. Il volume utile di carico è di 12 mc, in grado di garantire la chiusura delle valvole in un tempo di circa 40 secondi in regime di derivazione massima, così da evitare fenomeni di sovrapressione in condotta dovute a brusche chiusure degli organi di manovra.

In entrambi i manufatti vengono poste sul fondo delle luci per la restituzione del limi accumulati nelle vasche al torrente. Dalla vasca di carico si diparte la condotta forzata, al cui imbocco viene posta la valvola a farfalla, ospitata in un pozzetto 2x2,5x2 m. Tutti e tre i vani sono ispezionabili tramite botole poste alla sommità.



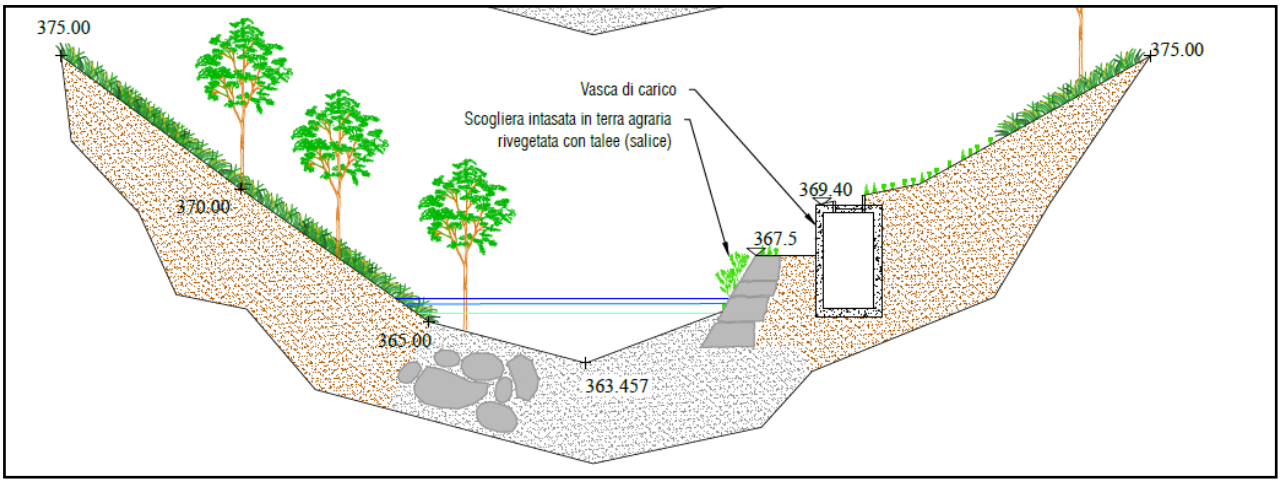
Profilo manufatto di presa



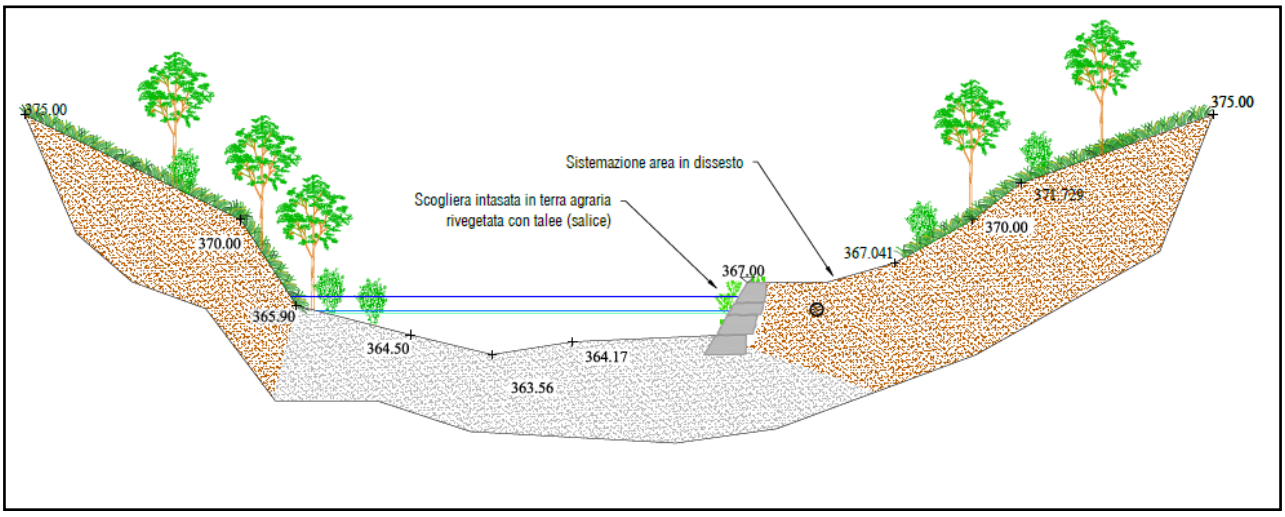
Rappresentazione in pianta delle opere in progetto

Dalla vasca di carico si diparte la condotta forzata in vetroresina DN 600, in sponda destra del torrente.

Il versante destro destinato ad ospitare la tubazione, circa 50 mt a valle dell'opera di presa, è interessato da un iniziale fenomeno di erosione al piede operato dalle piene del torrente. L'erosione ha generato una localizzata caduta di alcuni esemplari di vegetazione arborea.
Al fine di garantire una maggiore stabilità al versante, consolidarne il tratto e proteggerlo dai futuri fenomeni legati al passaggio delle piene, si prevede la realizzazione di una scogliera in massi ciclopici lunga 90 metri, fino al congiungimento con il sentiero che conduce verso la strada provinciale. La quota del ciglio della scogliera è 367.5 nel primo tratto di 40 mt, e 367.00 nei restanti 50.



Sezione subito a valle della briglia



Sezione scogliera nel tratto centrale

La scogliera è dimensionata in mondo da contenere i tiranti delle 3 portate di riferimento. La realizzazione avverrà con criteri di ingegneria naturalistica:

- Le pietre saranno intasate con terra agraria
- Negli interstizi saranno inserite talee di salice ad alta capacità vegetativa, in grado di assicurare in un ridotto arco di tempo dalla piantumazione la totale mimetizzazione visiva dell'opera.

Esempi di scogliere rivegetate



Per la realizzazione della scogliera e il riempimento della stessa, sarà presumibilmente possibile l'utilizzo della quasi totalità del materiale di risulta proveniente dagli scavi delle rimanenti opere dell'impianto. In particolare, a parte il fresato del manto stradale, materiale che comunque viene riutilizzato nei centri di ricilo, 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.
In sede esecutiva, ai sensi dell'allegato 8 del DM 10 agosto 2012 n.161, durante l'esecuzione del Piano di Utilizzo saranno eseguite tutte le indagini del caso per verificare la possibilità del riutilizzo.

3.3 Opera di presa sul Rio dell'Uomo Morto

L'opera di presa del Rio dell'Uomo Morto è posizionata in un contesto pressoché identico a quella del Torrente Teiro.

Per il posizionamento dell'opera di captazione è stato scelto uno sbarramento esistente, costituito da una briglia di notevoli dimensioni. A valle dello sbarramento, ad una distanza di 60 e 80 m, sono presenti altre 2 briglie di dimensioni analoghe.

La briglia è raggiungibile sia partendo dallo spiazzo subito a valle del ponte della Provinciale 30 che attraversa il Rio dalla destra idrografica, sia in sinistra idrografica da un sentiero che parte dalla Strada Provinciale 57 e conduce a monte della briglia stessa.

La briglia esistente è posta a 367.85 mslm e misura 32 metri di larghezza creando un salto di 6.35 metri di altezza.

La struttura per la derivazione è costituita da un'opera di presa a trappola posta a monte dello sbarramento esistente.



Briglia dell'opera di captazione



Vista del sentiero in sinistra idrografica che conduce a monte della briglia



Vista della briglia a valle dell'opera di presa

Il profilo attuale della briglia non viene modificato dal progetto proposto: si propone di costruire

una struttura di captazione da “appoggiare” a monte della briglia esistente. Tale struttura misura 14x0,9 metri con profondità di 1 metro e viene posta a 20 cm al di sotto della attuale quota briglia. Su di essa è collocata una griglia di captazione per caduta lunga 7 metri e larga 0,3 metri, dimensionata per la captazione di ca 200 l/s massimi, per garantire il funzionamento anche in caso di parziale ostruzione della stessa. Il rispetto della captazione massima di progetto è comunque garantito dal sistema di sfioratori situati all’interno della vasca dissabbiatrice e dal dimensionamento della turbina.
Al di sotto della griglia viene costruito un canale di raccolta alto 1 metro, largo 0,3 metri e lungo 14 metri, con una pendenza di fondo del 2 %. Il canale conduce le acque captate per caduta in destra idrografica verso il complesso della vasca dissabbiatrice/vasca di carico, posti perpendicolarmente al canale di captazione e longitudinalmente all’alveo.

Di fianco alla presa a trappola viene prevista una paratoia sghiaiatrice 1x1, che permetterà di scaricare il materiale a monte della briglia e mantenere un invaso di 1 mt di profondità per alcuni metri a monte della stessa, così da regolarizzare il flusso verso gli organi del dmv e la griglia di presa.

Il canale attraversa quindi la struttura della briglia da monte a valle, per raggiungere il dissabbiatore, della lunghezza di 6,15 mt, larghezza 2 e profondità massima di 1.8.

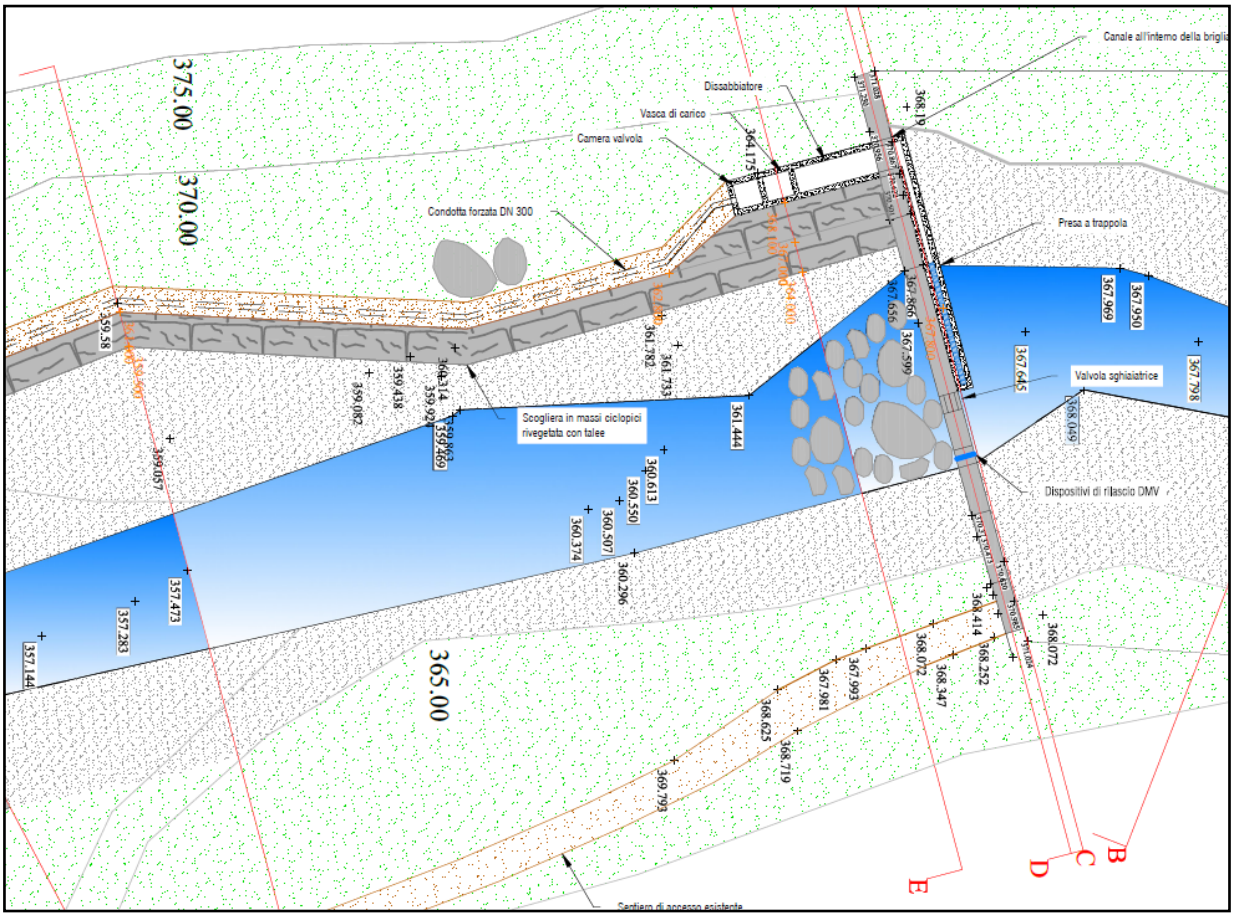
All’interno del dissabbiatore sono posti gli sfioratori laterali per la restituzione delle portate in eccesso al torrente, regolati dallo stramazzo presente tra il dissabbiatore e la vasca di carico.

Il canale è dimensionato per garantire la sedimentazione di particelle fino a 0,2 mm, in modo da escludere fenomeni di erosione della girante della turbina, come prescritto per turbine pelton ad alto salto.

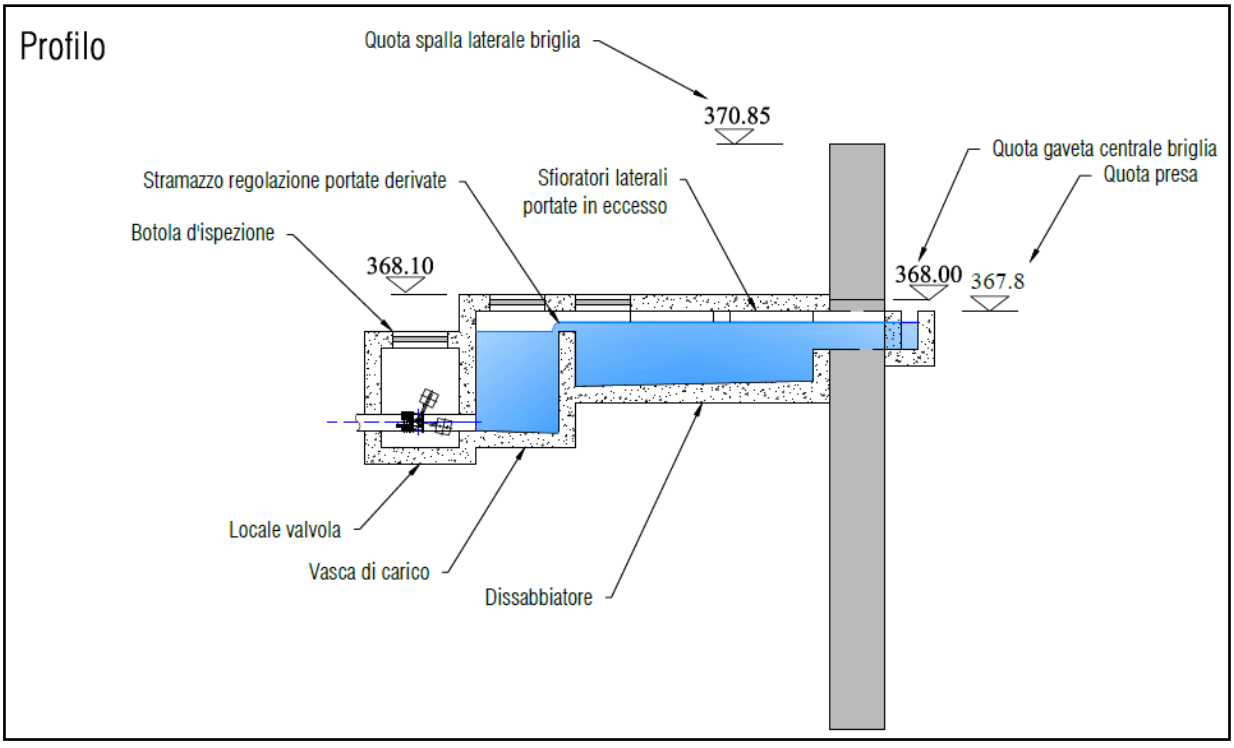
La vasca di carico presenta lunghezza di 1,5 mt, profondità di 2,7 e larghezza di 2. Il volume utile di carico è di 3.8 mc, in grado di garantire la chiusura delle valvole in un tempo di 40 secondi in regime di derivazione massima, così da evitare fenomeni di sovrapressione in condotta dovute a brusche chiusure degli organi di manovra.

In entrambi i manufatti vengono poste sul fondo delle luci per la restituzione del limi accumulati al torrente. Dalla vasca di carico si diparte la condotta forzata, al cui imbocco viene posta la valvola a farfalla, ospitata in un pozzetto 1,7x2,5x1,4 m. Tutti e tre i vani sono ispezionabili tramite botole poste alla sommità.

La tubazione della derivazione Uomo Morto presenta diametro DN 300, con lunghezza di circa 90 mt fino al punto di congiungimento con la tubazione della derivazione Teiro.

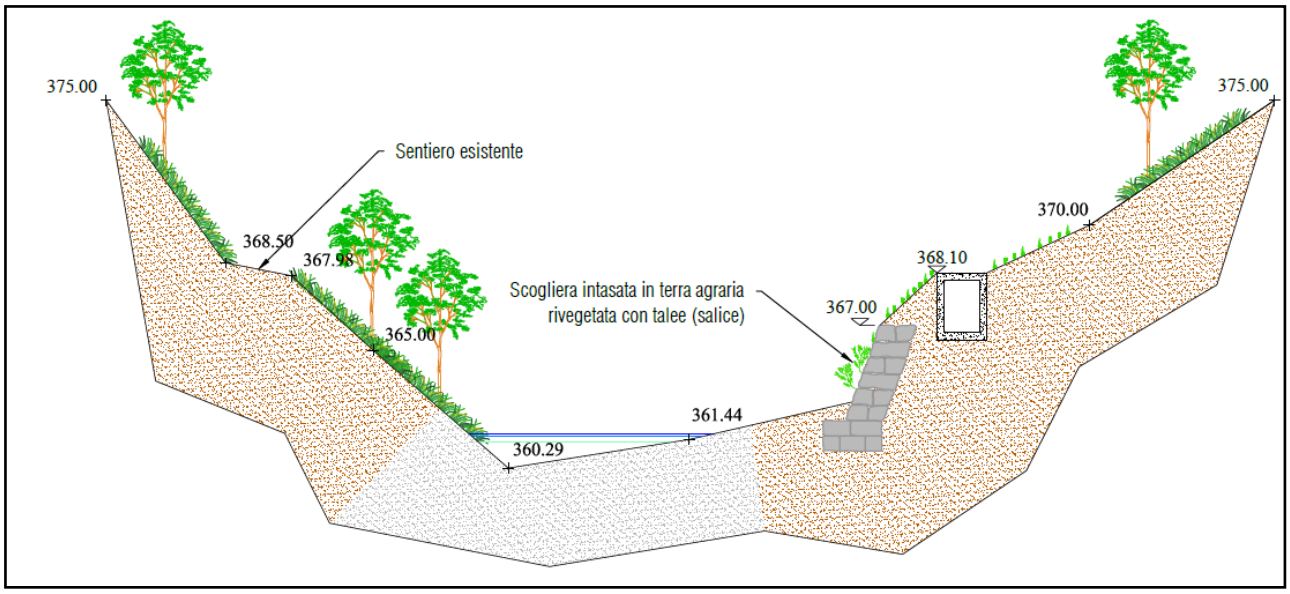


Pianta opera di presa

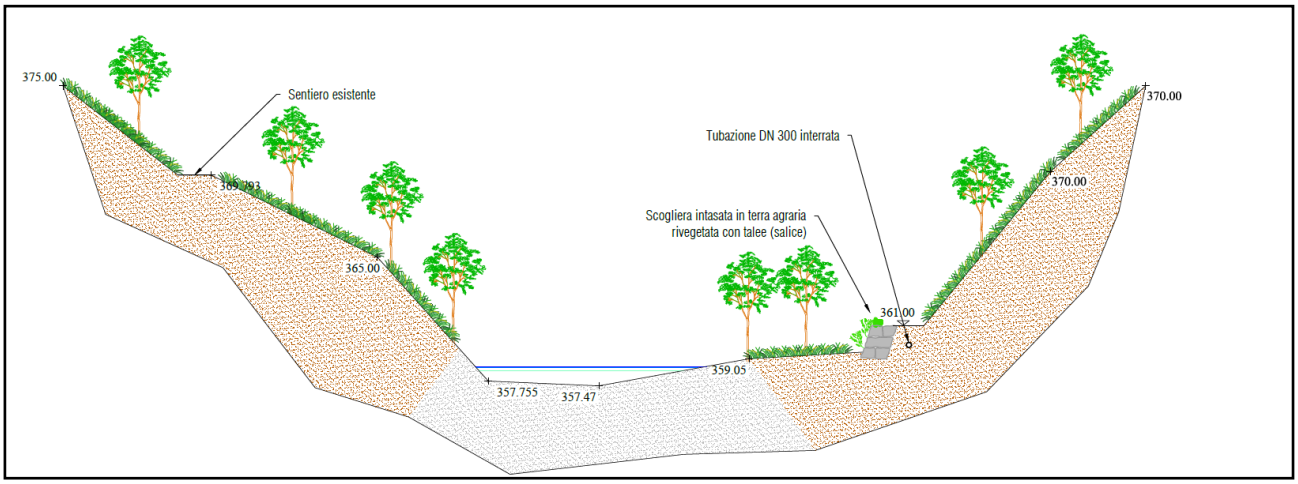


Profilo opera di presa

Come per la realizzazione della presa Teiro, al fine di garantire una maggiore stabilità al versante e proteggere la tubazione dai fenomeni legati al passaggio delle piene, si prevede la realizzazione di una scogliera in massi ciclopici lunga 60 metri, fino al congiungimento con lo spiazzo in destra idrografica lungo la strada provinciale 30. La quota del ciglio della scogliera è 367.0 nel primo tratto di 10 mt, in corrispondenza del manufatto dissabbiatore/vasca, per passare a e 363.00 nei successivi 30, e poi impostarsi a 361.00 per il tratto finale.



Sezione subito a valle della briglia



Sezione scogliera nel tratto terminale

La scogliera è dimensionata in mondo da contenere i tiranti delle 3 portate di riferimento. La realizzazione avverrà con criteri di ingegneria naturalistica:

- Le pietre saranno intasate con terra agraria
- Negli interstizi saranno inserite talee di salice ad alta capacità vegetativa, in grado di assicurare in un ridotto arco di tempo dalla piantumazione la totale mimetizzazione visiva dell'opera.

La briglia si presenta in buono stato di conservazione strutturale, anche se è visibile un ridotto fenomeno di scalzamento al piede. Per preservare la tenuta dell'opera è previsto un consolidamento, che consiste nella regolarizzazione del pietrame disordinatamente presente a valle della briglia, creando di fatto uno scivolo della lunghezza di 1,5 mt, per la larghezza della gaveta centrale della briglia, realizzato esclusivamente con il pietrame d'alveo presente sul posto non intasato ed incastrato ad arte.
Regolarizzando il fondo con le pietre d'alveo si eviterà la formazione dei vortici che si generano a valle della briglia per la caduta dell'acqua, causa del'erosione del fondo a valle della stessa.
L'intervento è quindi minimo e non necessita di alcuna nuova realizzazione in alveo, se non come detto la regolarizzazione del pietrame disordinatamente presente a valle della briglia.



Principio di scalzamento al piede

3.4 Scale di risalita dei pesci

Il progetto prevede la realizzazione di 3 scale di risalita per pesci su altrettante briglie lungo il Torrente Teiro.

Il posizionamento della scala sulla sola briglia prescelta per la presa avrebbe comportato una scarsa funzionalità complessiva dell'intervento, visto che 100 mt a valle sono presenti altre 2 briglie in successione.

Per quanto riguarda il Rio dell'Uomo Morto la situazione è la medesima, vista la presenza di altre 3 briglie a valle della presa nell'arco di 200 mt.

Inoltre le briglie del Rio Dell'Uomo Morto presentano altezze superiori ai 6 mt e interessano un alveo di dimensioni ridotte rispetto al Teiro, pertanto la realizzazione di scale comporterebbe interventi di notevole entità sull'alveo.
Inoltre il Rio dell'Uomo Morto presenta una valenza della fauna ittica sicuramente minore, viste le minori portate e l'elevatissima pendenza.

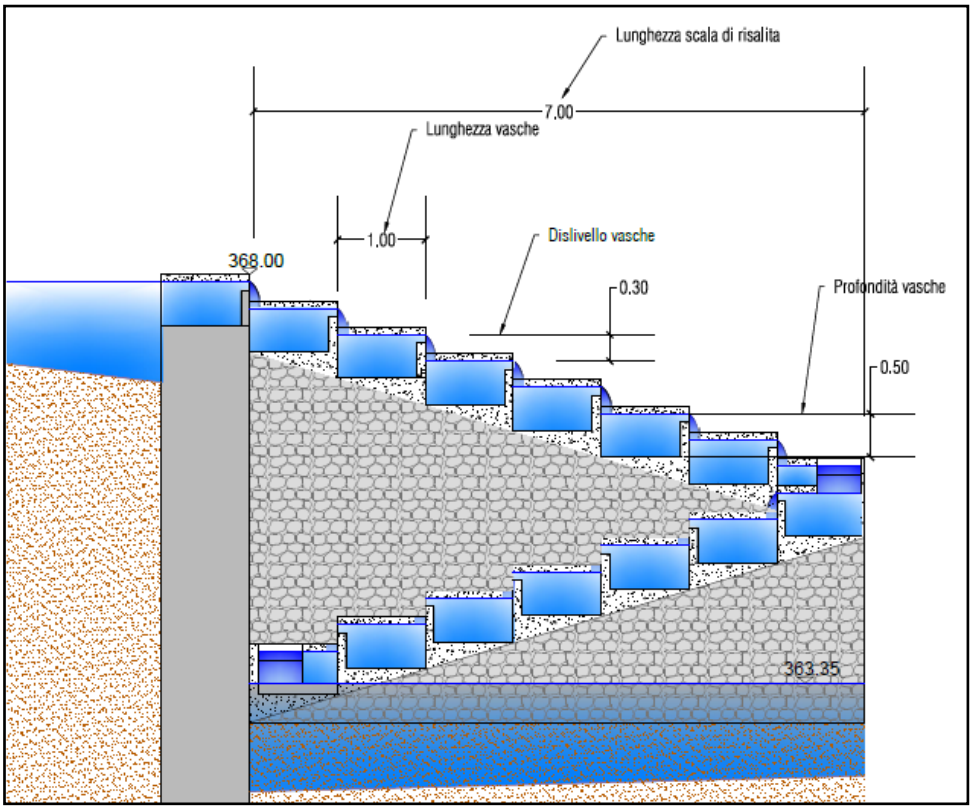
Quindi al posto di realizzare 2 scale di risalita sulle rispettive prese, si propone di realizzarne 3 sull'asta del Teiro, evitando la realizzazione sulla briglia dell'Uomo Morto che non sarebbe funzionale per la troppa altezza.

Le briglie sul Teiro presentano altezze di circa 4,5 mt, quindi già considerevoli, pertanto l'unica tipologia di scala utilizzabile è quella a bacini successivi.

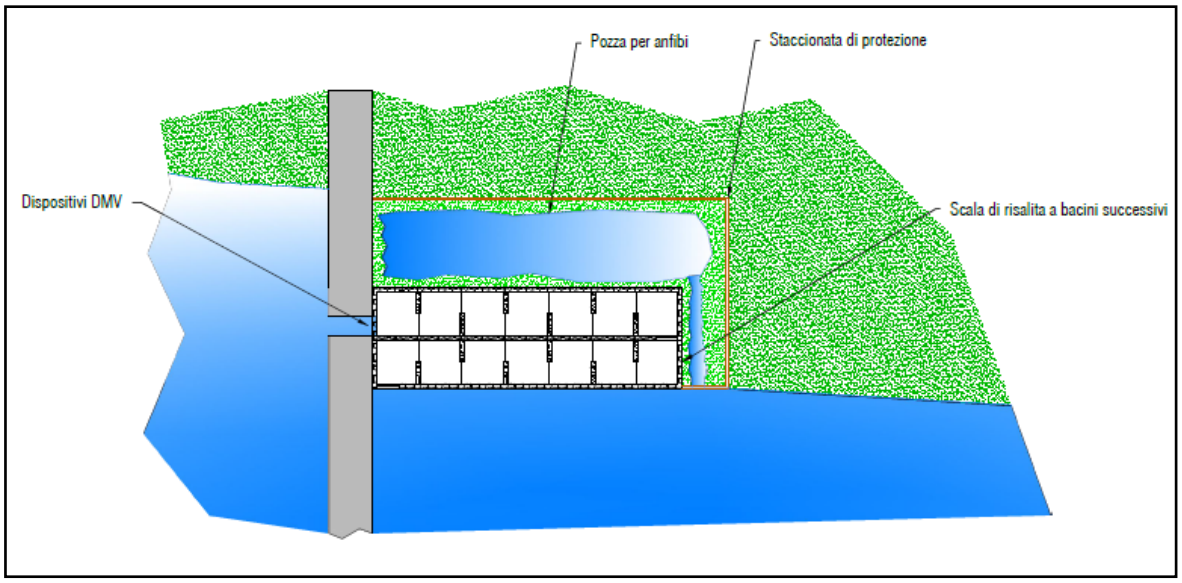


Esempio di scala a bacini

La scala presenta una lunghezza complessiva di 7 mt, per una larghezza di 2. Le vasche sono posizionate con un dislivello di 30 cm una dall'altra, e presentano lunghezza di 1 mt, larghezza di 1 mt e profondità di 50 cm.



Profilo scala di risalita



Pianta scala di risalita e pozza per anfibi

Le vasche sono separate da lamierini rimovibili, per permettere la rimozione di eventuali detriti accumulatisi.

Il dimensionamento della scala è effettuato sulla base delle esigenze delle singole specie ittiche presenti nel corso d'acqua.

In particolare saranno adottati tutti gli accorgimenti (dimensionamento stramazzi rigurgitati) per mantenere le velocità dell'acqua nelle vasche all'interno dei valori previsti per la specie target, che risulta anche quella con le minori capacità natatorie.

- Velocità di crociera vairone di lunghezza 10 cm: 0,4 m/s.
- Velocità massima vairone di lunghezza 10 cm: 1,14 m/s.

La presenza dei lamierini rimovibili permette anche di modificare le soglie tra le vasche ed eventualmente modificare le ampiezze delle luci e degli stramazzi tra le vasche, per permettere calibrazioni migliori e ottimizzare la funzionalità della scala durante tutti i periodi dell'anno.

In linea di massima, considerando stramazzi di 30 cm di altezza e larghezza, avremmo una sezione bagnata di 0.09 mq, che considerando la portata modulata massima defluente di 65 l/s restituisce una velocità di 0.9 m/s.

La velocità di crociera nelle vasche considerando una profondità di 0,5 e un'ampiezza di 1 mt, sarà di 0.13 m/s.

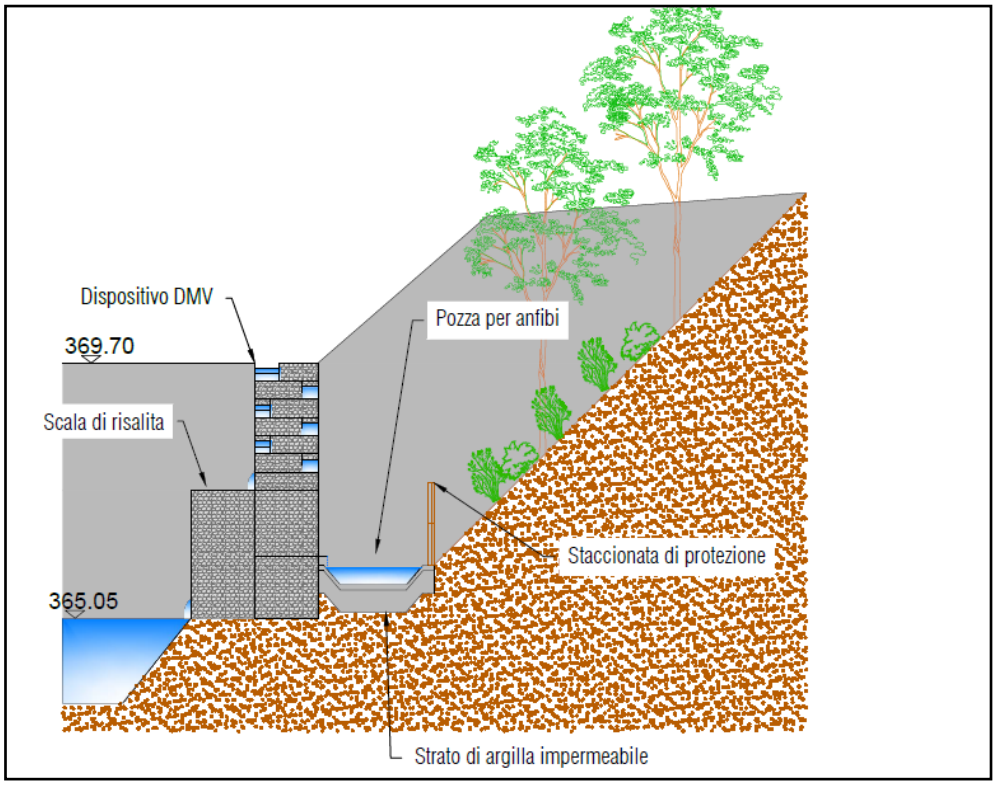
Si prevede di realizzare di fianco alle scale di risalita delle pozze per anfibi.
Queste risultano poste sul lato della scala non esposto alle piene, e vengono irrorate con piccoli tubi da irrigazione domestica alimentati con piccolissimi quantitativi d'acqua direttamente dai bacini delle scale.

I bacini artificiali per anfibi vengono realizzati secondo le linee guida elaborate dal *"Centro di Coordinamento per la Protezione degli Anfibi e dei Rettili in Svizzera - KARCH".*

"Gli stagni, soprattutto quelli di piccole dimensioni, sono in genere troppo profondi. Se sotto lo strato di ghiaccio che si forma d'inverno è sempre presente un livello d'acqua più o meno costante, anfibi, pesci e altri microrganismi svernano con successo anche in bacini profondi solo 30-40 cm: anche negli inverni più rigidi, infatti, a gelare sono di norma solo i primi 10-15 cm d'acqua. Specie nei mesi invernali, il rapporto tra volume d'acqua e superficie del bacino è inoltre determinante ai fini del mantenimento di un tenore d'ossigeno ottimale Sarà realizzata attorno alla pozza una staccionata in legno a protezione dai cighiali".

La pozza sarà realizzata con un fondo di argilla impermeabile di 50 cm, ed avrà larghezza di 2 mt, lunghezza di 7 mt e profondità massima di 50 cm.

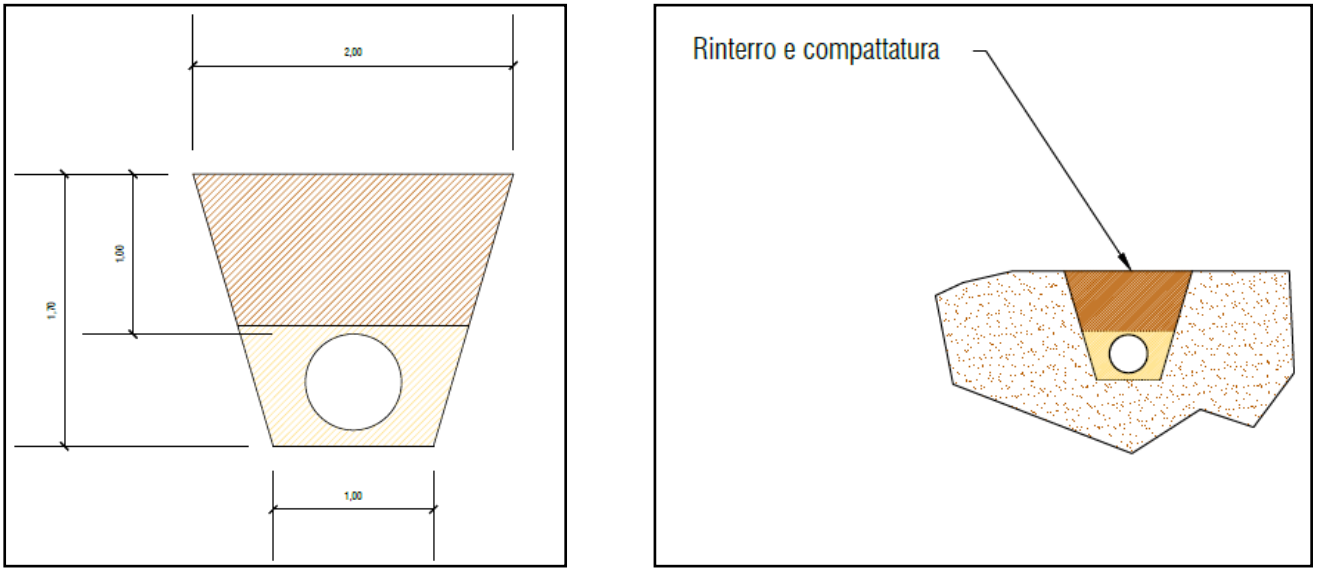
La vasca per anfibi sarà realizzata a quota superiore del livello d'acqua del torrente e non direttamente collegata allo stesso per evitare la possibilità che la fauna ittica possa insediarvisi evitando così la potenziale predazione.



Sezione vista da valle scala di risalita e pozza per anfibi

3.5 Condotta forzata

La condotta forzata è costituita da tubazione in vetroresina DN 600. Dall'opera di presa del Teiro, per i primi 90 metri percorre il versante destro protetta dalla scogliera.
Superata la scogliera questa percorre il sentiero esistente per una lunghezza di circa 80 mt, fino a raggiungere la Strada Provinciale 30.

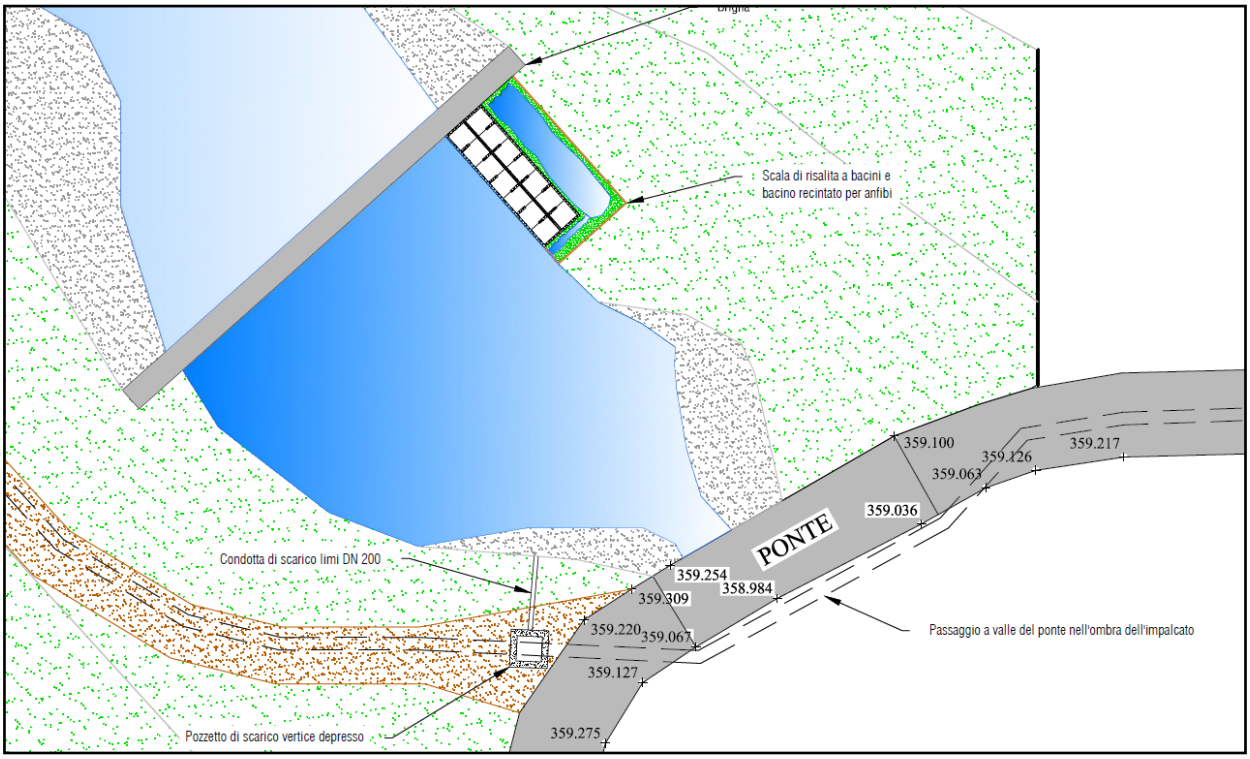


Sezioni di scavo su strada sterrata

Lo scavo prevede l'utilizzo di trincee a sezione obbligata, di larghezza variabile da 2 a 1 mt con profondità di 1,7. Lo scavo avverrà con scavatore da 200 q.li dotato di benna e martellone.

In corrispondenza dello spiazzo da cui si imbocca il sentiero, verrà installato un pozzetto a passo d'uomo per l'alloggiamento della valvola di scarico, collegata a una breve tubazione DN 200 per lo scarico dei limi al torrente.

La valvola di scarico viene prevista in quanto è necessario effettuare una risalita con la tubazione, pertanto nel punto più depresso della condotta vi sarà un accumulo di limi, che dovranno essere ciclicamente scaricati per garantire il corretto funzionamento ed evitare perdite di carico. A valle del pozzetto è previsto l'attravesamento del ponte, che avverrà sull'impalcato di valle all'ombra dello stesso, senza alcuna diminuzione della sezione idraulica di deflusso. La condotta sarà mimetizzata con verniciatura in continuità cromatica con l'ambiente circostante o imbaulettata seguendo il profilo della soletta dell'impalcato, a seconda delle indicazioni degli Enti preposti.



Estratto della pianta con indicazione del pozzetto



Imbocco del sentiero dalla provinciale 30, in cui verrà realizzato il pozzetto

Superato il ponte la condotta percorre la Strada Provinciale 30 per 400 mt, fino allo spiazzo in cui avviene la congiunzione con la condotta della derivazione Uomo Morto.
La larghezza della strada nel tratto è limitata, circa 3,5/4 mt, pertanto la posa avverrà a centro carreggiata e si prevedrà il ripristino del manto stradale.

Dopo i primi 150 mt è prevista l'installazione di un pozzetto a passo d'uomo per l'alloggiamento dello sfiato, in corrispondenza del punto più elevato della condotta.

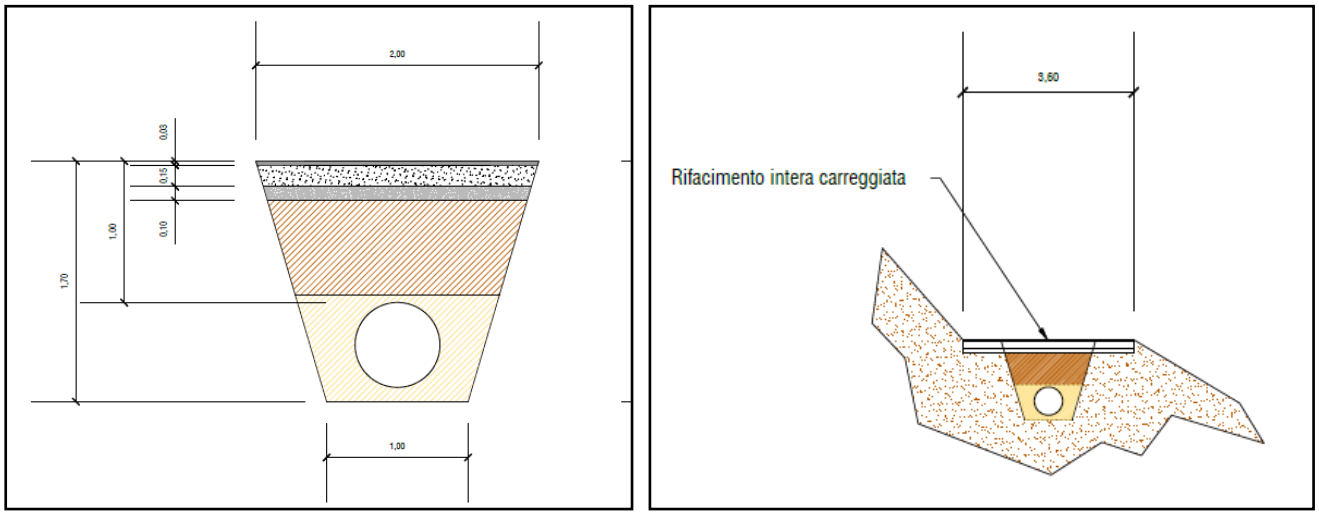
Tramite lo sfiato si evita il generarsi di bolle d'aria in condotta che potrebbero comprometterne la funzionalità.

La quota del piano stradale in corrispondenza dello sfiato è posta a quota 367.35, pertanto considerando l'estradosso della condotta a un metro di profondità il carico piezometrico dalla quota di carico è di 2,25 m.

Le perdite di carico in condizione di derivazione massima sono di stimabili in 0,7 mt sul tratto di percorso considerato, quindi il carico piezometrico viene assicurato in tutte le condizioni.



Punto di installazione del pozzetto dello sfiato



Sezioni di scavo su Strada Provinciale 30 – lunghezza complessiva 507 m

Lo scavo prevede l'utilizzo di trincee a sezione obbligata, di larghezza variabile da 2 a 1 mt con profondità di 1,7. Lo scavo avverrà con scavatore da 200 q.li dotato di benna e martellone.
Al termine della posa sarà ripristinata l'intera carreggiata stradale, con ripristino dei componenti del manto secondo le prescrizioni standard provinciali per la messa in opera dell'asfalto.

Superato il punto più elevato in corrispondenza dello sfiato, la strada ricomincia la discesa per arrivare dopo 210 m all'intersezione con il Rio dell'Uomo Morto. Qui è presente uno spiazzo in destra idrografica, subito prima del ponte che attraversa trasversalmente il rio.

Lo spiazzo risulta particolarmente comodo per l'installazione di una base di cantiere, vista la vicinanza con entrambe le prese, dalla quale si potrà gestire l'immagazzinamento dei materiali di risulta e il trasporto di quelli di costruzione e delle verghe di tubazione.

In corrispondenza dello spiazzo avviene la congiunzione con la tubazione DN 300 proveniente dall'Uomo Morto, che dalla relativa presa percorre 60 m in destra idrografica dietro la scogliera fino a raggiungere lo spiazzo stesso.



Vista dello spiazzo



Vista della zona di installazione del pozzetto, appena a monte del ponte che attraversa il rio

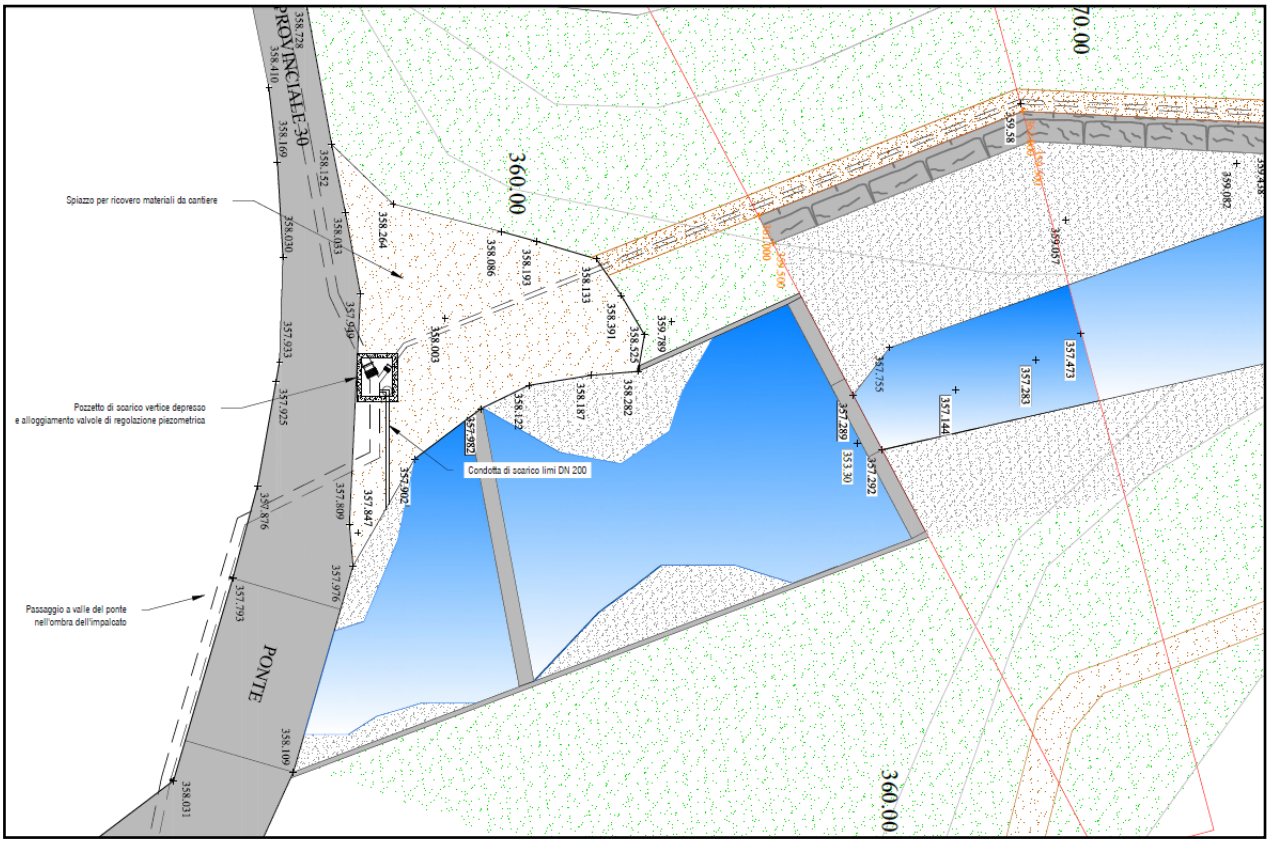
La congiunzione avviene all'interno di un pozzetto a passo d'uomo, di dimensioni 2,6x3, all'interno del quale vengono alloggiati i seguenti componenti:

- Raccordo speciale di congiunzione tra le due condotte
- N.2 Valvole di controllo piezometrico sulle rispettive condotte a monte della congiunzione
- Valvola di scarico limi e tubazione DN 200 per lo scarico degli stessi nel rio

Le valvole di controllo piezometrico servono per mantenere a monte dell'immissione lo stesso carico idrostatico, in modo da evitare che un eccessivo squilibrio di pressione in una delle sue condotte comporti la risalita del flusso in una delle stesse con conseguenti perdite di efficienza del sistema.

Curiosamente il carico idrostatico alla congiunzione in situazione di massimo carico è pressoché equivalente per entrambe le condotte, in quanto la maggiore la quota di presa di 2 metri della presa Teiro viene naturalmente smorzata dalle perdite di carico lineari e concentrate occorse nel primo tratto. Considerando le perdite occorse in entrambi i tratti, prima della congiunzione a quota 358.00, il carico per entrambe le condotte è di 9 mt. In questa condizione non sarebbero neanche necessarie le valvole, che comunque vengono previste a ulteriore garanzia di funzionalità.

La valvola di scarico è invece presente in quanto è necessaria una seconda e ultima risalita della condotta, che avverrà nel tratto immediatamente successivo al ponte che attraversa il rio.



Estratto tavola 7 – in evidenza la condotta Teiro che proviene dalla Provinciale 30 e la condotta Uomo Morto che arriva dal tratto in scogliera

Dal pozzetto è previsto l'attraversamento trasversale della strada da monte a valle, per percorrere l'attraversamento del rio sull'impalcato di valle del ponte della provinciale, con le stesse modalità del precedente attraversamento sul Teiro.

Superato il ponte si percorrono gli ultimi 110 mt sulla Strada Provinciale 30, fino all'immissione sulla Strada Provinciale 57.

In corrispondenza dell'immissione, viene previsto un tombino per l'alloggiamento dello sfiato, trovandosi nel vertice alto della risalita.



Immissione sulla S.P 57, punto di realizzazione del tombino per lo sfiato

Da qui la condotta percorre la Strada Provinciale 57 sulla carreggiata di monte, per una lunghezza 1670 mt.

La strada presenta larghezza media di 8 mt, ed il cantiere andrà ad occupare una carreggiata con regolazione del traffico in senso alternato.

La posa della tubazione avverrà principalmente tramite trencher, al fine di una lavorazione il più celere possibile andando a minimizzare i disagi sulla viabilità.

I macchinari di questo tipo permettono scavi fino larghezze e profondità considerevoli, in base al tipo di macchina prescelta. In questo caso sarà possibile effettuare uno scavo con larghezza fino a 80 cm, ad una profondità fino a 1,8 mt.

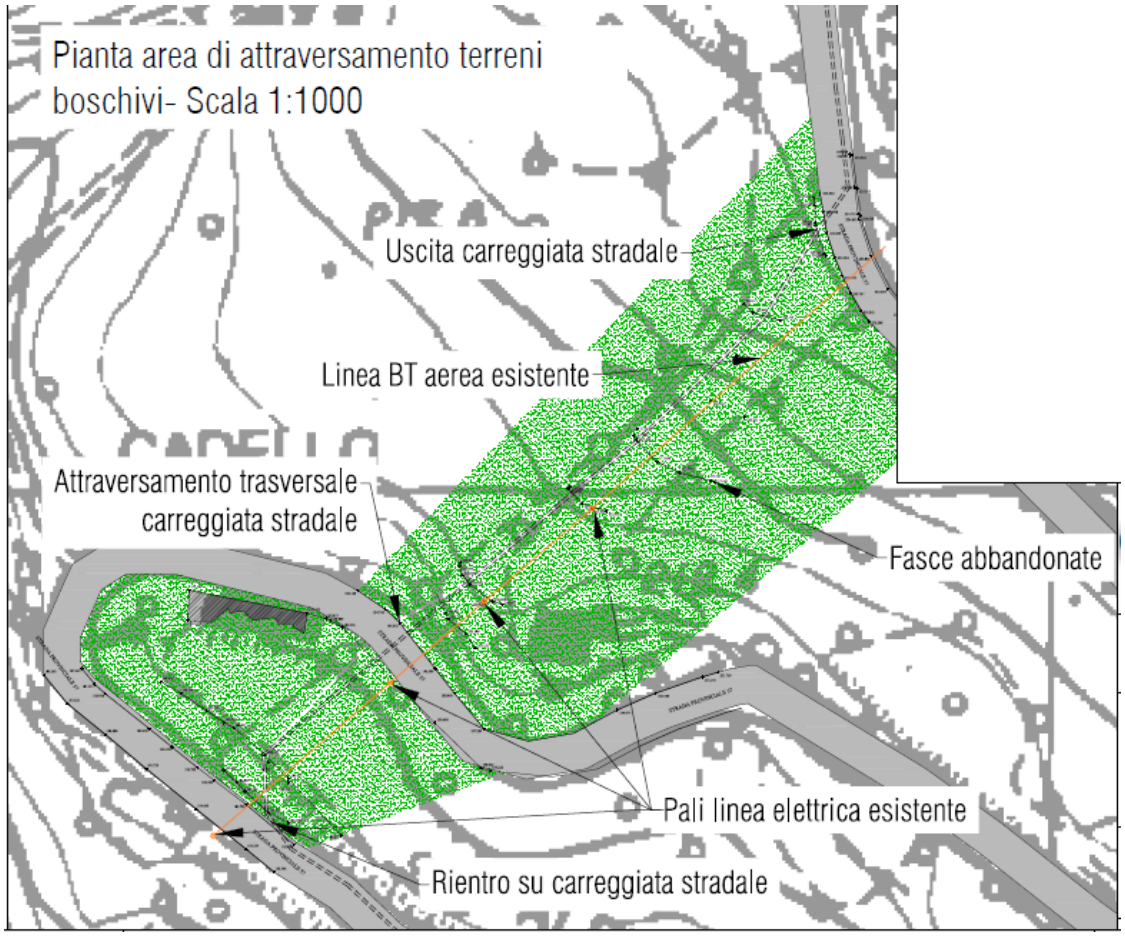
Con la macchina prescelta in questo caso, l'impresa garantisce fino a 100 mt di scavo al giorno, anche in roccia; considerato però che le operazioni di posa risultano comunque abbastanza laboriose e delicate, si prevede di non superare i 50 mt di scavo al giorno, per permettere la posa e l'assemblaggio delle verghe di tubazione con maggiore accuratezza.

Come detto la condotta percorre la Strada Provinciale 57 sulla carreggiata di monte, fino alla progressiva 1670 mt.

Qui è previsto l'abbandono della carreggiata, per tagliare una serie di 2 tornanti, che allungherebbero il percorso della tubazione di circa 600 mt, comportando maggiori costi e minori efficienze.
Il punto prescelto per il "taglio" è in corrispondenza di un terreno costituito da fasce coltive abbandonate, su un versante a media pendenza.



Punto di uscita dalla sede stradale.



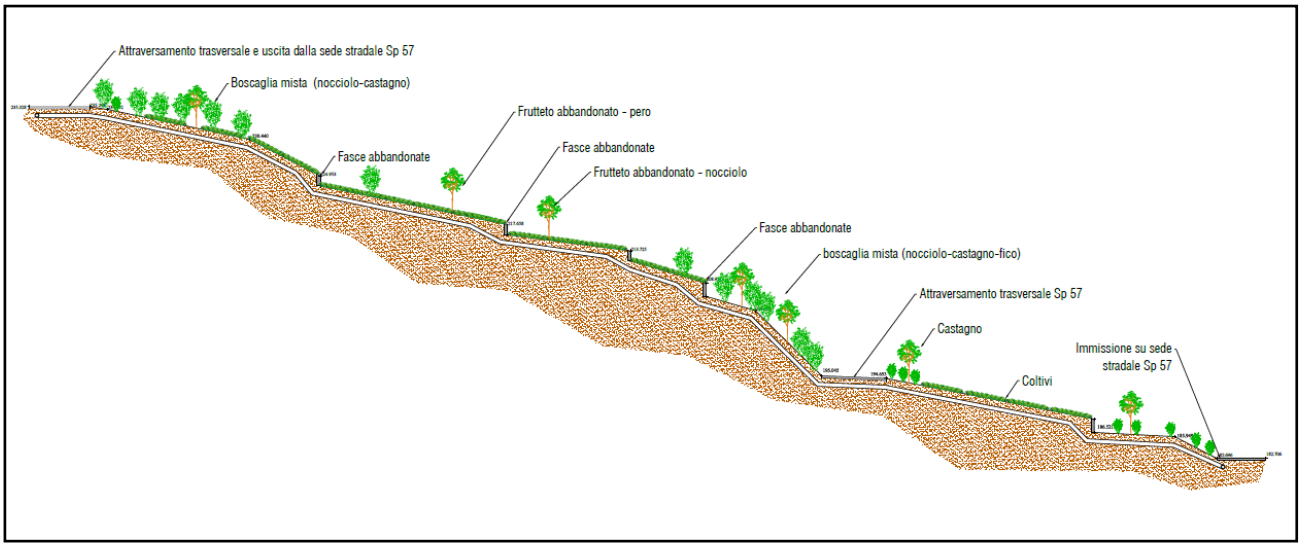
Pianta attraversamento terreni boschivi



Vista delle fasce e dei pali della linea esistente



Il tratto viene attraversato con percorso rettilineo seguendo la direttrice di una linea enel di bassa tensione, copiandone il percorso in parallelo a 5 mt di distanza. Sulla linea infatti vengono effettuate le operazioni di manutenzione di taglio alberi, pertanto il percorso risulta già parzialmente liberato.



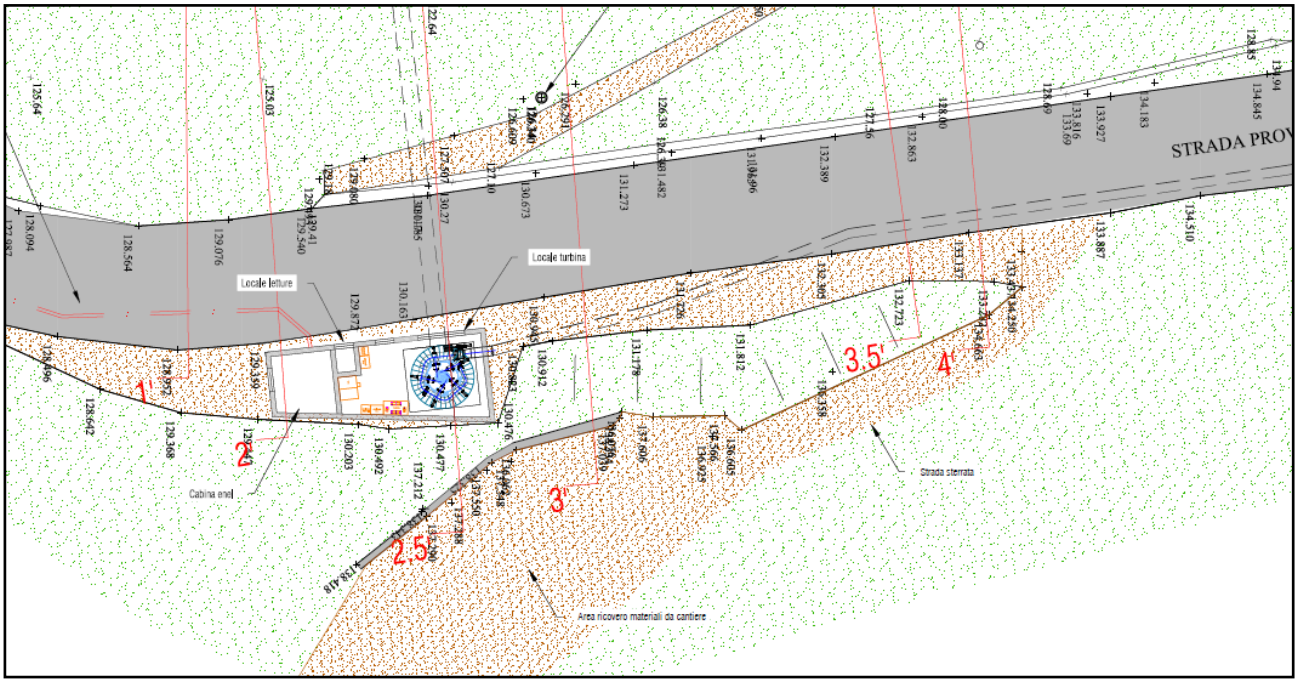
Profilo longitudinale attraversamento terreni boschivi

Superati i terreni boschivi avviene la reimmissione sulla carreggiata di monte della SP 57, per percorrere gli ultimi 650 mt fino ad arrivare all'edificio centrale.

3.6 Edificio centrale

Per la zona di realizzazione dell'edificio centrale è stato prescelto uno spiazzo attualmente utilizzato come parcheggio lungo la Strada Provinciale 57.

All'interno saranno ricavati 3 vani, uno di pertinenza dell'utenza, e 2 di pertinenza Enel.



Pianta edificio centrale

L'edificio presenta dimensioni di 14 mt di lunghezza, con larghezza variabile da 6 a 4,15, andando a seguire l'andamento del muro di contenimento presente a monte.

L'edificio è stato progettato per minimizzare al massimo i volumi, anche a scapito della facilità di installazione e gestione dei macchinari. Non è presente infatti uno spazio all'interno del locale per lo smontaggio della turbina, risparmiando quindi un volume di ca 25 mq. Questo potrà comportare maggiori difficoltà e costi nelle fasi di montaggio e trasporto, ma permette di minimizzare i volumi. Anche l'altezza del fabbricato, se non per la parte destinata ad alloggiare la turbina, è impostata ai minimi consentiti di legge. Gli spazi dedicati all'Enel sono i minimi consentiti dalle linee guida del Gestore.

Per le finiture esterne del fabbricato si propongono più alternative progettuali.

Una classica, con copertura in pietra di taglio, e portoni industriali con copertura in legno naturale.

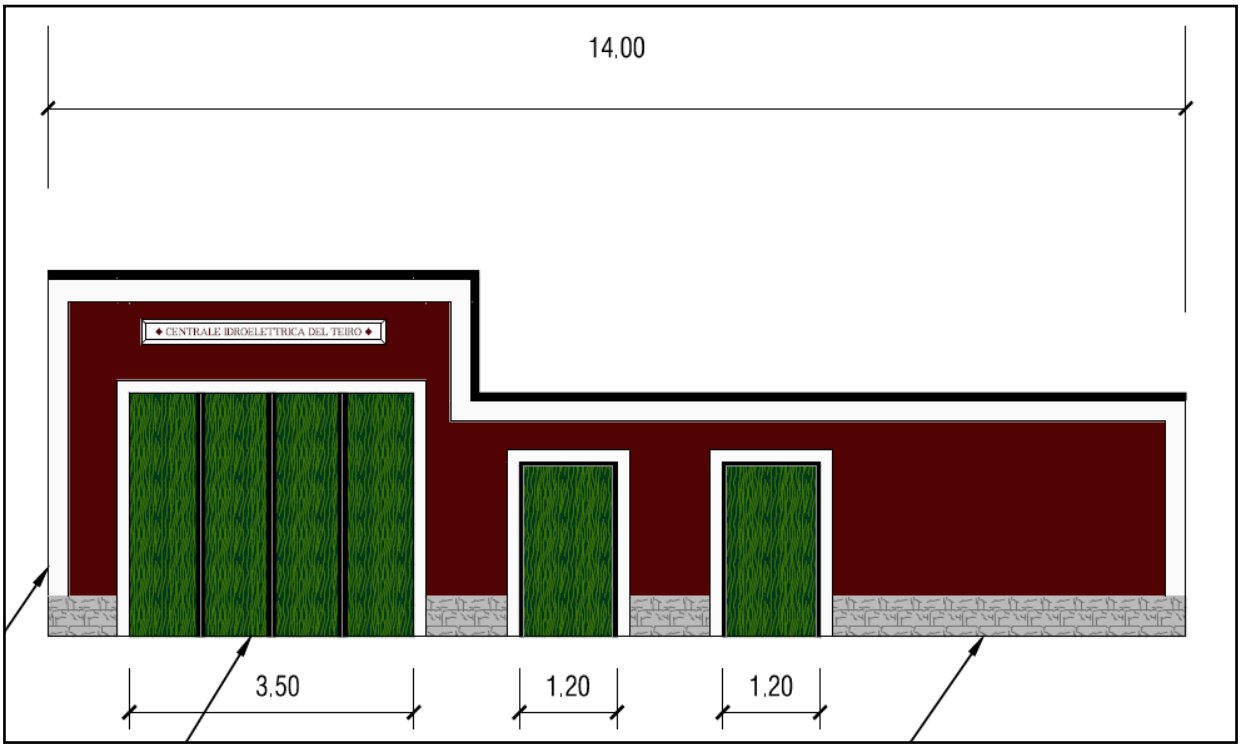
Una seconda più ricercata, con finitura bicolore, bianco e rosso pompeiano, e portoni industriali con copertura in legno verniciato verde.

La colorazione e le finiture ricalcano quelle delle case cantoniere, visto che il fabbricato è posto nelle immediate pertinenze di una strada di scorrimento.

In alternativa è possibile una colorazione bicolore alla ligure.



Spiazzo attualmente adibito a parcheggio



Prospetto

3.7 Allacciamento alla rete ENEL

L'allacciamento alla rete di MT avverrà poco a valle della centrale su un palo posto alla sinistra della strada provinciale subito a monte del ponte che attraversa il torrente. La vicinanza della linea è dovuta alla presenza di uno stabilimento industriale che per l'esercizio necessitava di cabina di MT. L'impianto ad oggi risulta dismesso e non più collegato alla rete elettrica.
L'allacciamento avverrà tramite posa di cavidotto interrato lungo la strada provinciale per circa 125 mt a valle del fabbricato.
Di seguito si riporta l'estratto della soluzione tecnica di allacciamento proposta da Enel.

4. SOLUZIONE TECNICA

Le evidenziamo che l'accettazione del preventivo comporta la prenotazione della capacità di rete relativamente alla potenza di immissione indicata nel presente preventivo.

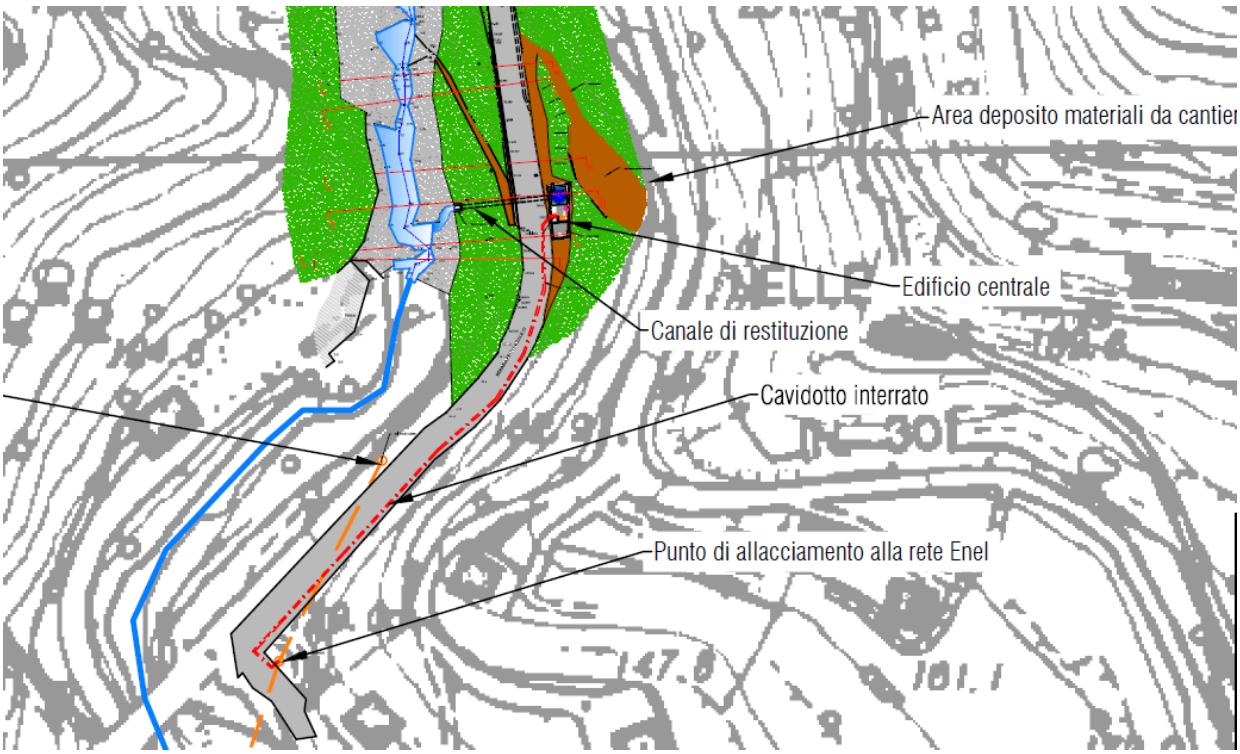
Il Suo impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in derivazione rigida a T su linea MT esistente "PERO".

Tale soluzione prevede la realizzazione dei seguenti impianti, per i quali ha facoltà di realizzazione in proprio:
- Linea in cavo sotterraneo Al 185 mm2 su strada asfaltata con riempimenti in inerte naturale e ripristini (esclusi costi delle servitù): 125 m
- Allestimento cabina di consegna entra - esce (escluso manufatto cabina)
- Fornitura ed installazione Unità Periferica e modulo GSM in cabina di consegna
- Dispositivo di sezionamento motorizzato da palo su linea aerea esistente
- Sostituzione sostegno, posa scaricatori, e recupero sostegno e campata

3/14



Palo identificato nella soluzione tecnica di allacciamento

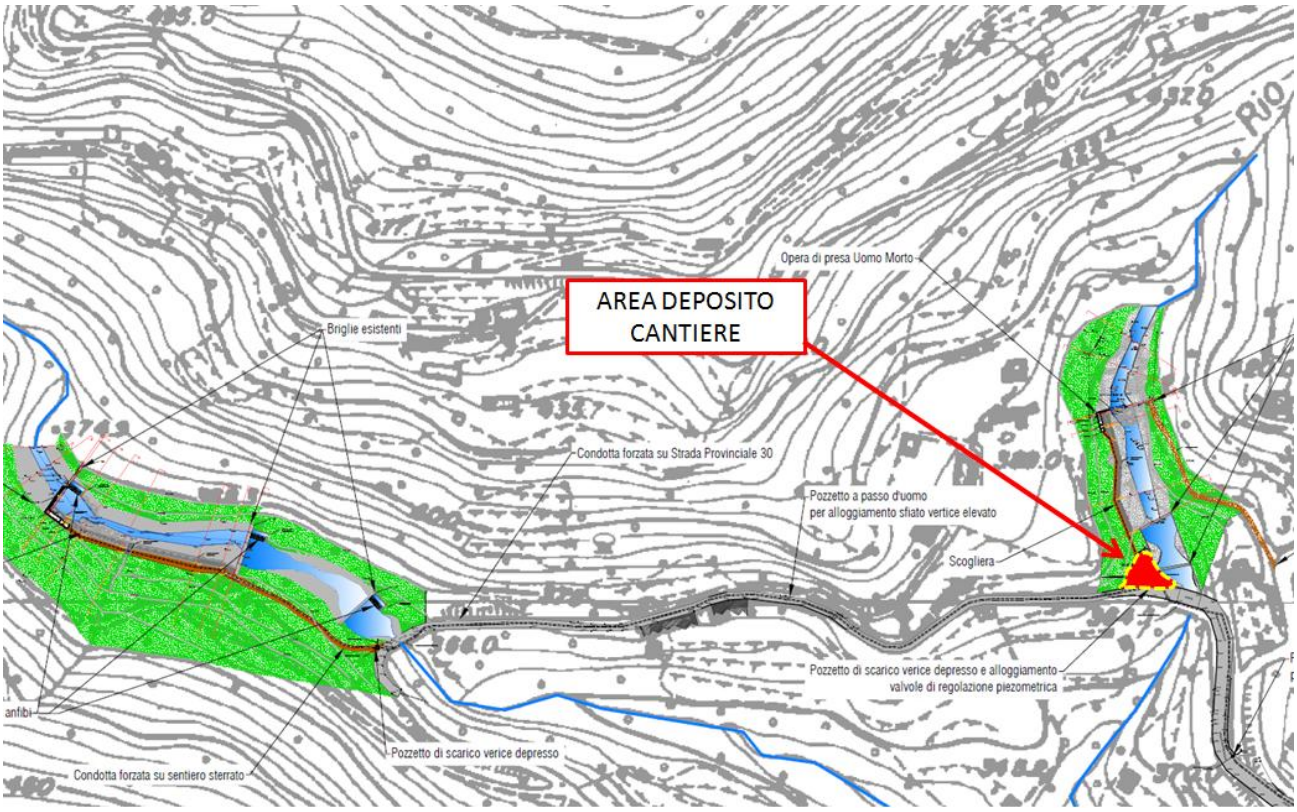


Riepilogo percorso cavidotto

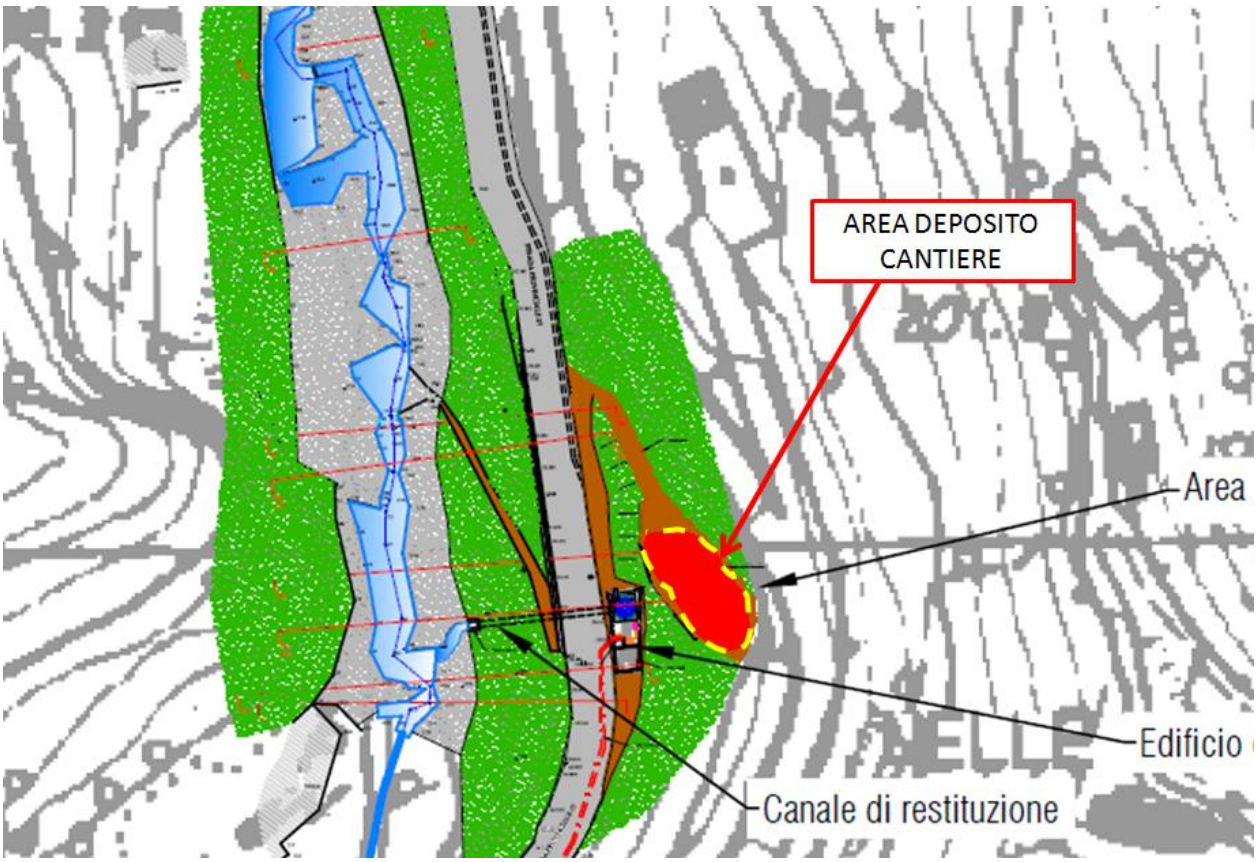
3.8 Cantierizzazione

Introduzione

La costruzione dell'impianto necessita di tre tipologie distinte di cantiere: un cantiere in zona impervia per la realizzazione delle opere di captazione, un cantiere mobile per la realizzazione della condotta forzata, un cantiere edile standard per la realizzazione del fabbricato della centrale.
Il cantiere per le opere di captazione comporta realizzazioni di entità limitata, ma presenta maggiori difficoltà di accesso, il cantiere mobile della condotta forzata comporta la maggior parte di movimentazione delle terre e dei volumi di inerti da ricoverare temporaneamente e definitivamente mentre il cantiere dell'edificio è riconducibile ad un normale cantiere edile.
Il cantiere mobile della condotta forzata è l'unico che richiede delle aree di immagazzinamento rilevanti in quanto le verghe di tubazione vengono portate dai bilici in un numero che va da 16 a 32 in base alla lunghezza unitaria.
Inoltre il cantiere mobile produce una quota giornaliera di inerti da ricoverare in discarica, equivalente al volume occupato dalla condotta forzata.
Per questo sono state identificate aree idonee al deposito, in particolare in due spiazzi presenti lungo il tracciato dell'impianto, uno in corrispondenza dell'edificio centrale, e uno in corrispondenza delle opere di presa.



Zona cantiere e immagazzinamento in prossimità delle opere di presa



Zona cantiere e immagazzinamento in prossimità dell'edificio centrale

3.8.1 Cantiere opera di presa Teiro

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

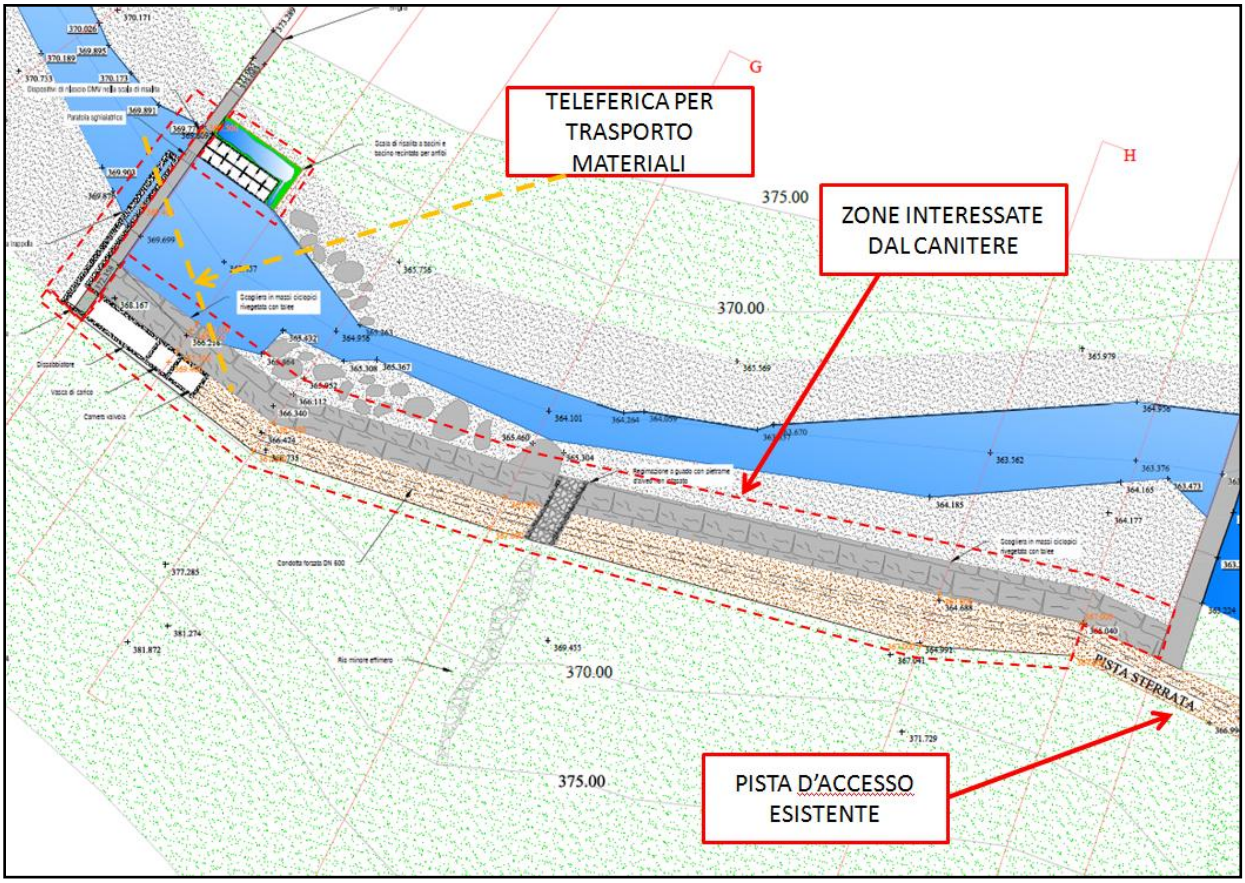
Le opere relative all'opera di presa sul Teiro consistono nella realizzazione dei calcestruzzi delle opere di captazione, che risultano di esigua entità visto che non vi è necessità di realizzazione dello sbarramento in alveo, della scogliera a protezione del versante e della condotta forzata.

Non vi è necessita di realizzazione di piste d'accesso, in quanto il sentiero esistente che si imbocca dalla strada provinciale presenta larghezza sufficiente al passaggio di mezzi.
Gli scavi e le movimentazioni di terra saranno effettuate tramite escavatore tipo ragno che permette movimenti agili su versanti anche acclivi.

I calcestruzzi saranno realizzati sul posto, visti gli esigui volumi, così da evitare di aprire piste carrabili sufficienti al passaggio della betonpompa.

Per la realizzazione delle opere a monte della briglia, ossia il breve canale di captazione e la paratoia sghiaiatrice, per evitare di realizzare piste d'accesso che aggirino la briglia si prevede l'installazione di una mini teleferica, che permetta il trasporto dei materiali da valle a monte.

In alternativa si può ricorrere all'uso di motocarriola cingolata per il trasporto dei materiali da valle a monte della briglia.



Cantiere opera di presa Teiro



Escavatore ragno in azione su versante acclive

Motocarriole per calcestruzzi e trasporto materiali di scavo





3.8.1 Cantiere opera di presa Uomo morto

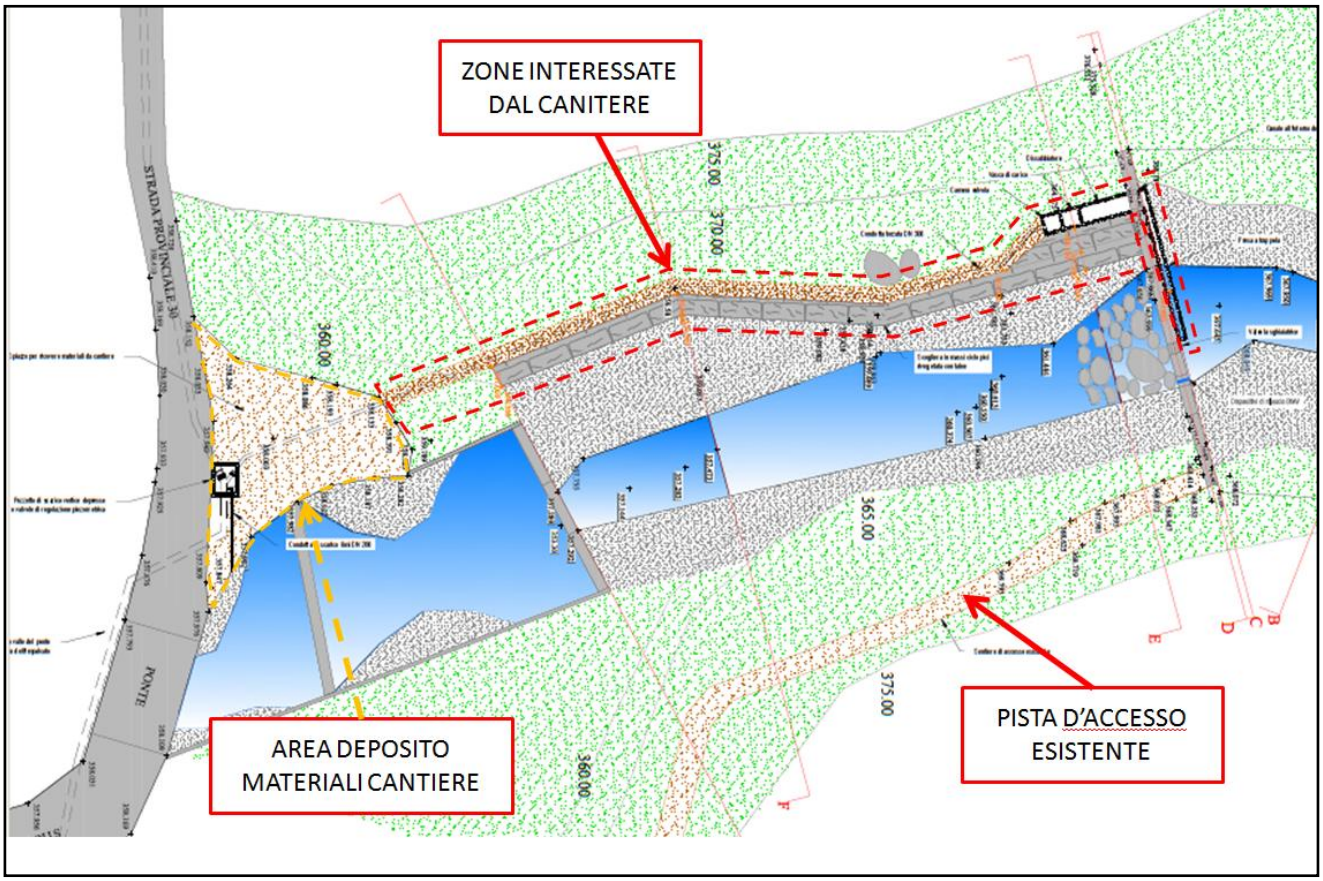
Per la realizzazione dell'opera di presa sul Rio dell'Uomo Morto il cantiere e le lavorazioni insisteranno esclusivamente sulla sponda destra. La tipologia è del tutto analoga alle lavorazioni da effettuare per la presa sul Teiro, ma con volumi più limitati.

Le opere relative all'opera di presa sull'Uomo Morto consistono nella realizzazione dei calcestruzzi delle opere di captazione, che come per la presa sul Teiro risultano di esigua entità visto che non vi è necessità di realizzazione dello sbarramento in alveo. Come per le opere sul Teiro è prevista la realizzazione di una scogliera a protezione del versante e della condotta forzata.

Gli scavi e le movimentazioni di terra saranno effettuate tramite escavatore tipo ragno che permette movimenti agili su versanti anche acclivi.

I calcestruzzi saranno realizzati sul posto, visti gli esigui volumi, così da evitare di aprire piste carrabili sufficienti al passaggio della betonpompa.

Per la realizzazione delle opere a monte della briglia, a differenza dell'opera di presa sul Teiro, è presente un piccolo sentiero in destra idrografica, che permette di raggiungere la zona a monte della briglia.



Cantiere opera di presa Uomo Morto

3.8.2 Cantiere condotta forzata

La condotta forzata, completamente interrata, viene realizzata attraverso scavi in sezione obbligata che permettano lo spazio di manovra per gli operatori addetti alla saldatura o all'assemblaggio.
La posa della condotta non presenta particolari problematiche trattandosi di posa prevalentemente su tracciati esistenti.

Per la posa della condotta si prevedono tre schemi di cantiere mobile differenti:

- Il primo effettuato con due escavatori da 150 Kw, uno preposto allo scavo, e uno preposto al rinterro.
- Il secondo prevede uno schema di cantiere mobile con l'utilizzo del trencher.
- Il terzo prevede l'utilizzo del ragno

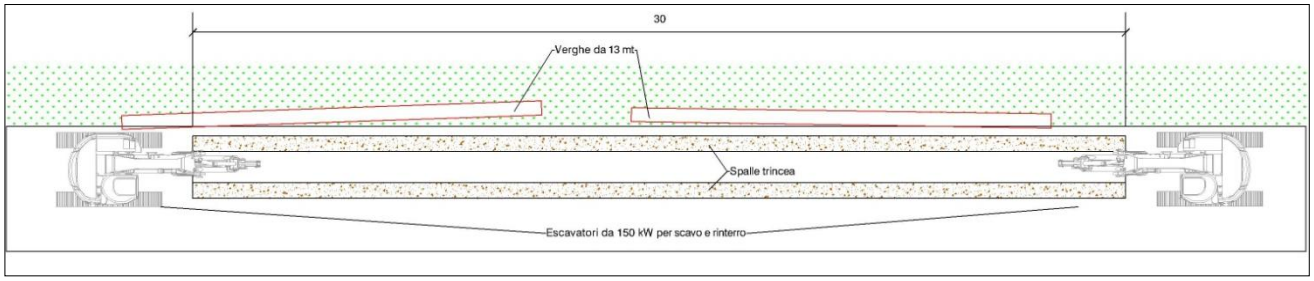
Il cantiere standard con escavatori verrà utilizzato nei tratti subito a valle delle prese e nel tratto sulla Strada Provinciale 30 che presenta larghezza limitata a 3 m circa, per una distanza complessiva di circa 640 mt.

Per gli scavi sulla strada provinciale 57, che presenta larghezza di 8 mt, si prevede l'utilizzo del trencher per una lunghezza complessiva quantificabile in 2370 ml.

Nel tratto in cui è previsto l'attraversamento di terreni boschivi, di circa 190 ml, si prevede l'utilizzo del ragno.

Le verghe di tubazione presentano lunghezza unitaria di 13 o 6.5 metri, e vengono assemblate tramite saldatura ossiacetilenica in caso di utilizzo di acciaio, o assemblaggio meccanico tramite i giunti a bicchiere dotati di o'ring di tenuta in caso di vetroresina.

Per lo scavo con il cantiere standard con escavatori da 150 Kw, la posa avviene a ciclo continuo mediante 2 escavatori, uno preposto allo scavo e uno preposto al rinterro. Gli stessi escavatori provvedono alle operazioni di spostamento e sollevamento delle verghe andando a coadiuvare il lavoro dei saldatori che operano tra i due mezzi. In queste condizioni è possibile procedere alla finitura giornaliera di 20 metri lineari di condotta in caso di scavo in roccia e 30 in caso di scavo in materiale detritico.
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 nel caso della strada provinciale 30 sarà eseguita la stesa dell'asfalto.



Schema del cantiere mobile con escavatore 150 Kw.

Di seguito si riportano i volumi giornalieri di sterri/riporti/eccessi dovuti al cantiere mobile della condotta forzata, effettuato tramite escavatore da 150 Kw.

Tipologia di opera	Terreno	Distanza lineare (m)	Volume di sterro (mc)	Volume di riporto (mc)	Volume in eccesso (mc)
Condotta forzata	Coltre/trovanti	30	75	66.5	8.5
Condotta forzata	Roccia	20	50	44.3	5.65

Il materiale asportato per lo scavo della trincea viene immagazzinato 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 delle terre in aree idonee in attesa del riutilizzo a tutto vantaggio della celerità delle lavorazioni e del disturbo del cantiere.
Il materiale di risulta generato dal cantiere mobile, dovuto allo spazio occupato dalla condotta, è stimato da un massimo di 8.5 a un minimo di 5.65 mc al giorno.
Questo viene trasportato a fine di ogni giornata alla zona di ricovero idonea più vicina, dove viene immagazzinato in attesa del riutilizzo o del trasporto in discarica. Per minimizzare i viaggi in discarica si prevede un immagazzinamento fino a 15 mc di materiale, in modo da poter riempire integralmente il cassone di un autocarro 3 assi.
Visti i volumi giornalieri asportati si prevede un viaggio di autocarro ogni 2-3 giorni.

In caso di scavo sulla strada provinciale, si prevede l'utilizzo del trencher, per velocizzare le lavorazioni e minimizzare i disturbi sulla viabilità.

I macchinari di questo tipo permettono scavi fino larghezze e profondità considerevoli, in base al tipo di macchina prescelta. In questo caso sarà possibile effettuare uno scavo con larghezza fino a 80 cm, ad una profondità fino a 1,8 mt.



Foto del macchinario prescelto per lo scavo, ritratto in condizione di esercizio analoga a quella in progetto



Foto di altra catenaria con specifiche maggiori, con possibilità di scavo in larghezza fino a 120 cm, e profondità fino a 3,5 mt.

Con la macchina prescelta in questo caso, l'impresa garantisce fino a 100 mt di scavo al giorno, anche in roccia; considerato però che le operazioni di posa risultano comunque abbastanza laboriose e delicate, si prevede di non superare i 50 mt di scavo al giorno, per permettere la posa e l'assemblaggio delle verghe di tubazione con maggiore accuratezza.

In sede esecutiva, sarà possibile dettagliare puntualmente la tipologie di tubazione in quanto sono presenti sul mercato numerose soluzioni con caratteristiche di posa differenti.
In caso di utilizzo di acciaio, le operazioni saranno inevitabilmente più complicate, in quanto la saldatura comporta tempistiche più lunghe; solitamente si prevede la finitura di 3 verghe al giorno, con una lunghezza solitamente di 6,5 mt cad per un complessivo di 19,5 mt. Nei tratti rettilinei è però possibile prevedere l'utilizzo di verghe da 13 mt, andando a raddoppiare la lunghezza complessiva giornaliera, fino a 39 mt. Il tracciato della provinciale presenta lunghi tratti rettilinei che permettono agevolmente la posa di verghe da 13 mt.
Risulta anche possibile l'utilizzo di due squadre di saldatori contemporaneamente, raddoppiando la lunghezza di finitura.

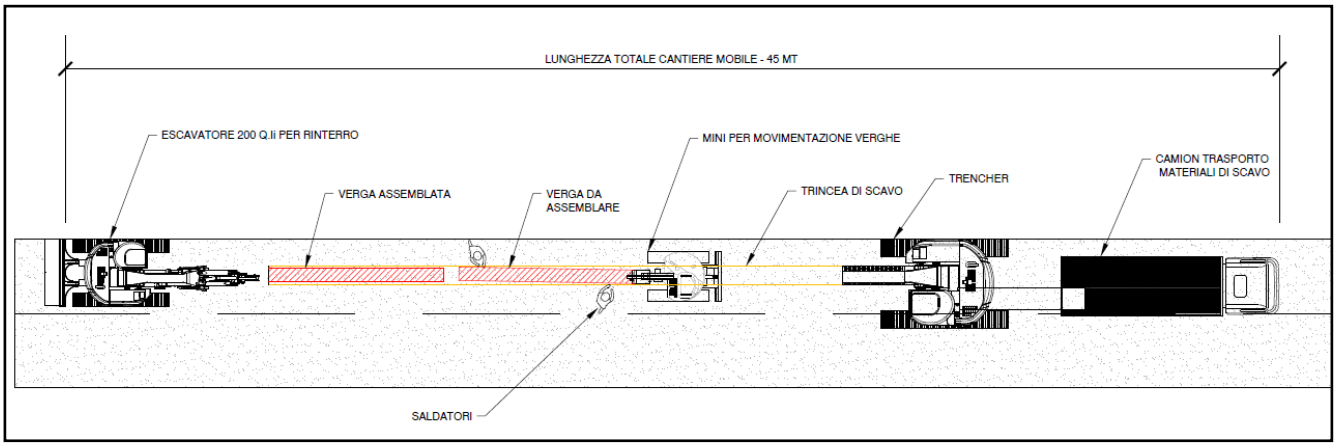
Risulta comunque molto più probabile che il materiale utilizzato per la condotta sia la vetroresina, che negli ultimi anni è sempre più spesso utilizzata per questi tipi di applicazioni vista la competitività dal punto di vista meccanico (minore scabrezza, quindi maggiore efficienza dell'impianto), che economico (minori costi del materiale e assemblaggio decisamente più semplice e veloce).
In questo caso la finitura delle verghe avviene tramite incastro con giunti a bicchiere, dotati di o-ring di tenuta. La durata dell'operazione è di circa 15 minuti, comprendendo la posa, l'assemblaggio e la prova di tenuta strumentale degli o-ring.



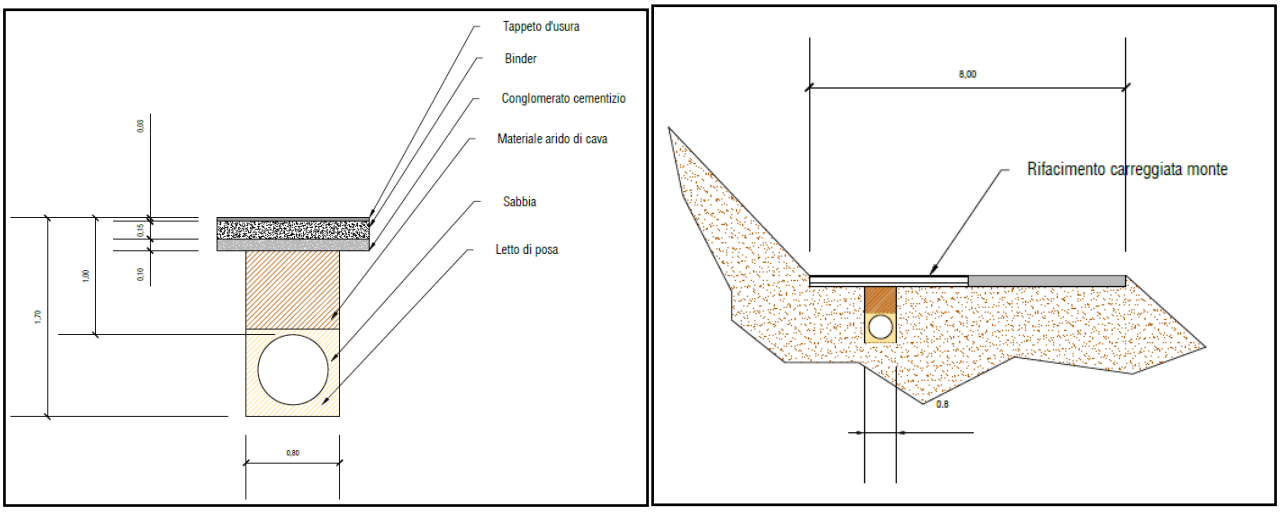
Momento dell'assemblaggio di verga in vetroresina DN 700, Impianto idroelettrico "Giara di Rezzo". Lunghezza complessiva 2400 mt - Provincia di Imperia

E’ evidente il guadagno in termini di tempo, considerando che la saldatura richiede almeno 2-3 ore per ogni verga.

Il cantiere mobile della condotta andrà ad occupare indicativamente 45 mt di carreggiata, considerando la presenza del camion per la raccolta del materiale di scavo, il trencher, un mini utilizzato per coadiuvare gli operatori nella movimentazione delle verghe e uno scavatore da 200 q.li per il rinterro.



Schema del cantiere mobile



Sezioni di scavo con trencher

Il trencher permette anche una sezione di scavo minore e più precisa rispetto allo scavo classico con benna e martellone.

Al termine della posa verrà ripristinato il manto stradale sulla carreggiata interessata.

<u>L’operazione comporta un miglioramento evidente rispetto allo stato attuale, e conseguentemente un risparmio di 180.000 euro per le casse pubbliche, visto che il manto presenta in numerosi tratti segni di usura marcati, e necessita quindi di ripristino ormai imminente.</u>



Tratti con evidenti segni di usura del manto











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

Tipologia di opera	Terreno	Distanza lineare (m)	Volume di sterro (mc)	Volume di riporto (mc)	Volume in eccesso (mc)
Condotta forzata	Coltre o roccia	50	68	53.4	14

Per minimizzare i viaggi in discarica si prevede un immagazzinamento fino a 15 mc di materiale, in modo da poter riempire integralmente il cassone di un autocarro 3 assi.
Visti i volumi giornalieri asportati si prevede un viaggio di autocarro al giorno.

Per quanto riguarda la posa nel tratto costituito da versante a media acclività su terreni boschivi, si prevede l'utilizzo di escavatore ragno, coadiuvato da un mini per la movimentazione delle verghe e per il rinterro.

Vista la generale maggiore difficoltà di accesso sul versante, si prevede una realizzazione di 10-20 ml al giorno in base al tipo di terreno.

Tipologia di opera	Terreno	Distanza lineare (m)	Volume di sterro (mc)	Volume di riporto (mc)	Volume in eccesso (mc)
Condotta forzata	Coltre/trovanti	20	50	44.33	5.66
Condotta forzata	Roccia	10	25	22.15	2.83

Per minimizzare i viaggi in discarica si prevede un immagazzinamento fino a 15 mc di materiale, in modo da poter riempire integralmente il cassone di un autocarro 3 assi.
Visti i volumi giornalieri asportati si prevede un viaggio di autocarro ogni 3-5 giorni.

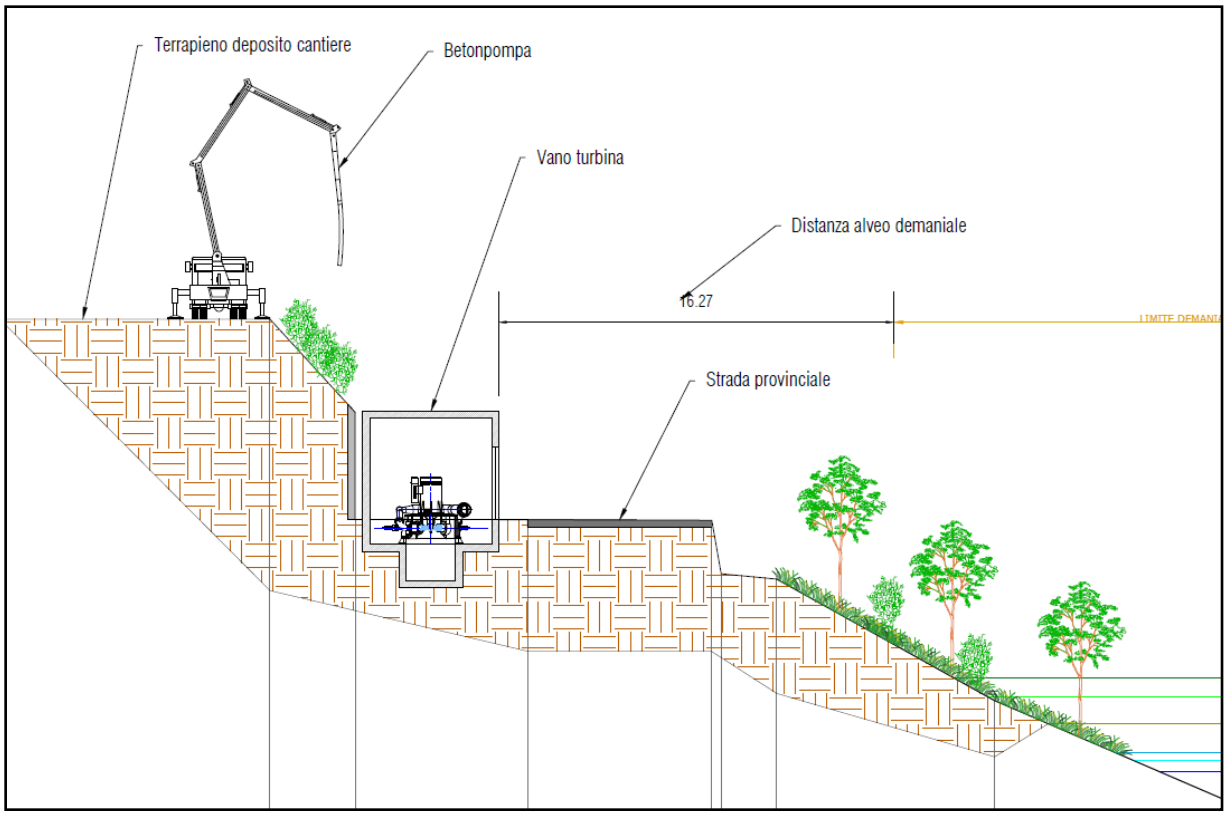
Riepilogo percorso tubazione e opere relative

Tratto da eseguire	Metri lineari	Diametro mm	Disturbo alla viabilità
Presa Teiro – tratto scogliera	86	600	NO
Sentiero sterrato	80	600	NO
Pozzetto scarico	2	600	NO
Strada provinciale 30 tratto 1	194	600	SI - chiusura
Tombino sfiato	1	600	SI - chiusura
Strada Provinciale 30 tratto 2	210	600	SI - chiusura
Presa Uomo Morto – tratto scogliera/spiazzo cantiere	80	300	NO
Pozzetto scarico/raccordo tubazioni	2	600-300	NO
Strada Provinciale 30 tratto 3	112	600	SI - alternata
Tombino sfiato	1	600	SI - alternata
Strada Provinciale 57 tratto 1	1670	600	SI - alternata
Attraversamento terreni borchivi	183	600	NO
Strada provinciale 57 tratto 2	647	600	SI - alternata

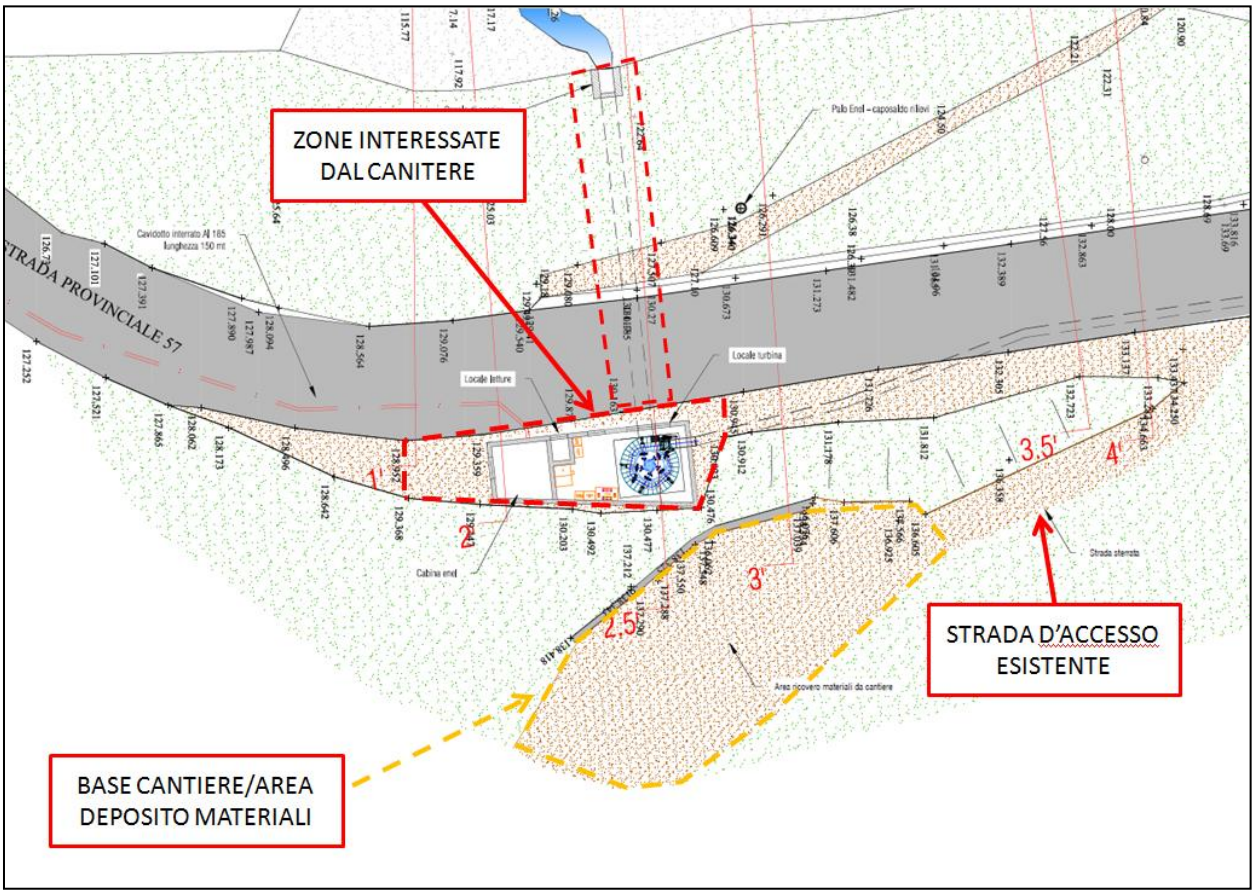
3.8.3 Cantiere edificio centrale

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

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. E' possibile effettuare le gettate tramite betonpompa direttamente dal terrapieno posto sopra la strada, identificato per l'installazione della base e del deposito principale del cantiere.
Questo permetterà una lavorazione celere e la minimizzazione del disagio causato dal cantiere.
Può essere prevista l'installazione di una gru a braccio sul terrapieno soprastante la strada per la movimentazione dei materiali più pesanti, come la turbina, i quadri e la carpenteria metallica, per permettere una movimentazione dei materiali più celere dalla zona di immagazzinamento.



Posizionamento della betonpompa per le gettate di calcestruzzo



Indicazione base cantiere edificio centrale

3.8.4 Computo scavi e riporti

Durante le fasi di cantiere è prevista una movimentazione complessiva di terra stimata in circa 7474 mc. Di questi, una quota stimabile in circa 7186 mc è destinata al rinterro. La restante parte viene invece ricoverata come inerte nella discarica più vicina.

Il totale dei volumi da destinare in discarica è di 288 mc.

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.
Il dato complessivo di movimentazione è considerevole, 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 Piano di Utilizzo da redarsi in sede esecutiva a cui si rimanda per la trattazione di dettaglio.

Come si evince dalla tabella sottostante la movimentazione maggiore riguarda la posa della condotta forzata e la realizzazione delle scogliere, per le quali è necessario un riempimento che presenta volumi maggiori rispetto allo sterro. Come già accennato, in sede esecutiva, ai sensi dell'allegato 8 del DM 10 agosto 2012 n.161, durante l'esecuzione del Piano di Utilizzo saranno eseguite tutte le indagini del caso per verificare la possibilità del riutilizzo.

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 ricilo, 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.

In particolare il materiale riutilizzabile sarà impiegato per il riempimento delle scogliere, che necessitano di un volume complessivo simile ai volumi in eccesso derivanti dagli scavi della condotta forzata.

Il materiale potrà essere immagazzinato nell'ampia area di deposito sul terrapieno al di sopra 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.
Non sono necessarie piste d'accesso di cantiere in quanto tutte le aree sono accessibili con i mezzi d'opera precedentemente elencati.

Si prevede un conferimento in discarica di circa 288 mc di materiale.

Di seguito si riporta il computo dei volumi di sterro e riporto:

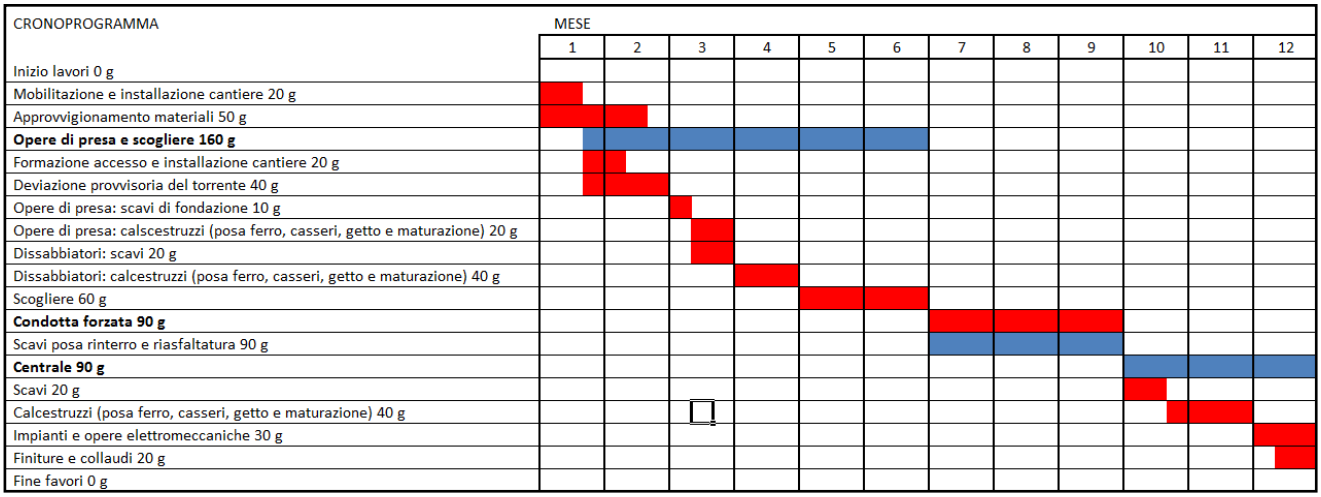
Tipologia di opera	Terreno	Distanza lineare (m)	Volume di sterro(mc)
Canale di presa Teiro	Ghiaia - ciottoli	16	24
Dissabbiatore Teiro	Roccia/coltre	14	85
Scogliera Teiro	Roccia/coltre	90	1600
Canale di presa Uomo Morto	Ghiaia - ciottoli	14	21
Dissabbiatore Uomo morto	Roccia/coltre	10	40
Scogliera Uomo Morto	Roccia/coltre	75	400
Condotta forzata posata con Escavatore 150 Kw	Sottofondo stradale/coltre/roccia	640 ca	1280
Condotta forzata posata con trencher	Sottofondo stradale/coltre/roccia	2370 ca	3220
Condotta forzata su terreni boscati posata con ragno	Coltre/roccia	190 ca	380
Edificio centrale	Sottofondo stradale/coltre/roccia	14	21
Canale/tubazione di scarico	Sottofondo stradale/coltre/roccia	35	105
Allacciamento alla rete	Sottofondo stradale/coltre/roccia	150	198
TOTALE VOLUMI DI STERRO			**7474**

Tipologia di opera	Terreno	Distanza lineare (m)	Volume di riporto(mc)
Canale di presa Teiro	Ghiaia - ciottoli	16	0
Dissabbiatore Teiro	Roccia/coltre	14	0
Scogliera Teiro	Roccia/coltre	90	2250
Canale di presa Uomo Morto	Ghiaia - ciottoli	14	0
Dissabbiatore Uomo Morto	Roccia/coltre	10	0
Scogliera Uomo morto	Roccia/coltre	75	700
Condotta forzata posata con Escavatore 150 Kw	Sottofondo stradale/coltre/roccia	640 ca	1100
Condotta forzata posata con trencher	Sottofondo stradale/coltre/roccia	2370 ca	2560
Condotta forzata su terreni boscati posata con ragno	Coltre/roccia	190 ca	326
Edificio centrale	Sottofondo stradale/coltre/roccia	14	0
Canale/tubazione di scarico	Sottofondo stradale/coltre/roccia	35	60
Allacciamento alla rete	Sottofondo stradale/coltre/roccia	150	190
TOTALE VOLUMI DI RIPORTO			**7186**

3.8.5 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 5 mesi, vista la generale minore accessibilità dell'area.
Il cronoprogramma potrà subire modifiche in sede esecutiva in base alla stagione corrente alla data di inizio lavori.

In ogni caso i lavori, risultando comunque estesi lungo l'arco di 12 mesi, ragionevolmente potranno concentrare le attività su altre componenti del cantiere nei periodi in cui vigono i divieti alle realizzazioni in alveo.



Cronoprogramma

3.9 Produzione di rifiuti

Per la produzione dei rifiuti riconducibili alla fase di cantiere vengono generati:

- materiali da scavo di risulta per i quali è previsto il ricovero in discarica come detto nel paragrafo precedente;
- imballaggi, oli esausti e rifiuti di demolizione che comunque sono maneggiati a distanza di sicurezza dal corso d'acqua.

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.

3.10 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 per la lubrificazione dei macchinari presenti nell'edificio dell'impianto è previsto lo stoccaggio in recipienti stagni e riposti ad un franco di sicurezza dai tiranti idrici dei ritorni di piena cinquecentennale.
  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 tramite la possibilità di gestione dell'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 rischio per l'ambiente è dovuta all'eventuale rottura della condotta forzata con conseguente aumento del rischio idrogeologico dell'area interessata. In questa situazione è previsto un sistema di sicurezza ad hoc, costituito dalla valvola a contrappesi che in caso di variazioni repentine di pressione all'interno della condotta forzata è in grado di chiudere istantaneamente l'afflusso d'acqua all'interno della condotta forzata. L'azionamento di detto sistema è possibile in ogni condizione di utilizzo, sia in presenza di corrente elettrica che non, in quanto il sistema a contrappesi, composto da un sistema elusivamente meccanico, si aziona anche in caso di avaria del sistema elettrico e idraulico.
  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.

4. Quadro di riferimento programmatico

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione territoriale, si è fatto riferimento a:

- **Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico**

Con riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico approvato con DCR 26 febbraio 1990 n.6, è stata verificata la compatibilità nei tre assetti di riferimento. Si riportano gli estratti delle zonizzazioni nei tre assetti (insediativo, geomorfologico e vegetazionale), l'estratto relativo livello locale del PTCP indicante i manufatti emergenti e i relativi sistemi, la carta dell'uso del suolo. La compatibilità con la pianificazione negli assetti analizzati è trattata nel capitolo relativo agli impatti potenziali del progetto.

- **Piani di Bacino**

Il Piano di Bacino è stato approvato con DCP 47 del 25/11/2003 ed è lo strumento mediante il quale la provincia si pone i seguenti obiettivi di salvaguardia del territorio:

a. individuazione aree soggette a Rischio idrogeologico;
b. perimetrazione, valutazione dei livelli di Rischio e definizione di misure di salvaguardia;
c. programmazione della mitigazione del Rischio.

- **Piano Territoriale di Coordinamento provinciale**

Il Piano Territoriale di Coordinamento provinciale (PTC), in attuazione delle previsioni dell'art. 20 del D.lgs. 267/2000, dell'art. 57 del D.lgs. 112/1998 e della L.R. n. 36/1997, costituisce atto di programmazione territoriale di livello provinciale e di definizione degli indirizzi strategici per le politiche e le scelte di pianificazione territoriale, paesistico/ambientale e urbanistica di rilevanza sovracomunale.

Nell'art. 5 comma 3 delle norme del PTC si ritrovano obiettivi di pianificazione riguardanti il presente progetto.
In particolare gli obiettivi richiamati sono:

- *"la riorganizzazione del comparto energetico: riconversione industriale, sicurezza, riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera e produzione di energia da fonti rinnovabili"* con particolare riferimento alle lettere *"d) Raggiungere il 7% del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili attraverso la promozione della domanda di energia termica di origine solare, la valorizzazione energetica delle biomasse, delle risorse eoliche, idriche e dei rifiuti*." E alla lettera "*n) Promuovere il recupero e la rifunzionalizzazione degli impianti idroelettrici esistenti"*.

- "*la prevenzione e riduzione dei carichi ambientali*" con il particolare riferimento all'uso sostenibile della risorsa idrica alle lettere "d*) Garantire il deflusso minimo vitale nei corsi d'acqua per alimentare falde e quali componenti del paesaggio. e)Mantenere la naturalità dei corsi d'acqua*

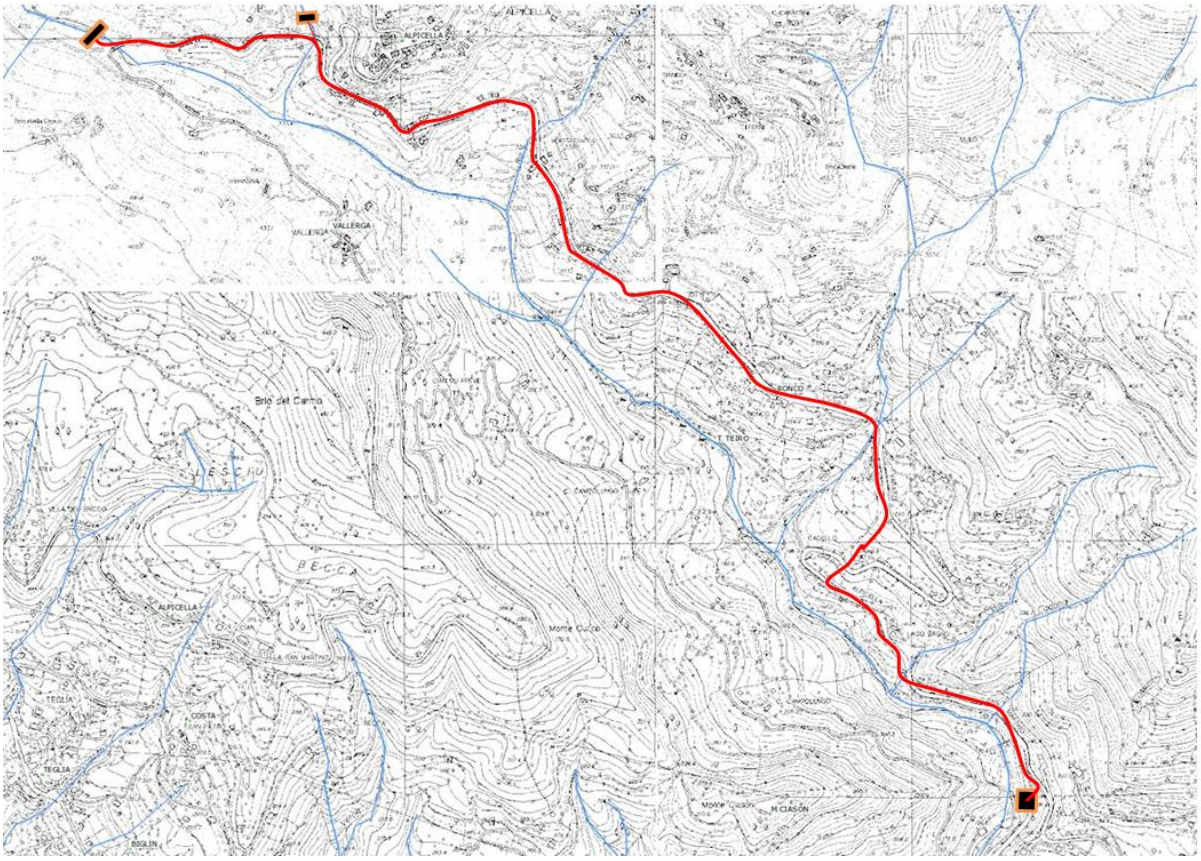
compatibilmente con le esigenze della difesa del suolo. f)Conseguire un generale miglioramento dello stato delle acque ed adeguate protezioni delle acque destinate ad usi particolari. g)Concorrere a perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili. h)Mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici nonché la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

- **Piano Urbanistico Comunale**

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) approvato con DPGR 23/01/2004 n.8 ha come oggetto la disciplina dell'uso e della trasformazione dell'intero territorio comunale. Il territorio comunale è suddiviso in ambiti di conservazione/riqualificazione e distretti di trasformazione, nonché in aree di produzione agricola, in ambiti territoriali destinati al presidio ambientale, ovvero non insediabili.

Si riporta uno schema delle cartografie analizzate (riportate nelle pagine seguenti), relativamente anche alla vincolistica dell'area interessata:

Ambito	Note
Assetto insediativo	Il progetto ricade in aree classificate come ID-CO, ID-MA, ANI-MA, IS-MA
Assetto geomorfologico	Il progetto ricade in area MO-B
Assetto vegetazionale	Il progetto ricade in aree COL-ISS-MA e BA-CO
Carta dei manufatti emergenti	Non vengono interessati manufatti emergenti
Rii soggetti a vincolo paesistico	Il torrente rientra parzialmente in aree soggette a vincolo paesistico
Certificato di destinazione urbanistica	Il progetto interessa aree sottoposte a vincolo idrogeologico (ai sensi della L 4/1999) e in zone VA (verde di rispetto ambientale del PUC)
Carta del PUC	Zona V (Verde di rispetto ambientale)
Carta del Sub- ambito del PUC	Subambito R22 – Fondovalle Pero
Carta della suscettività al dissesto	Il progetto interessa aree PG0, PG1, PG2, PG3 ePG4
Carta della zonazione acustica	L'area dell'edificio centrale (unico elemento con emissioni sonore) insiste in area "mista"
Carta dei SIC	Il progetto non interessa SIC
Carta delle ZPS	Il progetto non interessa ZPS
Carta delle aree carsiche	Il progetto non interessa Aree carsiche
Carta delle aree percorse dal fuoco	Il progetto non interessa Aree percorse dal fuoco
Carta della rete ecologica	Nell'area sono censiti corridoi ecologici per le seguenti specie: *Leuciscus souffia*, *Lucanus cerdo,Cerambyx cerdo*, *Bufo bufo* e *Salamandra salamandra*
Carta della vocazione ittica	La vocazione risulta mista per la maggior parte del tratto sotteso, e salmonicola nella parte alta
Carta della classificazione dell'indice IBE	Il torrente nel tratto analizzato è classificato a IBE 1
Carta degli usi in atto concessionati	Il progetto non interferisce con usi in atto



CTR con ubicazione dell'impianto

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

L'impatto dell'opera sulla componente paesaggio viene valutata analizzando la compatibilità dell'intervento sotto il profilo della pianificazione territoriale e sotto il profilo dell'alterazione dei luoghi dovuta alla visibilità delle opere.
Il PTCP approvato con D.C.R. n. 6 del 26 Febbraio 1990 e s.m.i. è lo strumento di indirizzo paesaggistico territoriale vigente.
Il capitolo 4 della relazione generale del PTCP elenca gli obiettivi generali da perseguire:

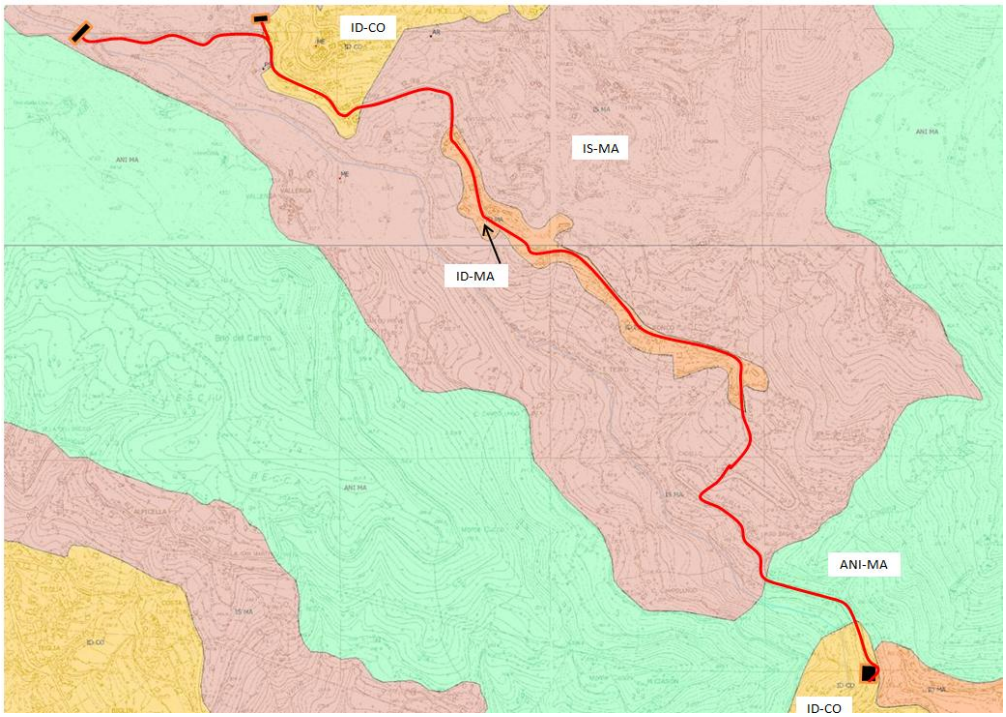
a. La qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito
b. L'accesso al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali
c. La conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica dei territorio.
d. La preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico o didattico
e. La ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse
f. L'oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili

Il perseguimento dei succitati obiettivi è attuato tramite l'identificazione di regimi normativi degli

assetti tutelati dal PTCP (insediativo, geomorfologico, vegetazionale) e l'indicazione di norme di attuazione specifiche per ogni tipologia.

Assetto insediativo

Come si evince dalla cartografia illustrata precedentemente l'impianto ricade in aree IS-MA per quanto riguarda le due opere di presa, IS-MA, ID-CO, ID-MA e ANI-MA per quanto riguarda la condotta forzata e infine ID-CO per ciò che concerne l'edificio centrale.



PTCP - Assetto Insediativo

IS MA = Insediamento Sparso a regime normativo di Mantenimento (Identificativo 42593)
ANI MA = Area Non Insediata a regime normativo di Mantenimento (Identificativo 66044)
ID CO = Insediamento Diffuso a regime normativo di Contenimento (Identificativi 42588 e 66036)
ID MA = Insediamento Diffuso a regime normativo di Mantenimento (Identificativi 42581 e 65977)

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.

Le due opere in progetto risultano compatibile con gli obiettivi di cui al punto 2 e 3.

Art. 44

Insediamenti Diffusi - Regime normativo di MANTENIMENTO (ID-MA)

1. Tale regime si applica là dove l'assetto insediativo abbia conseguito una ben definita caratterizzazione e un corretto inserimento paesistico, tali da consentire un giudizio positivo sulla situazione complessiva in atto, non suscettibile peraltro di essere compromesso dalla modificazione di singoli elementi costituenti il quadro d'insieme o da contenute integrazioni dei tessuto edilizio.
2. L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente immutati i caratteri complessivi dell'insediamento in quanto vi si riconosce l'espressione di un linguaggio coerente ed un equilibrato rapporto con il contesto ambientale.
3. Sono pertanto consentiti esclusivamente interventi di limitata modificazione delle preesistenze ed eventualmente di contenuta integrazione dell'insediamento purché nel rispetto dei caratteri peculiari della zona e dei suoi rapporti con l'ambito paesistico.
4. Per far fronte a quelle carenze di ordine funzionale che possono influire sulla stessa qualità dell'ambiente e sulla sua fruizione, con particolare riferimento alla accessibilità ed ai parcheggi, sono consentiti interventi anche relativamente più incidenti sull'assetto dell'insediamento.

Art. 52

Aree Non Insediate - Regime normativo di MANTENIMENTO (ANI-MA)

1. *Tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazioni dell'attuale assetto dei territorio non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, una più ampia fruizione collettiva dei territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.*
3. *Non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, ne costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi.*
4. *bis Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle NORME Di ATTUAZIONE APPLICABILI NELLE AREE PROTETTE costituenti l'allegato B alla I.r. 9 aprile 1985 n. 16.*

L'opera in progetto risulta compatibile con gli obiettivi di cui ai punti 2 e 3 ed in particolare in merito a "un più efficace sfruttamento delle risorse produttive".

Art. 45

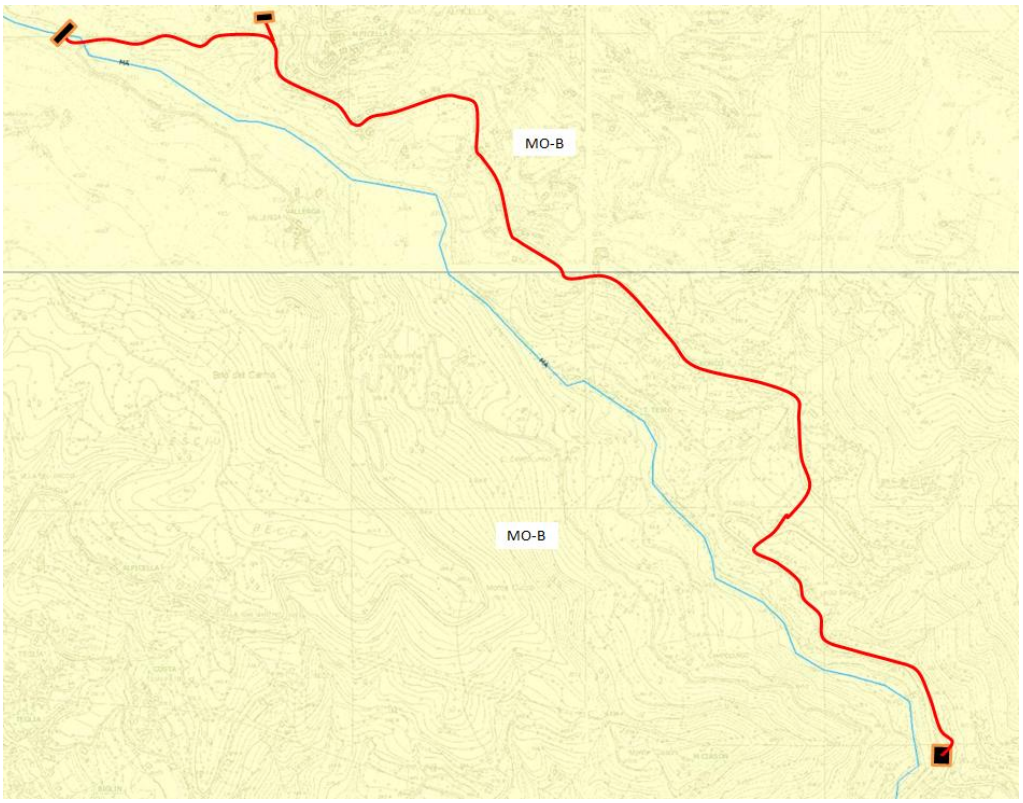
Insediamenti Diffusi - Regime normativo di CONSOLIDAMENTO (ID-CO)

1. *Tale regime si applica là dove esistono insediamenti diffusi caratterizzati da discontinuità dei tessuto e da eventuali eterogeneità delle forme insediative, nei quali siano peraltro riconoscibili alcuni caratteri prevalenti, rispetto ai quali si intenda omogeneizzare l'insieme.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di consolidare, mediante gli interventi consentiti, quei caratteri prevalenti della zona ritenuti compatibili con una corretta definizione paesistico-ambientale dell'insieme.*
3. *Sono pertanto consentiti gli interventi di nuova edificazione e di urbanizzazione nonché di integrazione ed eventuale sostituzione delle preesistenze, atti a completare ed omogeneizzare l'insediamento esistente in forme e modi coerenti con i caratteri prevalenti tra i quali quelli relativi alla volumetria, al rapporto di copertura, all'altezza.*

L'opera in progetto non risulta in contrasto con le prescrizioni di cui sopra.

Assetto geomorfologico

L'opera in progetto ricade in area MO-B.



PTCP - Assetto Geomorfologico

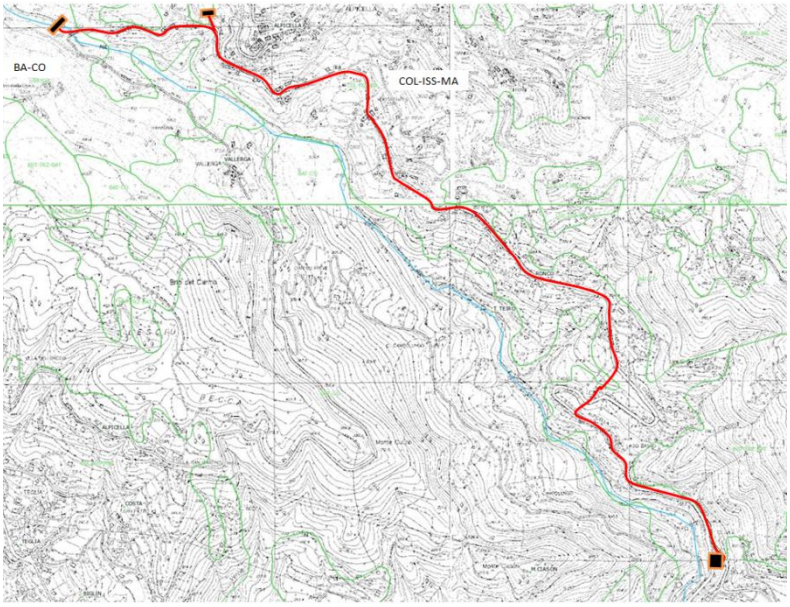
MO B = Modificabilità di tipo B (Identificativo 12937-8429)

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.*

Assetto vegetazionale

L'opera risulta attraversare aree classificate come COL-ISS-MA e BA-CO.

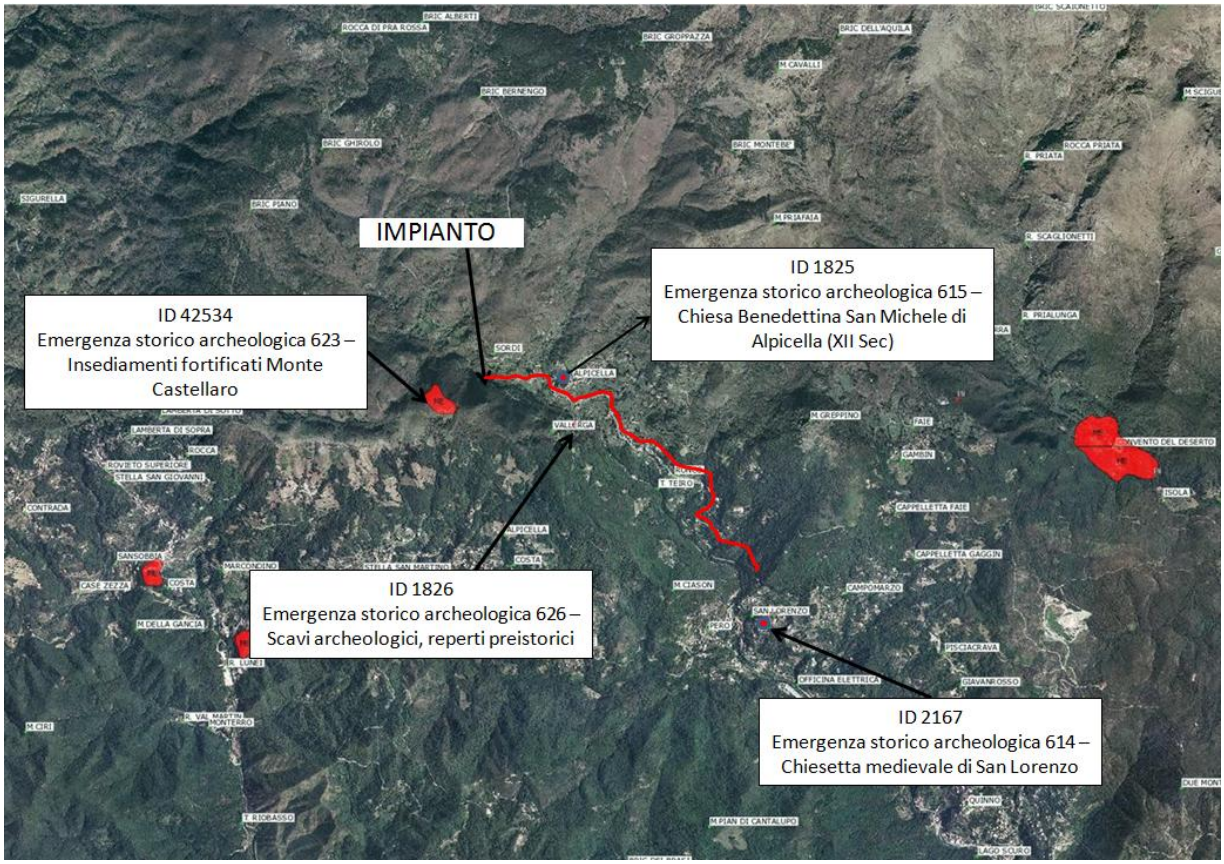


PTCP - Assetto Vegetazionale

BA CO = Bosco di Angiosperme in regime normativo di consolidamento (Insediativo 1460)
COL ISS MA = Colture di Insediamenti Sparsi di Serre a regime normativo di Mantenimento – (Identificativi 2504-1527)

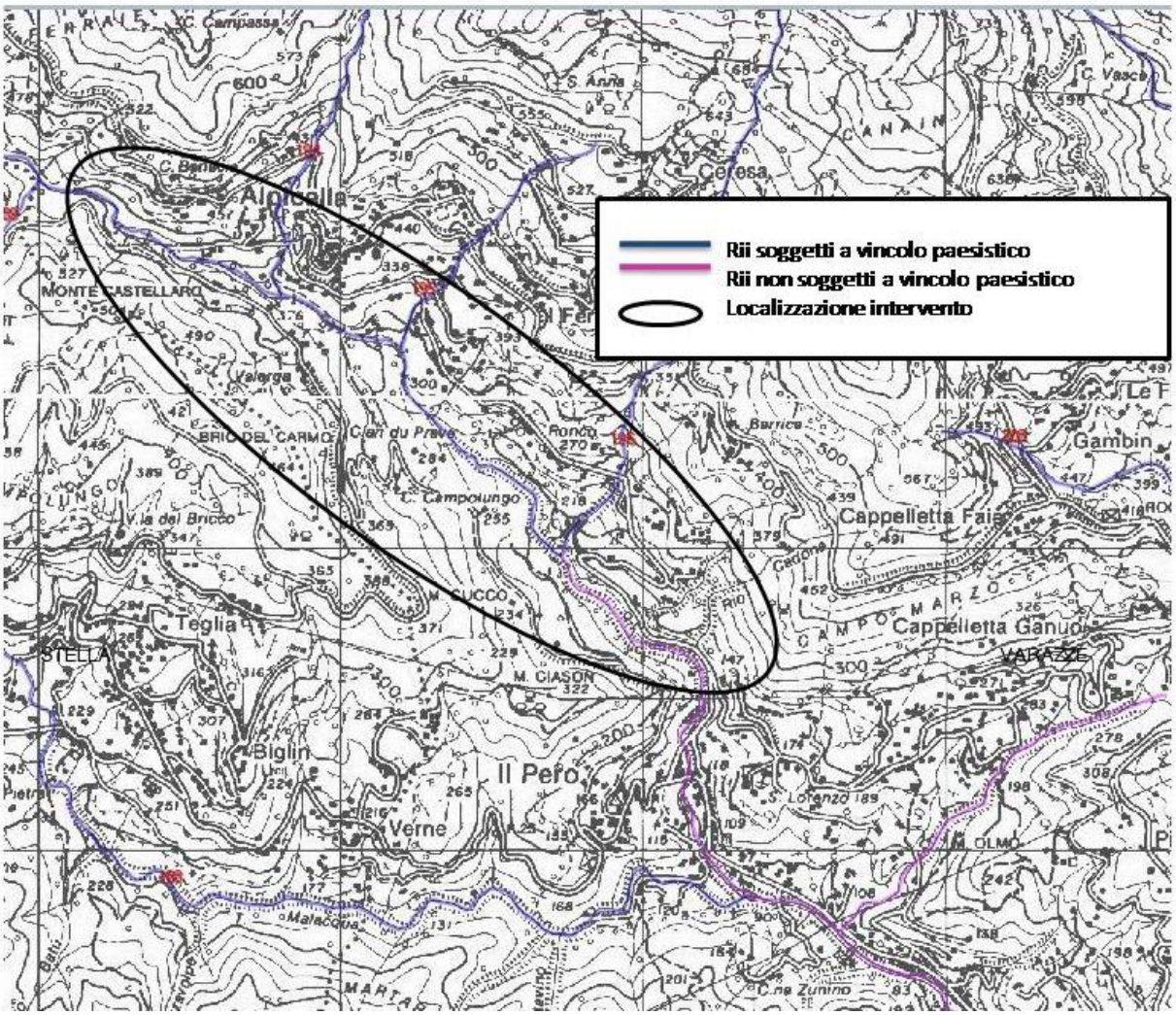
Art. 72
Regime di CONSOLIDAMENTO nei boschi

1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio parzialmente o totalmente boscate, nelle quali le condizioni dello strato arboreo, pur essendo accettabili sotto il profilo delle essenze dominanti, siano invece nel complesso insoddisfacenti per quanto riguarda la percentuale d'esemplari d'alto fusto ed il vigore vegetativo o nelle quali l'estensione della superficie boscata sia insufficiente in rapporto alle esigenze di presidio idrogeologico.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di favorire l'incremento della superficie boscata e/o di migliorare il livello qualitativo sotto i profili delle funzioni ecologiche, della produttività e della fruibilità ricreativa.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi, anche preordinati allo sfruttamento economico, che abbiano comunque l'effetto di garantire la graduale evoluzione, nello spazio e/o nel tempo, dei bosco verso un assetto rispondente agli obiettivi sopra indicati, fermo restando il rispetto delle specifiche indicazioni contenute nella cartografia dei Piano per quanto riguarda le essenze.*



PTCP - Carta dei manufatti emergenti **– non interessati**

Nell'area interessata dall'impianto non si trovano manufatti emergenti.
I resti delle fortificazioni romane di Monte Castellaro (identificativo 623), la chiesa benedettina di San Michele di Alpicella (identificativo 615) e la chiesetta di San Lorenzo (identificativo 614) risultano a distanza tale da non subire alcun pregiudizio dalle opere in progetto.



Rii soggetti a vincolo paesistico

Il Torrente Teiro risulta parzialmente iscritto negli elenchi delle acque pubbliche soggetti al vincolo paesistico di cui al D. Lgs 42/2004 art. 142, comma 1 lett. C (0ex lege 431/85) indicati nella Gazzetta Ufficiale del Regno d'Italia n.244 del 15/10/1941 – "ELENCO DELLE ACQUE PUBBLICHE DELLA PROVINCIA DI SAVONA INTEGRATO DALLE ESCLUSIONI DAL VINCOLO PAESISTICO" in particolare al n. ordine 187.
L'area destinata alla realizzazione dell'edificio centrale, pur rientrando nella fascia di rispetto dei corsi d'acqua, non è quindi soggetta a vincolo paesistico ai sensi del dlgs n.42 del 2004.



CITTA' DI VARAZZE
17019 - Viale Nazioni Unite, 5
Tel. 019 93 90 1 - Fax 019 93 26 55
www.comune.varazze.sv.it
Partita I.V.A. 00318100096
SETTORE 4°
AREA URBANISTICA

Ministero dell'Economia e delle Finanze
MARCA DA BOLLO
€14,62
QUATTORDICI/62
Agenzia Entrate
00001979 00004E05 W0HY0D01
00062769 08/03/2012 11:16:43
0001-00809 642C6AA2BC1885E8
IDENTIFICATIVO : 01100410267346
0 1 10 041026 734 6

UNI EN ISO 14001:2004
CERTIQUALITY
SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE CERTIFICATO

CITTA' DI VARAZZE (Savona) - Ufficio Tecnico -

CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA

IL FUNZIONARIO RESPONSABILE

- Visti gli atti d'ufficio;
- Visto l'art.30, comma 2, del D.P.R.380/2001;
- Visto l'art. 35 della L.R. 16/2008;
- Visto il vigente piano urbanistico comunale approvato con D.P.G.R. n° 8 del 23/01/2004;
- Visto l'aggiornamento ai sensi dell'art. 43 della l.r. 36/97 approvato con D.C.C. del 28.09.2006 n. 40;
- Vista la variante ai sensi dell'art. 44 della l.r. 36/97 approvata con determinazione n. 83 del 23.01.2009
- Vista la Deliberazione C.C. n.107 del 04.12.2010;

CERTIFICA
Che in base alla normativa Piano Urbanistico Comunale:

Foglio: 23 Mappale: 79
insiste interamente in zona R22_V; Ambito fondovalle de IL PERO nel SUb Ambito V-AREE VINCOLATE a VERDE DI RISPETTO AMBIENTALE, regolamentato dalla relativa scheda contenuta nell'elaborato "12 – norme di attuazione per Ambiti e Distretti",
insiste interamente in zona Vincolo idrogeologico; ai sensi della Legge Regionale n° 4/1999,

Il presente certificato non può essere prodotto agli organi della pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi (art. 15 legge 12 novembre 2011 n. 183)

Quanto sopra ai fini e per gli effetti dell'art.30 comma 2 DPR 380/2001.

Varazze, 24 maggio 2012

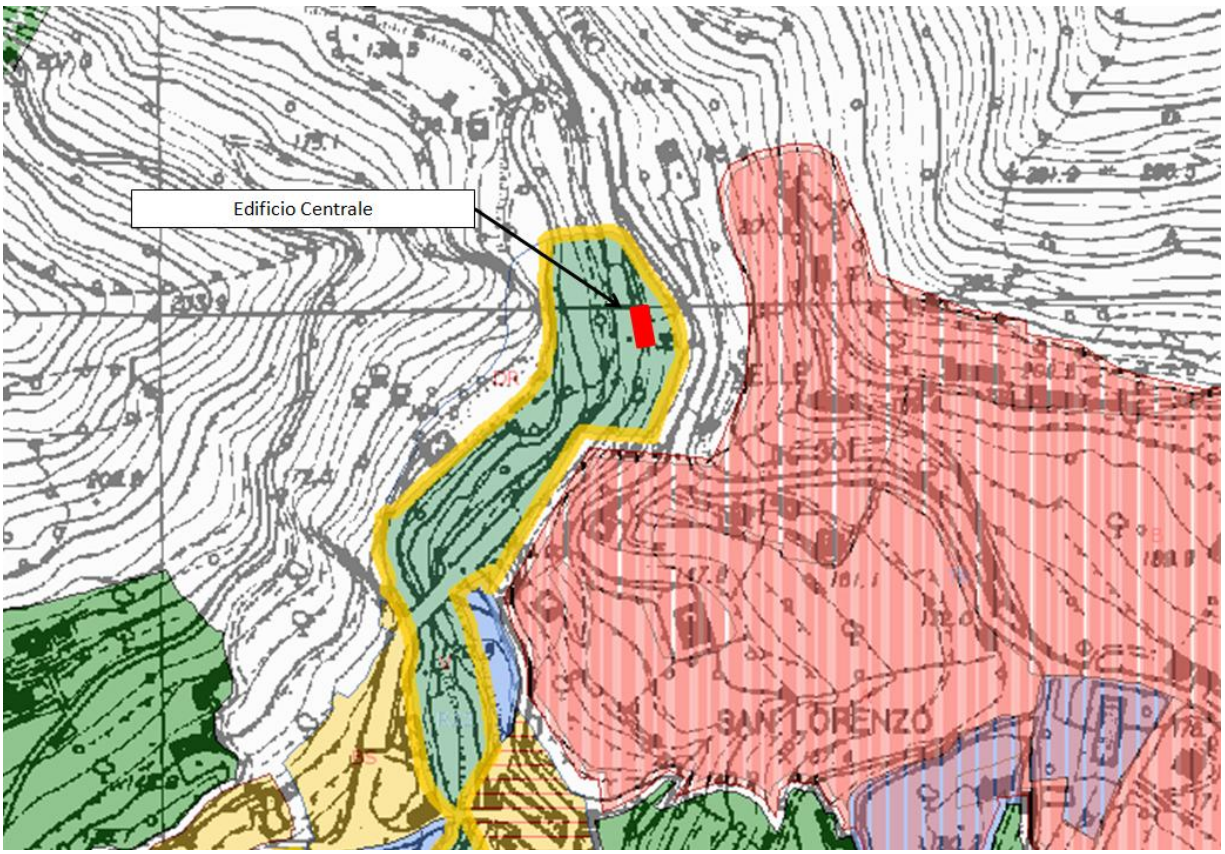
IL FUNZIONARIO RESPONSABILE
(arch. Paolo Ghione)

CITTA' DI VARAZZE (Savona) - Ufficio Tecnico -

GB

Varazze, 25/05/2012 per ricevuta

Dal certificato di destinazione urbanistica si evince che l'area destinata alla realizzazione dell'edificio centrale risulta vincolata ai fini idrogeologici (LR4/99)ma non vincolata ai sensi del D.lgs n.42 del 2004.



Estratto del PUC – categoria "V"Aree a verde

Per quanto riguarda la compatibilità con lo strumento urbanistico, l'intervento in oggetto risulta classificato come impianto tecnologico (cabine di trasformazione dell'energia elettrica, condotte idriche, linee elettriche) di pubblica utilità e indifferibile ed urgente (dlgs 387/2003), pertanto realizzabile in tutte le aree del territorio Comunale.

Art. 7	INFRASTRUTTURAZIONI PRIMARIE E TECNOLOGICHE PUBBLICHE

" Le opere relative alle infrastrutturazioni primarie pubbliche a rete, quali quelle idriche, fognizie, telefoniche e del gas e relative opere accessorie, ivi comprese le cabine di trasformazione e distribuzione possono essere assentite in tutte le zone del territorio comunale."

AMBITO: fondovalle de IL PERO — R22

descrizione

L'ambito occupa il fondo valle del Teiro in corrispondenza della testata del bacino dove, per la caratteristica conformazione di confluenza di più vallecole si concludono gli insediamenti vallivi. I versanti hanno pendenza accentuata con conseguente morfologia dell'abitato confinata in una sottile striscia di terra ai piedi del versante.

elementi componenti

L'ambito riguarda un insediamento di fondovalle sviluppatosi linearmente lungo il percorso sulla sponda sinistra del torrente Teiro: l'edificato storico si è sviluppato a partire dalla parte più a nord in corrispondenza del ponte sul Teiro per poi espandersi verso valle, mantenendo per ragioni orografiche evidenti la tipica conformazione lineare, interessando parzialmente anche la riva opposta.

VINCOLI	REGIMI DI PTCP LOCALE		
	insediativo	vegetazionale	geomorfologico
vincolo idrogeologico (parzialmente)	ID-CO	COL-ISS	MO-B

prevalente indirizzo di pianificazione

La delicatezza delle caratteristiche idrogeologiche dei siti specie in riva destra impongono cautele nei confronti delle possibilità ulteriori di insediamento con controllo e ***riqualificazione*** dell'ambito secondo criteri articolati per sub-ambiti insediativi.

SUB-AMBITI

TESSUTI E PERCORSI STORICI [AE]	TESSUTI DI IMPIANTO RECENTE E VERDE DI RISPETTO AMBIENTALE [BS] e [V]	ZONE PRODUTTIVE [DR]	URBANIZZAZIONI e SERVIZI
obiettivi ed operatività di Piano			
- **preservazione** dei valori di organicità dell'aggregato storico; - predisposizione di adeguati **interventi di arredo urbano** e rimodellamento anche formale degli spazi; - recupero con eliminazione degli elementi estranei alle **tipologie** edilizie locali operando le necessarie ricuciture nel tessuto; -recupero dei **tracciati storici**.	- interventi di riqualificazione per le costruzioni esistenti con **limitati incentivi** legati al potenziamento delle dotazioni di parcheggi a livello di interi edifici; - adeguamento dell'impianto urbano ed omogeneizzazione dei tessuti edilizi.	- **mantenimento** e **consolidamento** di attività produttive, per le quali la tutela dei valori paesistico-ambientali, non contrasta con un consolidamento della consistenza insediativa.	-**ampliamento** e **potenziamento** del sistema infrastrutturale esistente (viabilità e parcheggi - area n.1); - creazione di spazi di verde attrezzato pubblico in corrispondenza di aree spondali (aree n.1 e 2).

DESTINAZIONI D'USO

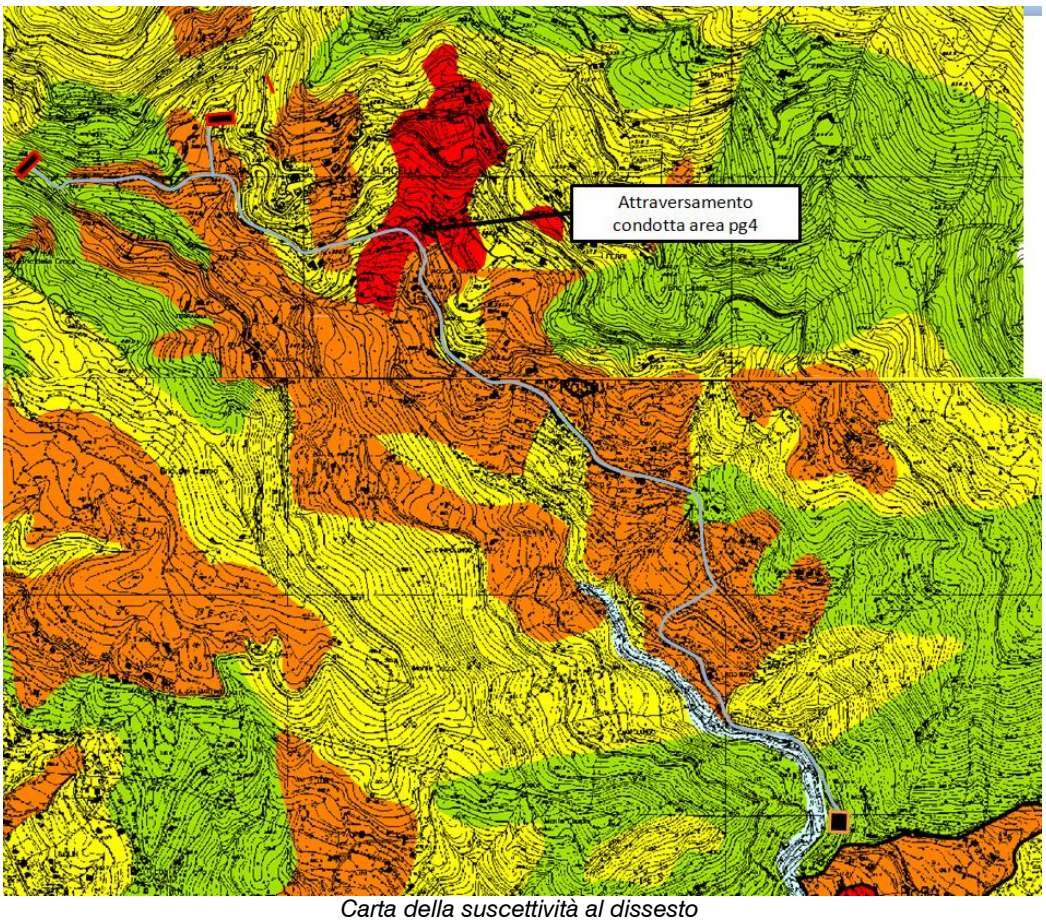
* per **AE** e **BS-V:** Residenza e Attività compatibili con la residenza [10-11-12]

* per **DR**: Attività compatibili con la residenza [10-11-12]

- Attività di artigianato e deposito [5-6-7-8-9]
- E' ammessa la destinazione d'uso di "DISTRIBUZIONE AL DETTAGLIO" (esercizi di vicinato) limitatamente all'esistente ed agli ampliamenti ammessi per l'esistente; non è ammessa per mutamenti di destinazione d'uso dal produttivo artigianale verso il commercio ovvero per insediamenti di nuovo impianto
- Tra le ATTIVITÀ PRODUTTIVE [INDUSTRIA, ARTIGIANATO, DISTRIBUZIONE ALL'INGROSSO DELLE MERCI 5,6,7,8 e 9] è compatibile la contestuale presenza di parziale VENDITA al DETTAGLIO in misura che non comporti una S.nv superiore al 10% della S.Ag complessiva fino alla concorrenza massima di 100 mq

* Urbanizzazione primaria: viabilità pubblica, parcheggi pubblici, parcheggi privati, reti infrastrutturali

* Urbanizzazione secondaria e servizi di uso pubblico



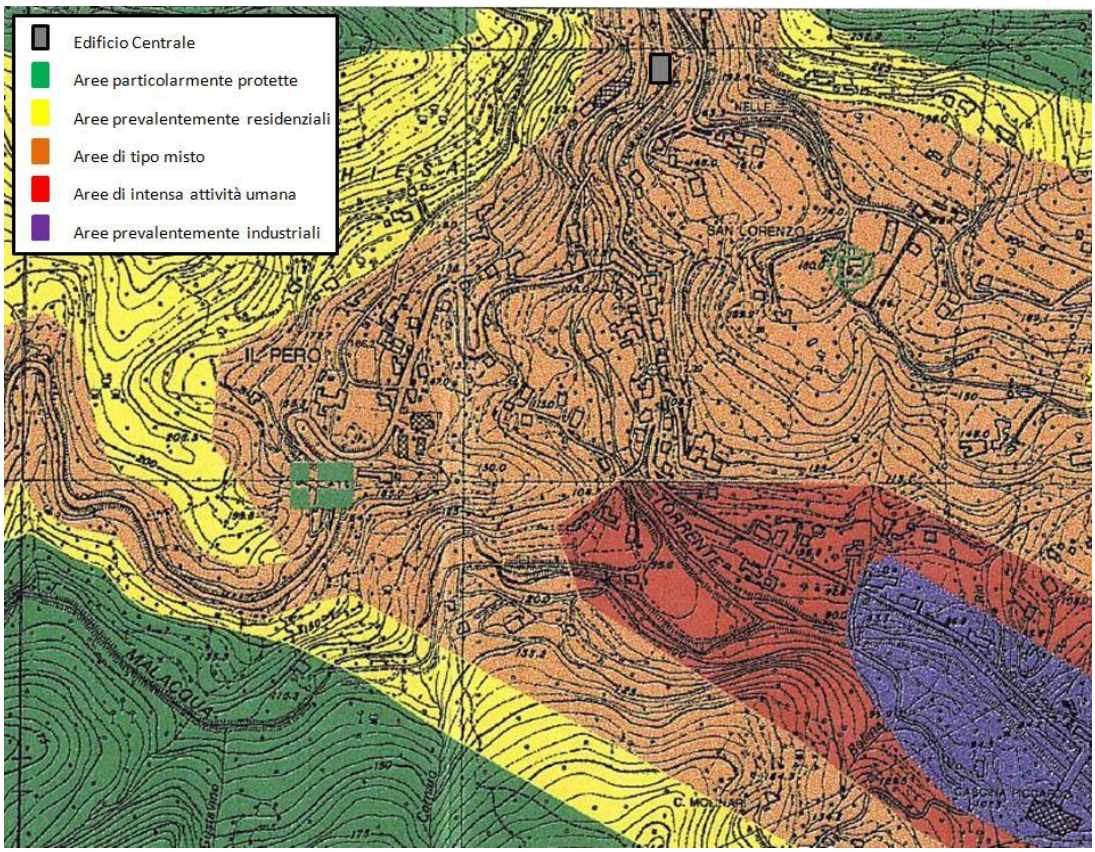
Carta della suscettività al dissesto

Il progetto interessa aree pg0-pg1-pg2-pg3-pg4.

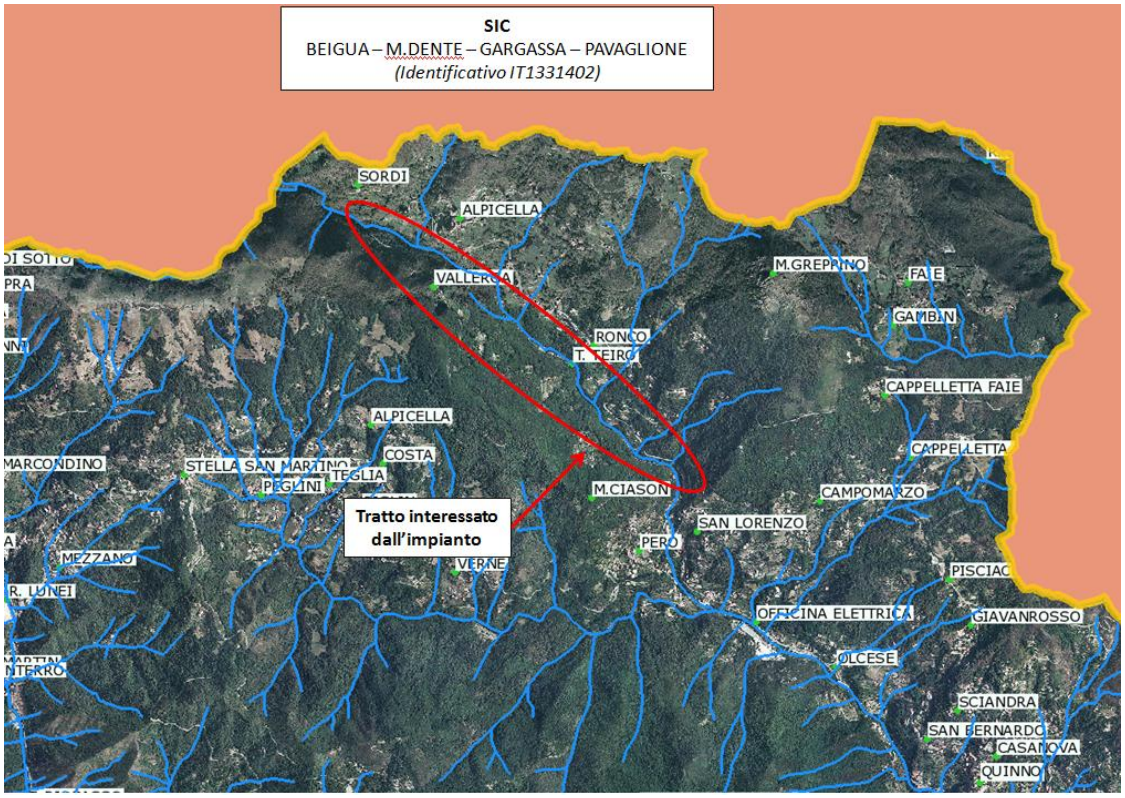
Le zone delle prese ricadono in aree pg1/pg2, l'edificio ricade in area pg1, la condotta ricade in aree Pg1-pg2-pg3b e pg4.

Per quanto riguarda l'attraversamento del pg4 la DGR. 989 del 05/08/2011 prevede la possibilità di attraversamento di aree pg4 con condotte idriche o in generale infrastrutture lineari di rete di pubblica utilità non differentemente ubicabili.

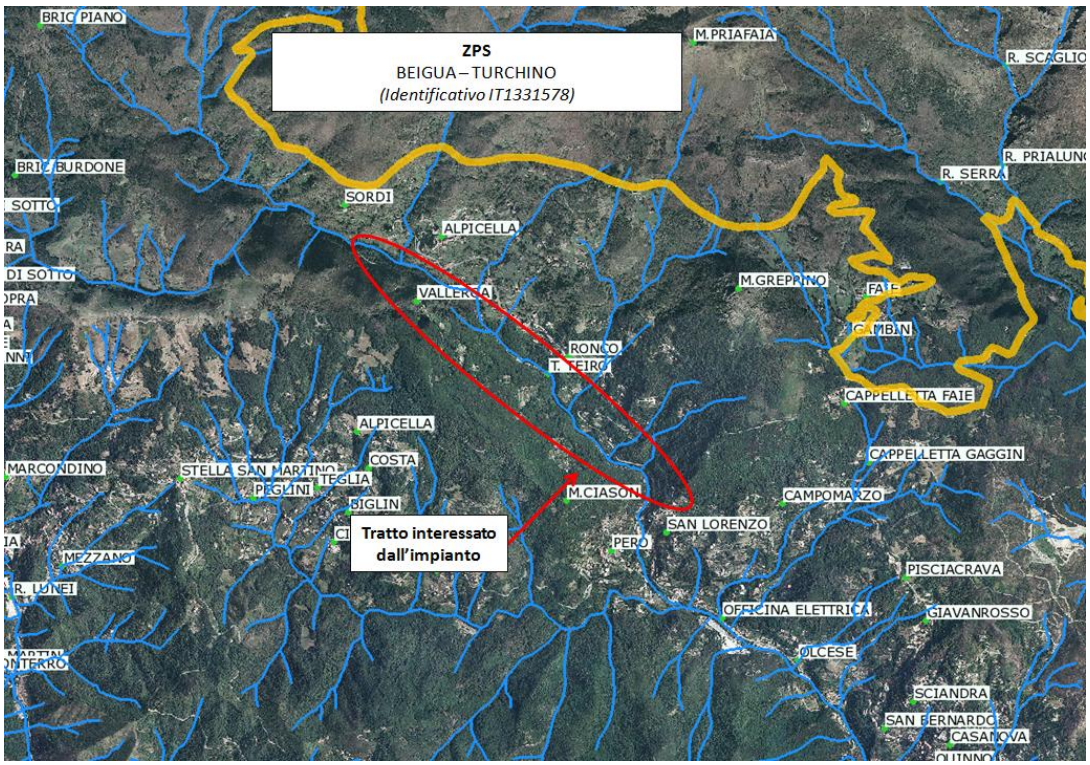
Per tutte le considerazioni del caso si rimanda alla Relazione geologica e al relativo capitolo del SIA.



Carta Zonizzazione Acustica - Aree di tipo misto



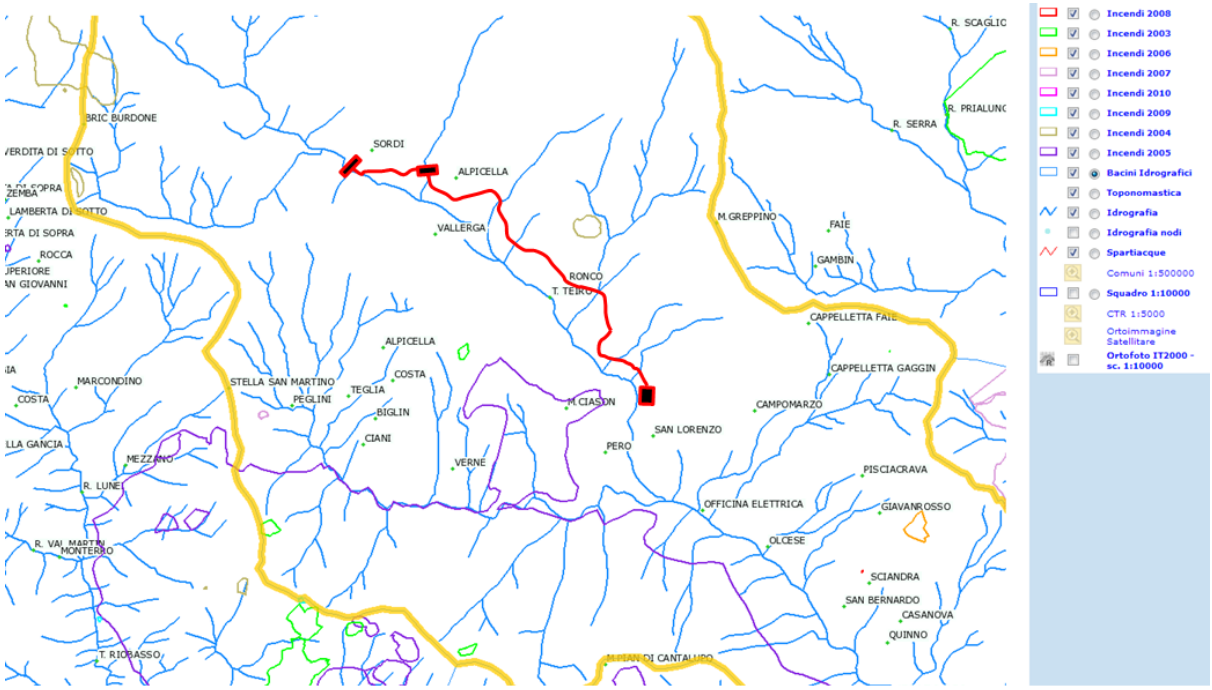
Carta dei SIC **– non interessate**



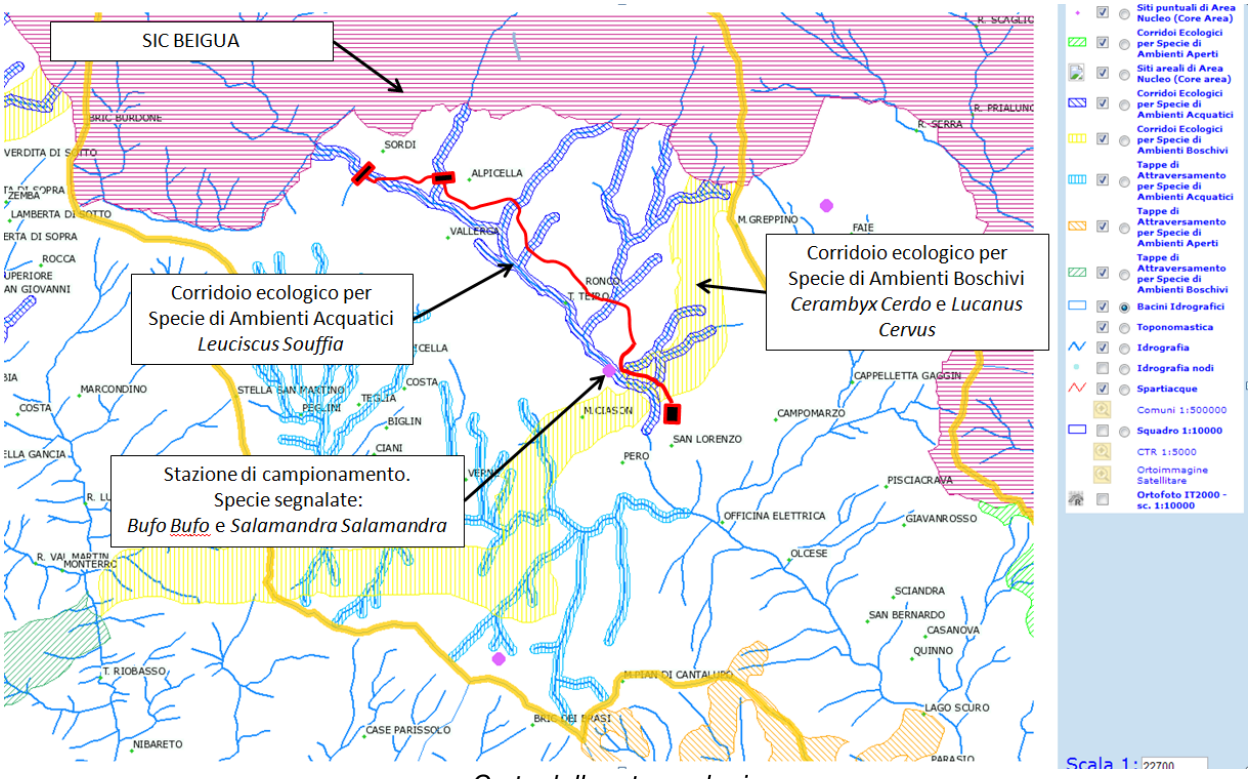
Carta delle ZPS **– non interessate**



Carta delle aree carsiche **– non interessate**

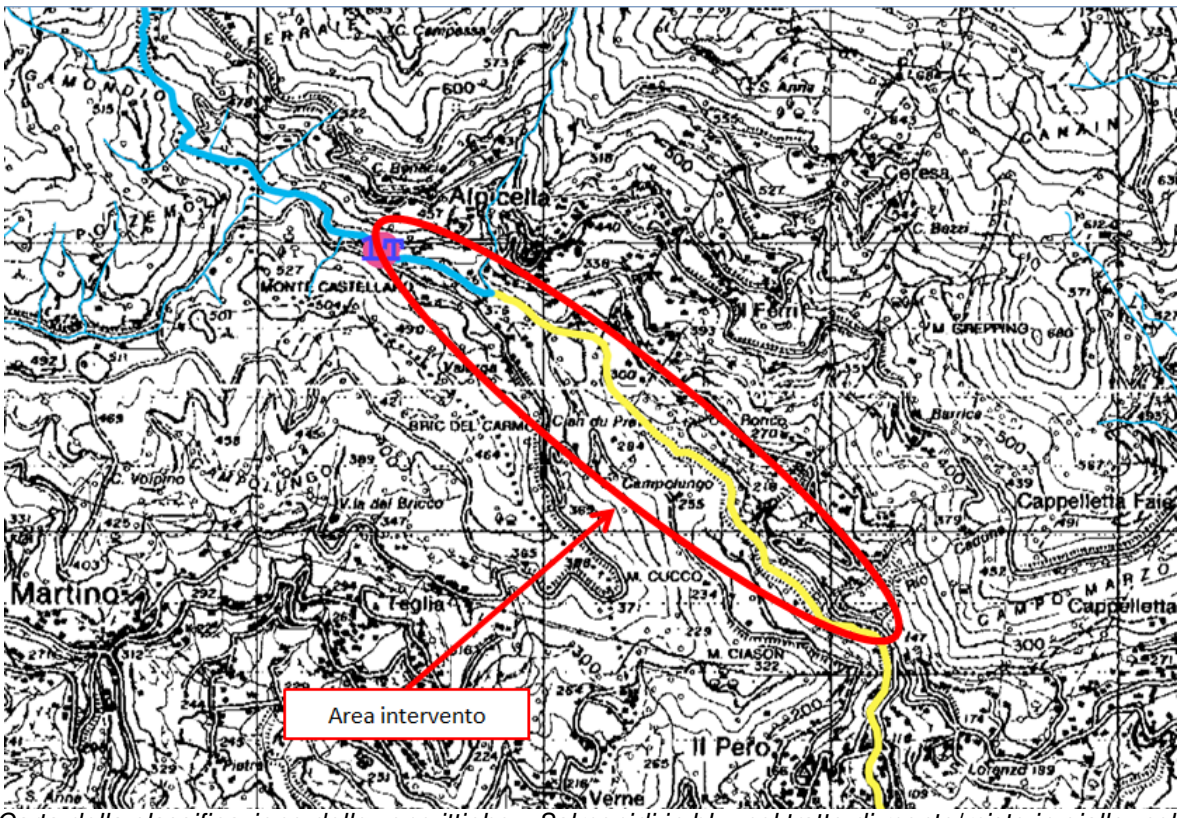


Carta delle aree percorse dal fuoco – **non interessate**

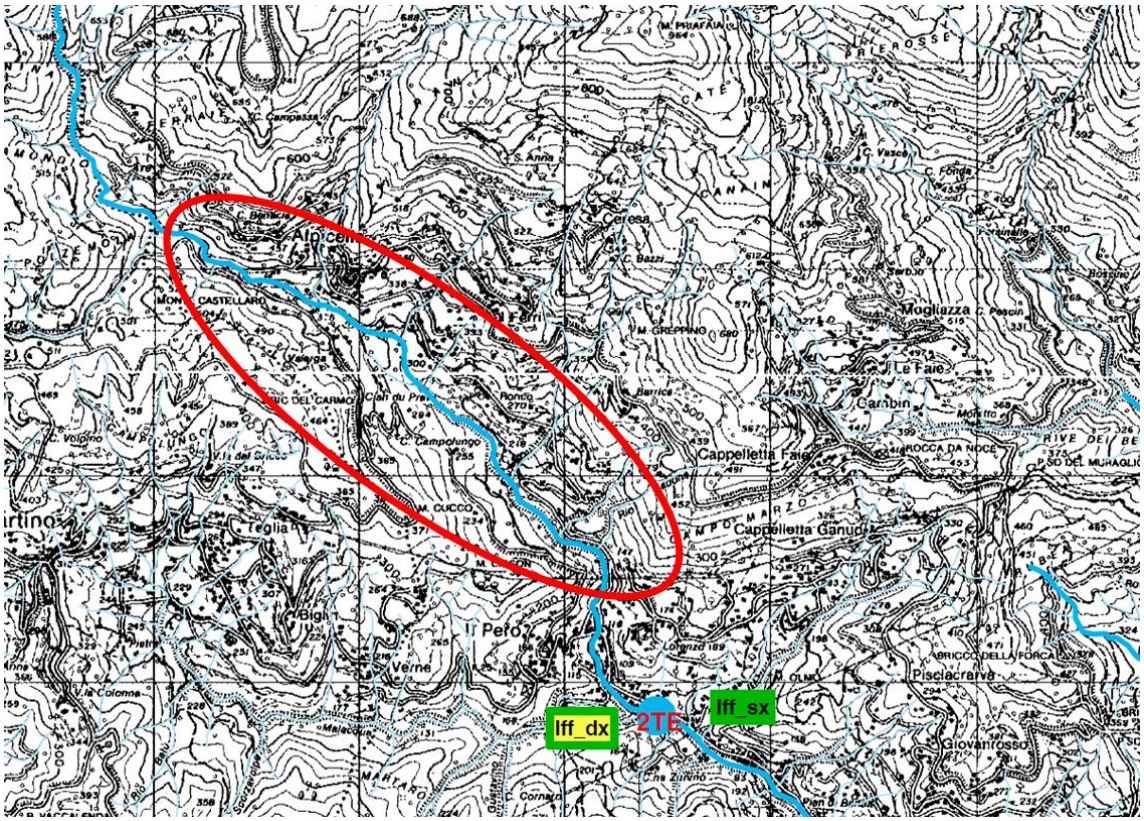


Carta delle rete ecologica

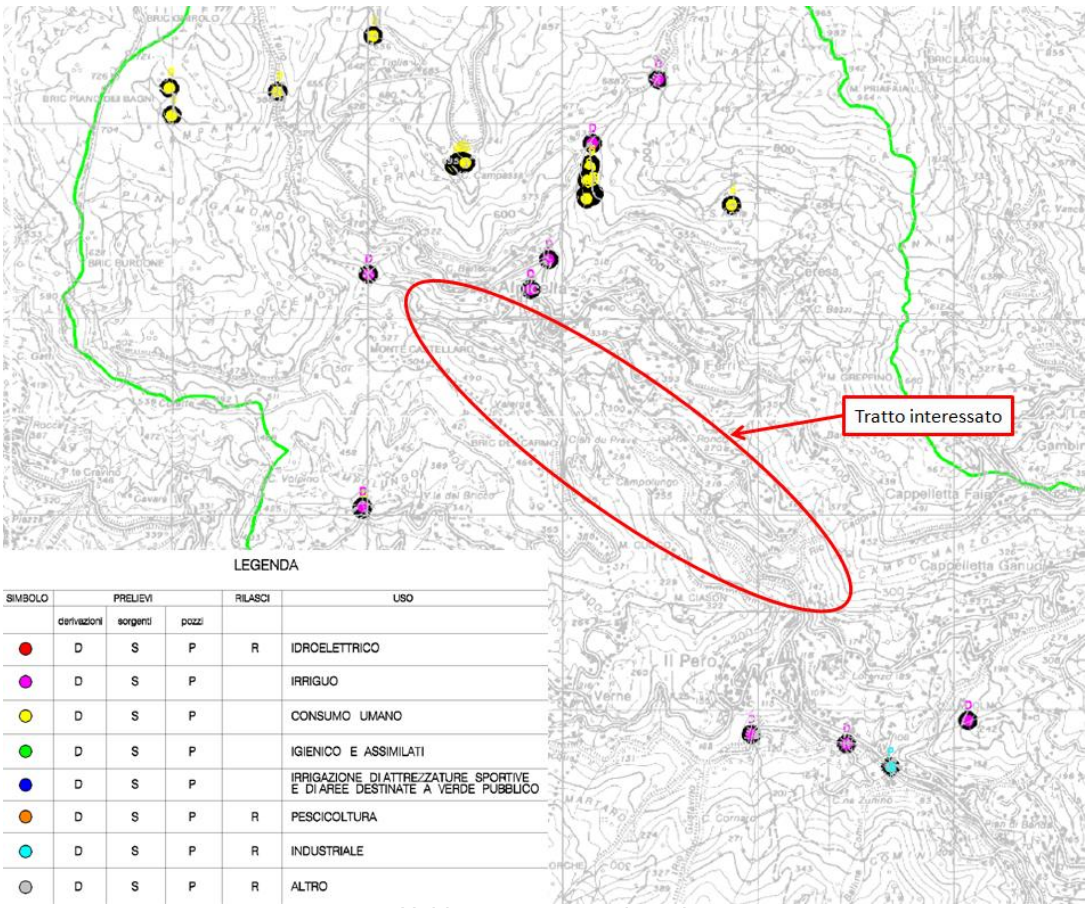
Dalla cartografia soprastante l'edificio centrale risulta al confine di un corridoio ecologico per specie di ambienti boschivi, mentre la derivazione interessa un corridoio ecologico per specie di ambienti acquatici.



Carta della classificazione delle zone ittiche – Salmonidi in blu nel tratto di monte/miste in giallo nel rimanente



Carta della classificazione degli indici IBE – Tratto interessato IBE 1 - Elevato



Usi in atto concessionati

Nel tratto interessato dall'intervento non sono presenti derivazioni

5. Quadro di riferimento ambientale

5.1 Stato attuale del sito d'intervento

Inquadramento generale

Il Torrente Teiro è un corso d'acqua di medie dimensioni del versante ligure tirrenico. Esso nasce dalle sorgenti del Rio Frassinelle, ai piedi del monte Beigua (1286 m.s.l.m.) che ospita l'omonimo Parco Naturale Regionale, la ZPS Beigua Turchino e il SIC Beigua-M.Dente-Gargassa-Pavaglione. Come facilmente desumibile dal grado di protezione del massiccio, l'alto corso del Torrente Teiro, come anche di tutti i torrenti della zona come l'Arrestra, il Sansobbia il Lerone e l'Orba per il versante padano, denotano caratteristiche di estrema naturalità. La quota massima del massiccio del Beigua presenta infatti una cima relativamente elevata, specie in relazione alla vicinanza con il mare che ha contribuito alla formazione di una biodiversità di particolare pregio. Seguendo il torrente verso valle si incrocia la località di Alpicella dalla quale si dipanano due itinerari archeologici. Il "riparo sottoroccia" utilizzato dai pastori e cacciatori fino all'età del bronzo e la "strada megalitica", un tratto di mulattiera lastricato e fiancheggiato da pareti in pietra e circondato da faggi maestosi.
L'utilizzo delle acque nella valle del Torrente Teiro è testimoniato dalla presenza di mulini e di 2 centrali idroelettriche, i cui resti non sono ora nemmeno più distinguibili.

Il territorio studiato, presenta paesaggi con caratteristiche variabili, in funzione soprattutto dell'acclività e dell'intensa attività tettonica. Ne consegue una distribuzione delle attività antropiche e dei nuclei abitativi differenziata all'interno del bacino a seconda di questi parametri. In particolare in corrispondenza della parte maggiormente acclive, ubicata nel settore più a Nord del bacino, predominano aree boscate costituite da bosco mesofilo di faggio e conifere, misto angiosperme. In prossimità del massiccio del M.te Beigua, localmente, s'individuano aree a prateria.
Scendendo lungo il torrente spostandoci verso valle, si passa da una zona centrale a vegetazione prevalente tipo conifere e castagno, in cui sono dislocati nuclei abitativi sparsi, ad una zona intensamente urbanizzata, sia per la concentrazione delle abitazioni sia per le attività industriali e commerciali, sita in corrispondenza della piana alluvionale.
Gli agglomerati urbani si trovano essenzialmente lungo il corso d'acqua principale ad eccezione della località Teglia (prima dell'abitato di Stella S.Martino), sita nel tratto superiore del T.Malacqua.
Il Torrente Teiro, caratterizzato da un regime tipicamente torrentizio, nasce in prossimità del M.te Beigua, in corrispondenza del tratto terminale del rio Frassinelle, (Comune di Varazze) alla quota di circa 792m (s.l.m) e dopo aver percorso circa 9,4km sfocia in corrispondenza dell'abitato di Varazze.
Il corso d'acqua principale incide una valle di forma allungata disposta circa ortogonalmente alla linea di costa. E' possibile individuare due direttrici di sviluppo principali; la prima avente direzione Nord - Sud, che interessa il tratto terminale dell'asta principale e l'altra avente una direzione più accentuata verso Sud e più precisamente Nord-Est Sud-Ovest, caratterizzante il tratto del T.Teiro, ubicato a monte di Alpicella.
Il reticolo idrografico è definito da un'asta principale in cui confluiscono numerosi corsi d'acqua caratterizzati da un percorso breve e da bacini imbriferi di dimensioni limitate.

Per quanto riguarda la distribuzione delle precipitazioni il regime è tipicamente pluviale:

- Il periodo più piovoso dell'anno risulta essere la stagione autunnale. Nei mesi di settembre, ottobre e novembre la quantità di pioggia caduta espressa in millimetri varia infatti da un minimo di 75mm, ad un massimo di 300mm. La distribuzione spaziale delle precipitazioni si mantiene uniforme nel tempo ed è possibile suddividere il territorio in due aree principali ben distinte: una con precipitazioni variabili tra 75-100mm e l'altra con valori di precipitazioni compresi tra 150 – 300mm.
- Il periodo meno piovoso risulta essere la stagione estiva, caratterizzata in generale da valori di precipitazione compresi tra 10mm e 50mm. Localmente è però possibile contraddistinguere alcune aree per la maggior quantità di pioggia caduta, che raggiunge valori variabili tra i 50 ed i 75mm, fino a raggiungere i 75-100mm nel mese di agosto, nel caso dei Comuni ubicati nel settore più orientale.
- Nella stagione invernale la distribuzione spaziale e temporale delle precipitazioni non è uniforme; si passa infatti da precipitazioni medie comprese tra 75mm e 150mm nei mesi di dicembre e febbraio, a valori di pioggia caduta variabili tra 50mm e 75mm in gennaio.
- Comportamento simile a quello descritto sopra si ha in primavera. I millimetri di pioggia caduta in questa stagione oscillano infatti tra 50mm – 100mm nel mese di marzo e tra 100-150mm nei mesi di aprile e maggio.

Considerando l'intero anno il mese in assoluto più secco risulta essere luglio, mentre quello interessato dalle precipitazioni più intense è ottobre.

Nel caso della distribuzione della temperatura sul territorio si può osservare che:

- Il periodo dell'anno più caldo risulta essere il mese di agosto al quale vengono associati valori di temperatura medi variabili tra 20°C e 22,5°C nei Comuni dell'entroterra e di 22,6-26°C nelle località costi ere. Nei mesi di giugno e luglio i valori medi di temperatura scendono leggermente, ma mai al di sotto dei 17-20°C, ad eccezione dei Comuni ubicati nel settore nord - orientale dell'area indagata.
- In autunno è possibile suddividere il territorio in 3 aree in funzione dei valori medi di temperatura. Dalla lettura delle carte infatti si osserva che, partendo dal punto posto più a Ovest del limite amministrativo della Provincia di Savona, e spostandosi verso il unto più orientale, si ha una diminuzione della temperatura. E' interessante notare noltre che tale suddivisione in fasce si conserva con il variare dei mesi, anche se i alori medi di temperatura subiscono delle variazioni.In generale nel periodo autunnale, ad eccezione del mese di novembre che è più freddo si hanno variazioni di T compresa tra i 12°C ed i 15°C. Temperature medie simili caratterizzano anche i mesi primaverili, i quali ad eccezione di maggio risultano mediamente più freddi dei mesi di settembre ed ottobre.
- Per tutto il periodo invernale i valori di temperatura risultano omogenei ed anche in questo caso, come per i mesi autunnali è possibile suddividere il territorio in tre zone: una più fredda, costituita dai Comuni posti nella parte più orientale della Provincia di Savona caratterizzata da temperature medie variabili tra i 2,5°C ed i 5°C; una centrale con temperature medie variabili t ra i 6°C e 7,6°C; ed infine la zona più calda, costituita dalla maggior parte dei Comuni costieri e delle aree ubicate nella parte più ad ovest, definita da valori medi di temperatura variabili tra 7,5°C e 10°C.

Il Torrente Teiro nel tratto interessato dall'impianto presenta morfologia variabile principalmente nelle seguenti tipologie: zona ad alta pendenza con salti e pozze naturali, zone ad alta pendenza con briglie artificiali e pozze, zone a media pendenza con corrente turbolenta.



Teiro a Pero

Sull'asta del Torrente Teiro nel tratto interessato dal progetto insistono 12 briglie di notevoli dimensioni. Di queste 4 sono sul Rio dell'Uomo Morto.



Briglia sul Torrente Teiro a valle di Alpicella

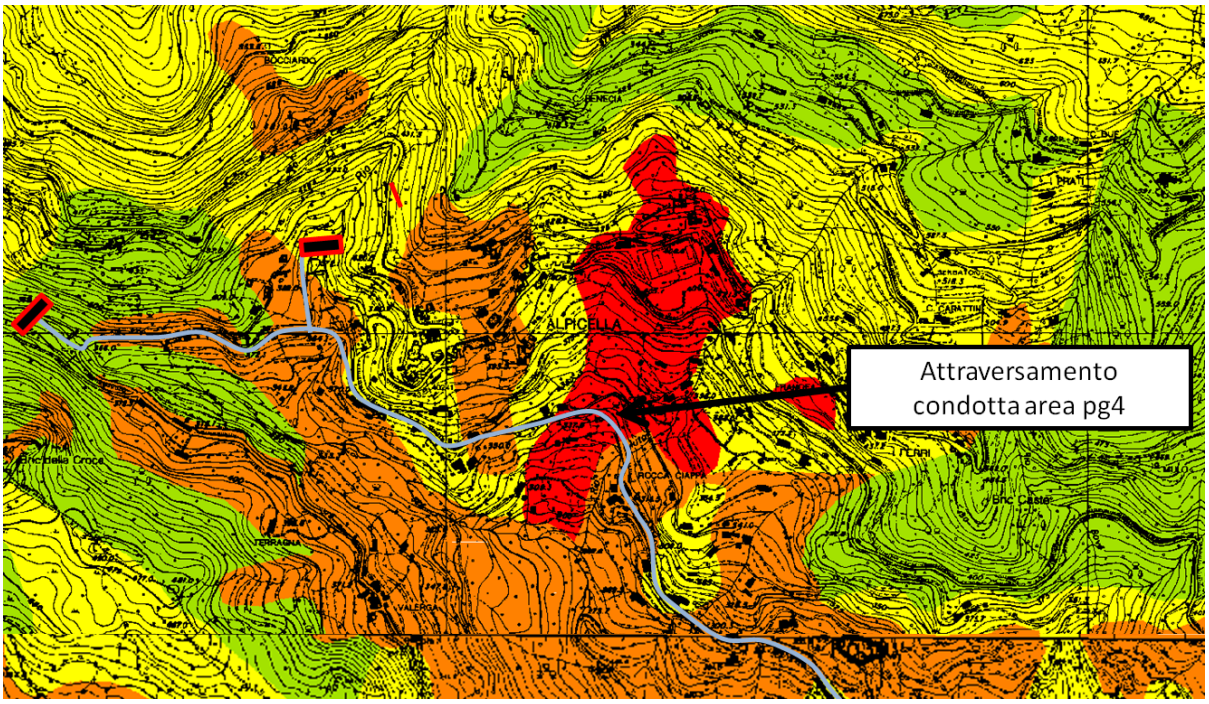


Briglia sul Teiro a monte di Alpicella



Briglia sul Rio dell'Uomo Morto ad Alpicella

In Località Alpicella, è censita dal piano di bacino sul rischio idrogeologico una zona in dissesto pg4. L'area è interessata dal passaggio della condotta sotto il sedime della Strada Provinciale 57.



Localizzazione della zona in dissesto



Vista della strada provinciale nel punto in cui attraversa l'area in dissesto

La frana interessa un'area di circa 100.000 mq, presenta una lunghezza di 650 m, un'altezza massima di 180 m, una larghezza di 27 m su un dislivello complessivo di 185 m.

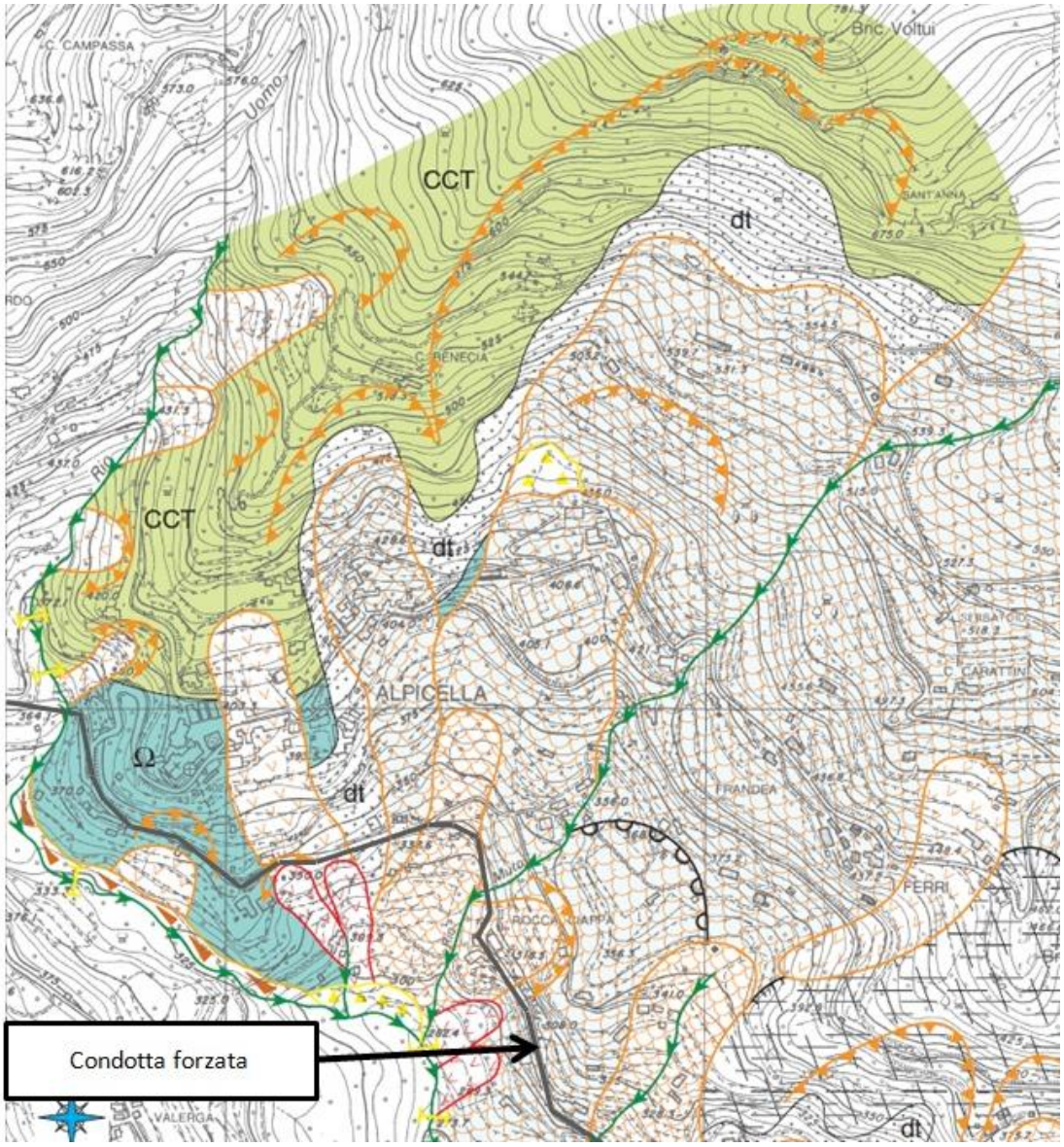
Per la descrizione del fenomeno, si riporta un estratto dell'*"Atlante dei Centri Abitati Instabili Della Liguria"*, redatto nel 2006, che si riporta in allegato alla *"R4 relazione geologica".*

"Potrebbe essere riconducibile ad un movimento di stile complesso determinato da un iniziale corrimento rotazionale nella parte superiore del versante, caratterizzata da forti fenomeni di infiltrazione, evolutosi in un successivo colamento; oppure potrebbe anche trattarsi di un movimento generatosi a quote inferiori presso il torrente, dove inizialmente la causa scatenante sarebbe risultata l' azione di scalzamento al piede. La frana si sarebbe quindi evoluta per azione retrogressiva su di un versante caratterizzato da una congenita instabilita per la forte presenza di acqua nonche la scarsa resistenza al taglio dei litotipi scistosi presenti. "

Un articolato progetto per la messa in sicurezza del vasto movimento franoso interessante l'abitato di Alpicella e stato commissionato dalla Comunita Montana del Giovo. Interventi sono stati finanziati con L. n° 183/1999 e L.R. n° 46/1996. Sono stati eseguiti sondaggi, prove di permeabilità, penetrometrie dinamiche, e una campagna di sismica a riflessione. Sono cosi state progettate opere per il ripristino delle condizioni di sicurezza del versante, suddividendole in quattro distinte aree, a seconda delle instabilità locali. Sostanzialmente nella parte apicale e mediana del corpo franoso sono state realizzate opere di drenaggio delle acque superficiali e sotterranee comprendenti 2 opere di presa corredate di vasca di accumulo per la laminazione delle portate di deflusso maggiori alla testata della frana, 3 tratti di trincea drenante con caditoia per la raccolta delle acque captate nella parte alta della frana, 3 trincee drenanti con scarico nel Rio Muto oltre a graticciate per la stabilizzazione di scarpate nella parte mediana della frana. Al piede della frana sono state realizzate opere di regimazione idraulica e di difesa spondale che hanno previsto 3 briglie. Al piede sono state realizzate platee antierosione anch'esse con massi

scelti. Il progetto definitivo ha aggiornato quello preliminare nella realizzazione, al di fuori della frana di cui sopra, di un muro di sostegno con tiranti e fondato su di un reticolo di micropali che è stato collocato in corrispondenza della strada comunale per Le Faie, dove a valle di questa la carreggiata si stava riducendo a causa delle numerose frane di crollo occorrenti.

L'importo lavori complessivo si è aggirato intorno ai 2 milioni di euro.
A puro titolo informativo si riporta in allegato alla *"R4 Relazione geologica"* il progetto esecutivo delle opere di consolidamento, corredato da tutte le prove geognostiche effettuate nell'area (in formato digitale vista la mole del progetto, per evidenti motivi di risparmio carta).



Estratto della carta geologica reperita nell'atlante dei centri instabili della liguria

Le conclusioni della scheda di monitoraggio dell'"Atlante dei Centri Abitati Instabili della Liguria" sono:

- *"Al momento, grazie agli interventi condotti, lo stato di attivita della frana risulta essere di quiescenza."*
- *"Al momento non sembra che vi siano evidenti situazioni di dissesto in atto; l'unica zona dove movimenti plastici superficiali e per creep sembrano essere ancora attivi rimane l'area prospiciente il torrente. Cio fa presupporre che gli interventi eseguiti abbiano esercitato un'efficace azione per le condizioni di stabilità del versante."*

L'Autorità di Bacino nel 2002, dopo l'ultimazione dei lavori di consolidamento, effettua un sopralluogo sull'area andando a redigere la relativa scheda frana con identificativo 563-8 (si riporta la relativa scheda in allegato alla *"R4 relazione geologica"*):

- *"l'area in esame appare interssata da un paleoaccumulo che presenta localizzati sintomi di quiescenza, non si sono localizzati, se non entro localizzati lembi fenomeni di attività. Nella precedente scheda frane redatta dalla Provincia di Savona si legge "Il movimento franoso che interessa il paleoaccumulo sembra aver ridotto la sua attività successivamente alle opere (muri e drenaggi) realizzati in corrispondenza della strada provinciale".*

A seguito della visione di tutto l'abbondante materiale già disponibile, si è proceduto ad un'indagine geologica, a cura del Dott. Geol. Valente Arnaldi, per verificare lo stato attuale dell'area di intervento.

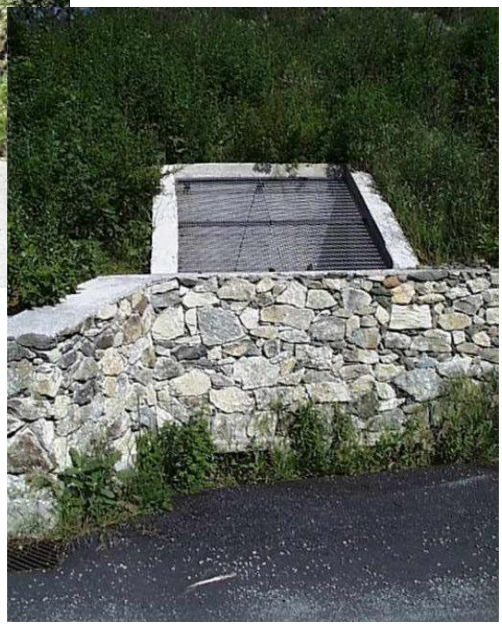
Per una valutazione delle potenziali interferenze delle aree classificate in frana con le opere in progetto si vedano le considerazione della *"R4 relazione geologica"* e i capitoli relativi all'impatto in fase di esercizio e cantiere sulla componente suolo (Cap 6.1.2 – 6.2.2).



Consolidamento al piede del versante tramite briglia sul torrente Teiro.

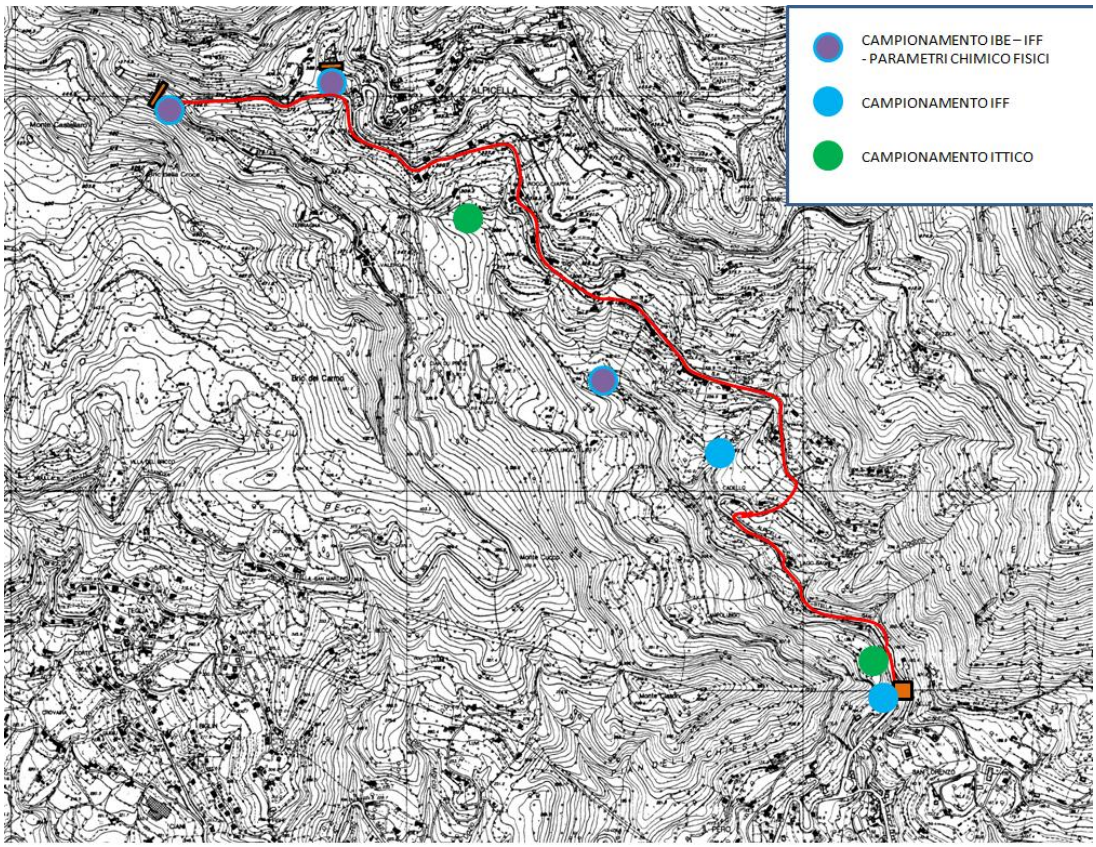


Interventi di consolidamento sul versante effettuati dalla Comunità Montana.(Gabbioni/Tombinatura di drenaggio)



Nel tratto interessato dall'intervento sono stati svolti campionamenti nell'arco di 2 anni, mirati alla definizione dell'indice IBE, IFF, del parametri chimico fisici dell'acqua e della fauna ittica.

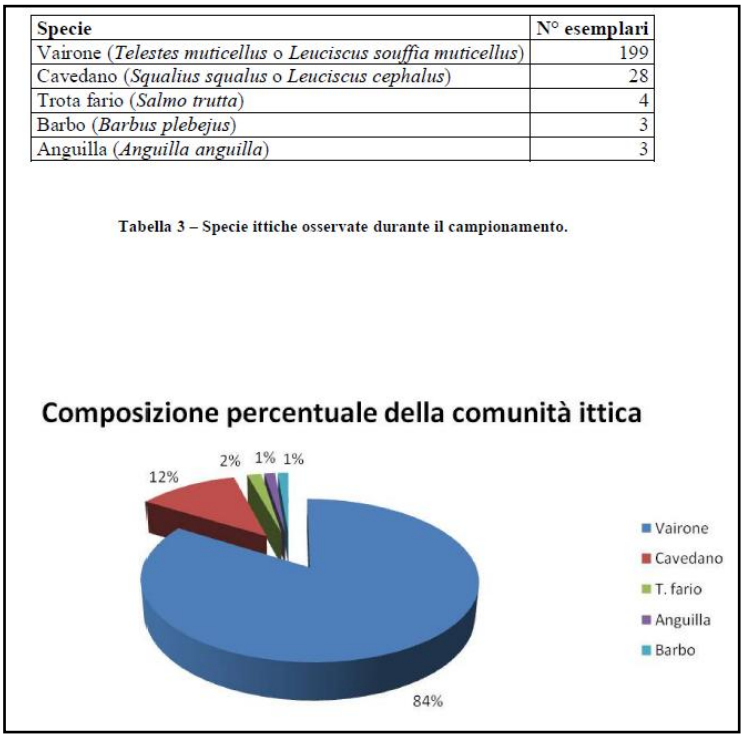
Si riporta un estratto dei dati presenti all'interno della *"R10 relazione naturalistica", "R11 Relazione ittiologica".*



Indicazione delle aree dei campionamenti

Specie	N° esemplari
Vairone (*Telestes muticellus* o *Leuciscus souffia muticellus*)	199
Cavedano (*Squalius squalus* o *Leuciscus cephalus*)	28
Trota fario (*Salmo trutta*)	4
Barbo (*Barbus plebejus*)	3
Anguilla (*Anguilla anguilla*)	3

Tabella 3 – Specie ittiche osservate durante il campionamento.



Composizione della fauna ittica riscontrata in uno dei campionamenti

I campionamenti ittici sono stati effettuati a cura dei Dott. Luca Ciuffardi e Dott. Matteo Cappurro e confermano in parte i dati presenti sulla Carta Ittica Provinciale e sul Portale Cartografico Regionale.

L'area viene classificata come a vocazione ittica mista, anche se il popolamento riscontrato nei campionamenti è da considerarsi maggiormente ciprinicolo, vista la quasi totale assenza di trote rilevate nel campionamento.

La specie target è sicuramente il vairone (*leuciscus souffia)*, riscontrato in numero maggiore rispetto a tutte le altre specie.

Il vairone è specie ricompresa in allegato 2 della direttiva 92/43, pertanto protetto a livello comunitario.

Il vairone in Regione Liguria è tutelato col minimo vincolo di tutela ossia "vicino all'essere minacciato".

IUCN LIGURIA	**CR** *(CRITICALY ENDANGERED)*	**EN** *(ENDANGERED)*	**VU** *(VULNERABLE)*	**NT** *(NEAR THREATENED)*
SPECIE	- *Lampetra Fluviatilis* - *Petromyzon Marinus*	- *Barbus Meridionalis* - *Chondrostoma Genei* - *Cottus Gobio* - *Salmotrutta Macrostigma* - *Salmotrutta Marmoratus*	- *Alosa Fallax* - *Cobitis Taenia Bilineata* - *Rutilius Rubilio*	- *Barbus Plebejus* - ***Leuciscus Souffia***

Riportando le dichiarazioni degli ittiologi e del naturalista la popolazione campionata rispecchia una situazione normalmente riscontrabile nelle acque dei versanti tirrenici liguri, quindi comune e non particolarmente rara e eccezionale.

Dall'analisi delle carte ittiche delle Province di Imperia, Genova e Savona, risulta che il vairone sia presente nel 90% dei corsi d'acqua di Savona e mediamente nel 70% dei corsi d'acqua liguri (la carta ittica di La Spezia non è stata reperita).

	GENOVA TIRRENICO	SAVONA TIRRENICO	IMPERIA TIRRENICO	TOTALE
N. STAZIONI	62	42	20	124
PRESENZA VAIRONE	40 (64,5%)	38 (90%)	11 (55,0%)	89 (71,8%)
PRESENZA ALTRE SPECIE IN RED LIST	45 (74,2%)	40 (95,2%)	15 (75%)	100 (85,5%)

La grande presenza di vaironi e di specie ittiche incluse in allegato 2 è anche spiegabile dalle tendenze climatiche che stanno interessando i corsi d'acqua liguri tirrenici negli ultimi 20 anni.

Il trend pluviometrico non ha subito flessioni particolarmente significative, mentre la distribuzione vede dei periodi di assenza di precipitazioni estive più prolungate, ed eventi più intensi nel periodo autunnale.

Questo comporta magre estive più prolungate con conseguente innalzamento medio delle temperature dei torrenti; detto innalzamento ha portato ad un avanzamento delle zone ciprinicole verso monte in zone che prima presentavano temperature idonee solo per i salmonidi.

Il risultato è un aumento delle zone fruibili dai ciprinidi, che risultano per la maggior parte tutelati nell' allegato 2 della direttiva 92/43 CEE, ed una contrazione di quelle a salmonidi, che per la maggior parte sono popolate da ceppo di immissione privo di rilevante interesse conservazionistico *(Salmo Trutta)*.

6. Impatto potenziale delle opere

L'impatto potenziale delle opere sulle componenti analizzate si concreta in due aspetti principali: la cantieristica e l'esercizio dell'impianto.

6.1 Fase di cantiere

Il cantiere per la realizzazione delle opere, viste le dimensioni degli interventi, non comporta impatti rilevanti ed è assimilabile ad un cantiere edile di normali dimensioni, anche se si sviluppa su un'area complessivamente estesa.
Per la trattazione di dettaglio delle fasi di cantiere si rimanda al paragrafo 3.6 della presente relazione. Di seguito si riporta un'analisi del potenziale impatto provocato dal cantiere sulle singole componenti ambientali interessate.

6.1.1 Acqua

L'impatto della fase di cantiere sulla componente acqua è limitato ai lavori che vanno a interessare direttamente l'alveo, quindi sono ridotte esclusivamente alle opere di presa.
La presenza delle briglie esistenti permette di minimizzare gli interventi in alveo.

Per la realizzazione di tutte le opere su entrambe le prese sarà impiegato escavatore di tipo ragno, dotato di benna e martello demolitore, che permette movimentazioni agili anche su terreni sconnessi ed impervi.

Durante la realizzazione delle griglie di presa a monte delle briglie esistenti sarà necessaria la deviazione temporanea delle acque. La deviazione avviene tramite piccole arginature temporanee a difesa delle zone di realizzazione delle griglie, che sono poste per entrambe le prese sulla parte destra delle briglie. Le acque saranno quindi deviate verso la parte sinistra dell'alveo, in cui sono previsti i dispositivi di rilascio del DMV.

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.

L'effetto risulta comunque essere alquanto localizzato, in quanto la dimensione delle opere in alveo risulta ridotta.

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. Per quanto riguarda il canale di scarico della centrale, nonostante l'esiguità del manufatto (1 mc di cls) sarà comunque realizzata una piccola barriera provvisoria della stessa tipologia per delimitare l'area del cantiere durante le gettate di calcestruzzo.

6.1.2 Suolo e geologia

Durante le fasi di cantiere è prevista una movimentazione complessiva di terra stimata in circa 7474 mc. Di questi, una quota stimabile in circa 7186 mc è destinata al rinterro. La restante parte (288)viene invece ricoverata come inerte nella discarica più vicina.
In sede esecutiva, ai sensi dell'allegato 8 del DM 10 agosto 2012 n.161, durante l'esecuzione del Piano di Utilizzo saranno eseguite tutte le indagini del caso per verificare la possibilità del riutilizzo.
Nelle operazioni di riporto dei materiali saranno attuate tutte le prescrizioni presenti nella relazione geologica a cui si rimanda per la trattazione di dettaglio.
Per gli aspetti quantitativi relativi agli impatti sul suolo, con riferimento alla movimentazione terre, si rimanda al parafaro 3.8.4 relativo alla cantierizzazione.

Come evidenziato nell'estratto della "Carta della suscettività al dissesto dei versanti" del Piano di Bacino del torrente Teiro riportato in allegato, l'area interessata dalle opere in progetto ricade nelle seguenti classi di suscettività:

- il settore ove verrà collocata l'opera di presa del torrente Teiro ed il primo tratto della condotta forzata ricadono in una zona compresa nelle Classi Pg1 - area a suscettività bassa e Pg2 – area a suscettività media;
- nel settore prossimo all'abitato di Alpicella le opere previste da progetto (presa sul Rio Uomo Morto e condotta forzata) interessano zone comprese nelle Classi Pg2 – area a suscettività media e Pg3 – area a suscettività elevata;
- a partire dall'abitato di Alpicella la condotta forzata attraverserà alcuni settori ricadenti nelle Classi Pg3 – area a suscettività elevata e Pg4 – area a suscettività molto alta, area in frana attiva. Per brevi tratti, invece, verranno interessate zone ricadenti nelle Classi Pg1 e Pg2;
- la parte finale della condotta forzata e la zona sulla quale sorgerà la centrale ricadono in zone comprese in Classe Pg1 – area a suscettività bassa.

In linea generale per tutte le aree ad eccezione di quelle classificate in pg4 si possono prevedere i seguenti impatti sulla componente suolo:

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

a. scavi per la vasca di carico, per la centrale e per la posa della condotta.
b. utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto che possono determinare un temporaneo costipamento del suolo nell'area di movimentazione;
c. riporto del terreno asportato e il successivo inerbimento/ricompattamento.

La componente "Suolo" subirà un impatto temporaneo legato all'asportazione degli strati superficiali in particolare lungo il tracciato della condotta e nell'area della vasca di carico, 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.

Rispetto al suolo, le possibili interferenze dell'intervento in progetto sono riconducibili ai movimenti 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 Qli dotato di benna e martellone, considerata la sezione trapezoidale per una profondità di 1,7 mt e una larghezza di 2 m x 1 m, la movimentazione di terreno per ogni metro lineare di scavo della trincea si attesta in 2,6 mc. La trincea presenta lunghezze non superiori ai 30 mt quindi il volume del materiale di sterro asportato non supera mai i 75 mc. L'esposizione del fronte di scavo presenta quindi altezze ed estensioni molto contenute, che in relazione alla conformazione del terreno nei tratti in esame non necessità di particolari opere di sostegno al di fuori delle normali prescrizioni per la gestione del fronte di scavo in considerazione dell'angolo di naturale declivio delle terre.
Per quanto riguarda lo scavo con il trencher sul sedime della Strada Provinciale 57, in questo caso la sezione presenta dimensioni ridotte, in quanto la catenaria permette una sezione più precisa: considerando 1,7 mt e una larghezza di 80 cm, la movimentazione di terreno per ogni metro lineare di scavo della trincea si attesta in 1,36 mc. La trincea presenta lunghezze non superiori ai 30 mt quindi il volume del materiale di sterro asportato non supera mai i 68 mc.

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 del tratto interessato dalle operazioni di scavo e rinterro dell'area coltiva abbandonata interessata dal passaggio della condotta e dalla zona dell'edificio centrale interessata dalla regolarizzazione del piano campagna.

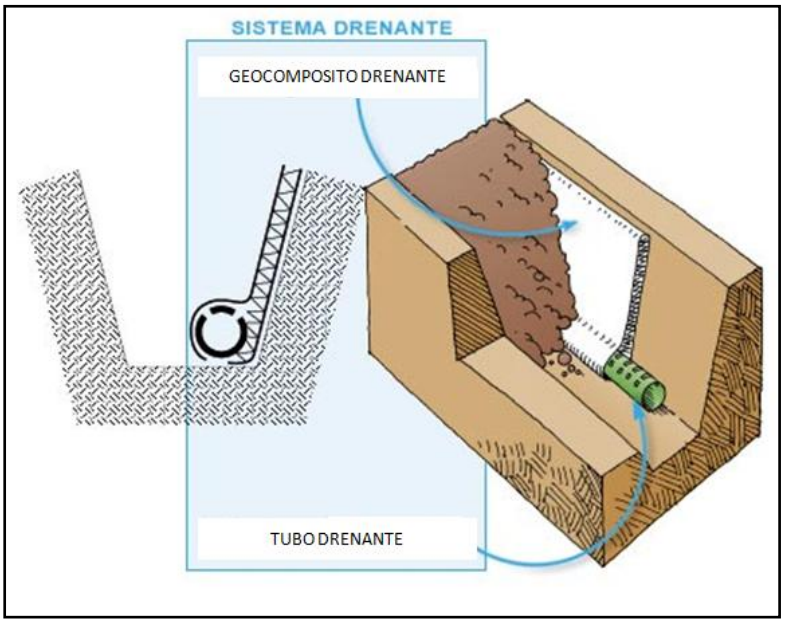
In ogni caso durante tutti i lavori di scavo in sezione obbligata, saranno attuate tutte le prescrizioni previste nella relazione geologica come opere di sostegno provvisionali, trincee di lunghezza ridotta e riduzione al minimo indispensabile dell'esposizione dei versanti.

Per quanto riguarda l'attraversamento delle aree classificate come frane attive pg4, o semplicemente depositi di frana, si riportano le seguenti prescrizioni contenute nella relazione geologica:

"L'area occupata dai depositi gravitativi della frana di Alpicella, come evidenziato negli studi riportati in precedenza, costituiscono localmente un vasto acquifero superficiale, la cui permeabilità dipende essenzialmente dall'elevata porosità dell'accumulo. All'interno di questo, come desunto da alcune evidenze di terreno, è presente un'importante falda freatica, attualmente oggetto di operazioni di drenaggio volte a diminuire il grado d'attività della frana. Alla luce delle risultanze dei rilevamenti di terreno, si evidenzia che le operazioni di scavo previste da progetto, con particolare riferimento a quelle volte alla posa della condotta forzata, potranno intercettare in alcune zone (specie in quelle prossime alle aree di imbibizione superficiale e laddove verranno attraversati accumuli di frana) locali venute idriche sotterranee, al momento non quantificabili: andrà pertanto posta particolare attenzione, in fase esecutiva, nei confronti di tale problematica, predisponendo i dovuti accorgimenti tecnici per rimuovere eventuali acque ed assicurare la stabilità dei luoghi oggetto d'intervento."

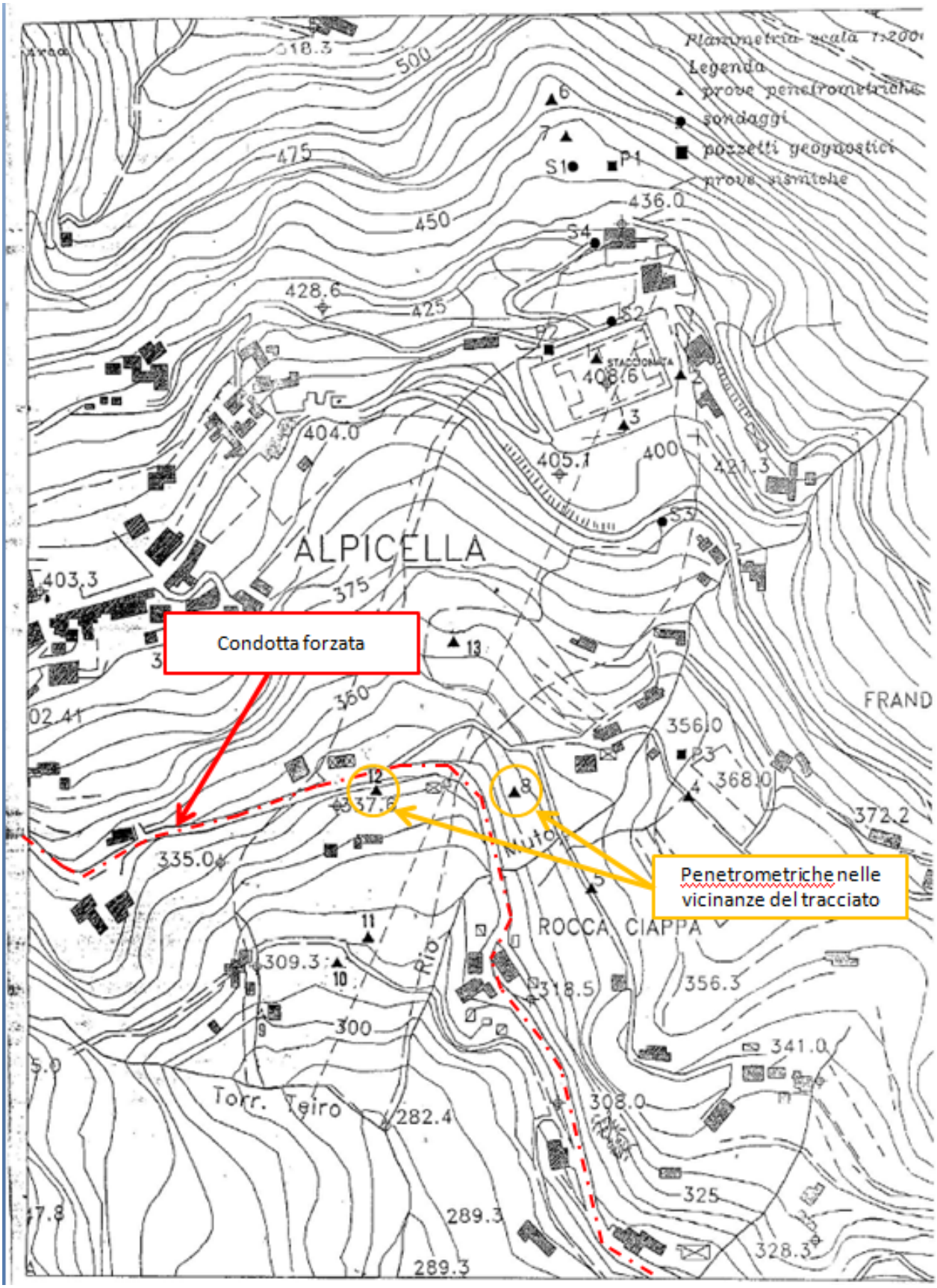
In caso di intercettazione di venute idriche sotterranee localizzate, saranno effettuate le operazioni previste per il drenaggio e lo smaltimento delle stesse.

Si prevede l'utilizzo di geocomposito drenante in quanto per la realizzazione di trincee drenanti risulta più economico rispetto ad una lavorazione tradizionale: lo scavo può essere di larghezza più ridotta grazie al minor tempo di lavorazione ed al fatto che il geosintetico, di spessore molto ridotto, viene infilato dall'alto; inoltre il terreno di scavo può essere riutilizzato per il riempimento.



Schema standard utilizzo di geocomposito drenante

In ogni caso, viste le profondità di scavo inferiori ai 2 metri e la presenza di abbondanti captazioni degli acquiferi profondi nell'area superiore del versante, si ritiene che l'eventuale intercettazione di acque possa essere di carattere localizzato. Nelle immediate vicinanze della zona di posa della condotta sono state effettuate prove penetrometriche a corredo del progetto esecutivo di consolidamento del versante: in entrambe di queste (penetrometrica n.8-12), alla profondità massima del colpo (2 metri) non è stata rilevata la falda.



Riepilogo delle prove strumentali eseguite nell'area in dissesto – in rosso il tracciato della condotta e in arancione l'ubicazione delle prove strumentali limitrofe

GEO-NOVA s.n.c.

Riferimento: Alpicella

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 12
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- Indagine : Penetrometrie per Comunità Montana
- cantiere : Riferimento G 99 T
- località : Alpicella - Varazze (SV)
- note :

- data : 05/10/1999
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	5	52.6	—	1
0.20 - 0.40	3	29.0	—	2
0.40 - 0.60	2	19.3	—	2
0.60 - 0.80	2	19.3	—	2
0.80 - 1.00	10	96.7	—	2
1.00 - 1.20	4	38.7	—	2
1.20 - 1.40	2	17.9	—	3
1.40 - 1.60	9	80.5	—	3
1.60 - 1.80	8	71.6	—	3
1.80 - 2.00	6	53.7	—	3
2.00 - 2.20	4	35.8	—	3
2.20 - 2.40	5	41.6	—	4
2.40 - 2.60	5	41.6	—	4
2.60 - 2.80	7	58.3	—	4
2.80 - 3.00	6	49.9	—	4
3.00 - 3.20	4	33.3	—	4
3.20 - 3.40	3	23.3	—	5
3.40 - 3.60	4	31.1	—	5
3.60 - 3.80	3	23.3	—	5
3.80 - 4.00	50	389.0	—	5

GEO-NOVA s.n.c.

Riferimento: Alpicella

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 12
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd Scala 1: 100

- Indagine : Penetrometrie per Comunità Montana
- cantiere : Riferimento G 99 T
- località : Alpicella - Varazze (SV)

- data : 05/10/1999
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



Estratto della prova penetrometrica 12

GEO-NOVA s.n.c.

Riferimento: Alpicella

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 8 TRI
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : 2Penetrometrie per Comunità Montana
- cantiere : 0Riferimento G 99 T
- località : Alpicella - VArazze (SV)
- note :

- data : 11/08/1999
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	2	21.0	----	1	2.00 - 2.20	4	35.8	----	3
0.20 - 0.40	5	48.4	----	2	2.20 - 2.40	4	33.3	----	4
0.40 - 0.60	5	48.4	----	2	2.40 - 2.60	4	33.3	----	4
0.60 - 0.80	9	87.0	----	2	2.60 - 2.80	15	124.8	----	4
0.80 - 1.00	9	87.0	----	2	2.80 - 3.00	12	99.9	----	4
1.00 - 1.20	9	87.0	----	2	3.00 - 3.20	21	174.8	----	4
1.20 - 1.40	9	80.5	----	3	3.20 - 3.40	23	178.9	----	5
1.40 - 1.60	5	44.7	----	3	3.40 - 3.60	18	140.0	----	5
1.60 - 1.80	5	44.7	----	3	3.60 - 3.80	15	116.7	----	5
1.80 - 2.00	6	53.7	----	3	3.80 - 4.00	50	389.0	----	5

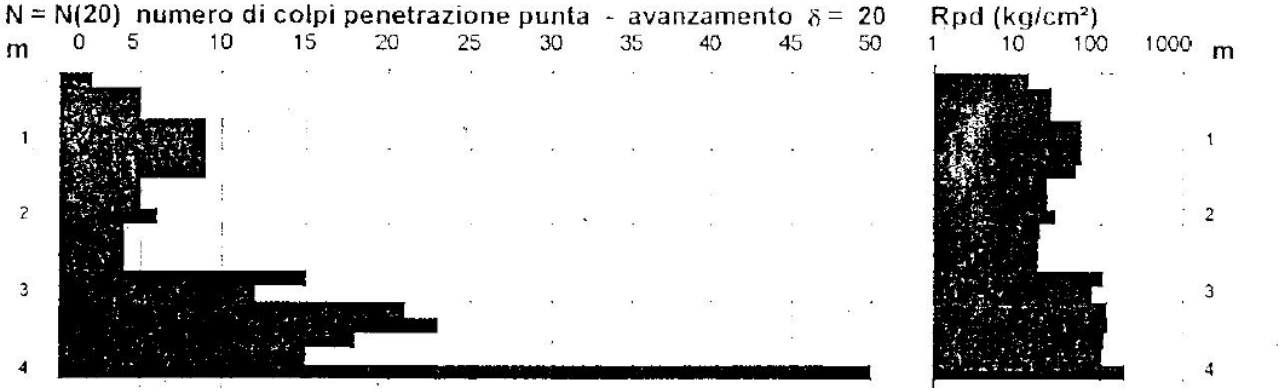
GEO-NOVA s.n.c.

Riferimento: Alpicella

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° 8 TRI
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd Scala 1: 100

- indagine : 2Penetrometrie per Comunità Montana
- cantiere : 0Riferimento G 99 T
- località : Alpicella - VArazze (SV)

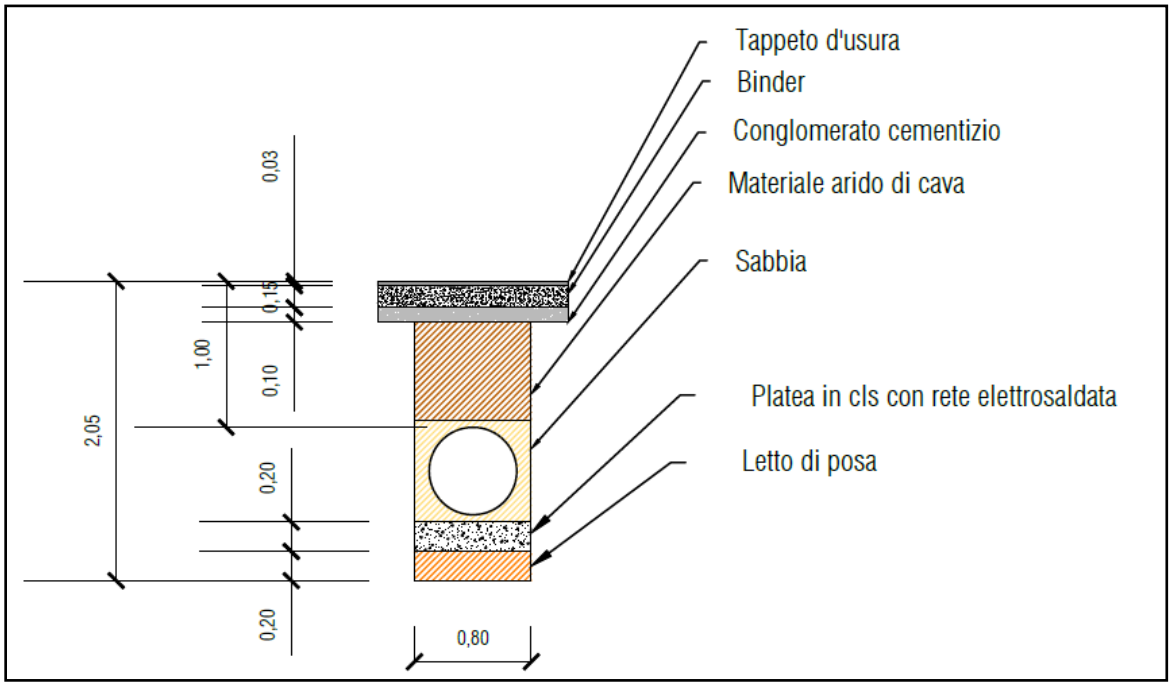
- data : 11/08/1999
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata



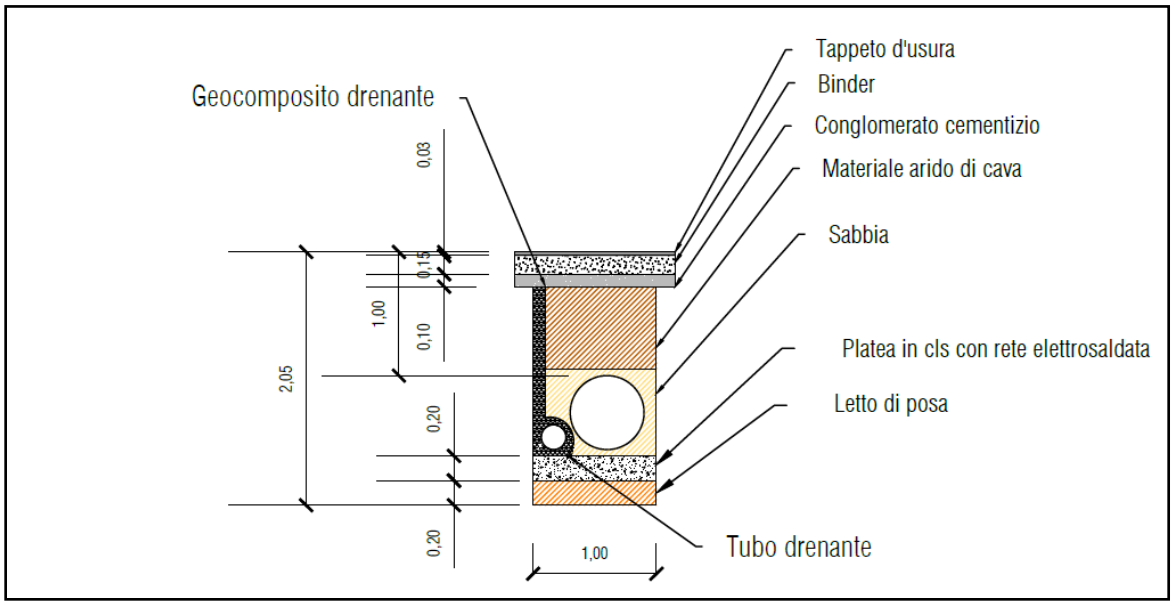
Estratto della prova penetrometrica 8

Come altra prescrizione viene riportato in *"R4 relazione geologica"* quanto segue:

"Valutato il modesto grado di attività del fenomeno dissestivo presente nella zona dell'abitato di Alpicella, si evidenzia che le opere previste in tale area (tratto di condotta forzata interrata al di sotto della sede stradale) dovranno essere realizzate in modo tale da non subire danneggiamenti a seguito di potenziali assestamenti del sottosuolo. Pertanto, si consiglia per tale zona di utilizzare materiali capaci di resistere ad eventuali deformazioni del terreno senza provocare rotture della condotta, oltre che di prevedere apposite operazioni di preparazione, bonifica e rinforzo del piano di posa della condotta stessa (es. posa di materiale granulare grossolano ben costipato e realizzazione, al di sopra di questo, di una platea di appoggio della condotta in cls armata con rete elettrosaldata), capaci di proteggere il manufatto dalle suddette deformazioni e di allontanare adeguatamente eventuali venute idriche sotterranee."



Sezione scavo in pg4 con platea in cls

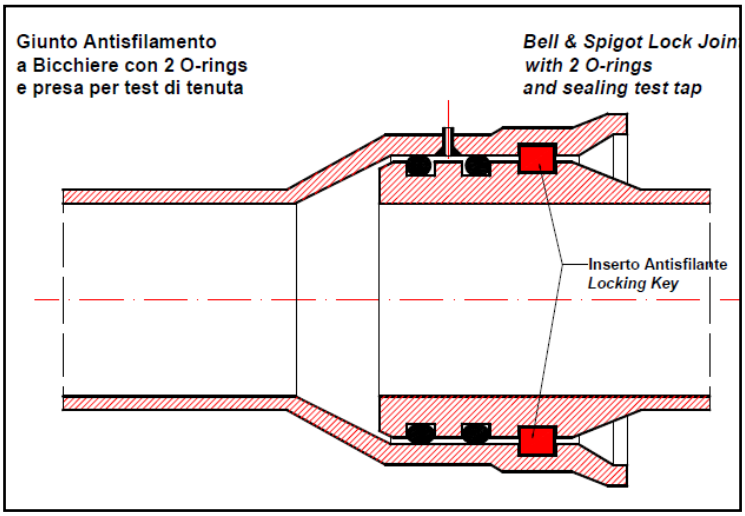


Sezione scavo in pg4 con geocomposito drenante e platea in cls

Per garantire ulteriore stabilità al manufatto, nelle aree interessate da depositi di frana si prevede l'utilizzo su tutte le verghe di tubazione di giunti a bicchiere con inserto antisfilante.

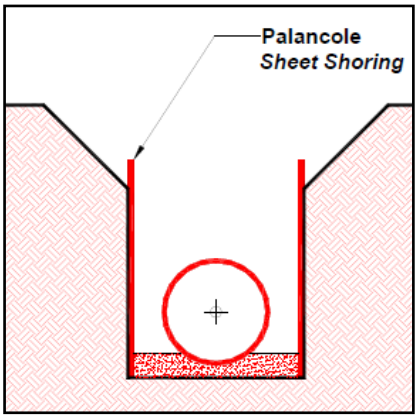
L'inserto antisfilante viene solitamente utilizzato in sostituzione dei blocchi di ancoraggio in cls, in quanto quanto più economico e di rapido assemblaggio.

I blocchi di ancoraggio vengono solitamente previsti in corrispondenza di bruschi cambi di direzione o rotture di pendenza, per garantire maggiore tenuta delle condotte nei punti di maggiore sollecitazione.
In questo caso il tracciato della strada nelle aree in frana presenta andamento prevalentemente rettilineo o con curve ad ampio raggio e pendenza sempre regolare, pertanto in assenza di potenziali sollecitazioni idrauliche l'utilizzo degli inserti antisfilanti garantisce un ulteriore resistenza ad eventuali deformazioni del terreno.



Giunto a bicchiere con inserto antisflilante

Nel caso i terreni di scavo presentino locali zone instabili la trincea potrà essere scavata facendo uso di palancole, paratie e puntelli. Le paratie dovranno essere preferibilmente di piccolo spessore, e si dovrà avere la precauzione di rimuoverle parallelamente alla formazione del rinfianco. I singoli strati del rinfianco dovranno essere compattati dopo aver sfilato la paratia per un'altezza pari all'altezza dello strato, al fine di non ridurre il grado di costipamento dello stesso.



Oltre alle prescrizioni in fase di cantiere sono previsti sistemi di controllo e allarme sulla funzionalità e sullo stato di salute della condotta su tutto il tracciato, per la cui descrizione si rimanda al capitolo 6.2.2 relativo agli impatti sulla componente suolo in fase di esercizio.

6.1.3 Paesaggio

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

Per la realizzazione delle opere non saranno necessarie nuove piste d'accesso, in quanto le aree sono raggiungibili da strade esistenti.

Saranno presenti due basi principali di canitere, una in corrispondenza dell'edificio centrale, posta su un terrapieno a quota altimetrica superiore dell'area dell'edificio, ed una in corrispondenza dello spiazzo lungo la Provinciale 30, all'altezza della congiunzione con il Rio dell'Uomo Morto.

Le aree che sono destinate alla realizzazione delle infrastrutture del cantiere e delle aree di stoccaggio dei materiali (riporti, tubazioni) sono scelte per minimizzare i disagi i trasporti e i disagi.
Nel complesso si può comunque affermare che il disturbo alla componente paesaggio, per quanto inevitabilmente presente in questa fase, sia assimilabile a quella di un cantiere edile di normali dimensioni.
Si rimanda alla relazione paesaggistica per una trattazione di dettaglio.

6.1.4 Fauna

La cantieristica ha impatto sulla fauna ittica per quanto riguarda le operazioni in alveo.
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.
L'area interessata è infatti classificata dalla terza carta ittica della provincia di Savona come area a vocazione mista, per la quale l'Art.3 dell'Allegato 3 recante le *"disposizioni particolari di salvaguardia e di ripristino biologico e faunistico"* prevede il divieto di operazioni in alveo nei mesi di Aprile Maggio e Giugno nelle zone a vocazione appunto mista o ciprinicola.
Tale prescrizione non comporta particolari rallentamenti nell'iter complessivo del cantiere in quanto il tempo stimato di 12 mesi permette di poter concentrare i lavori su altre componenti dell'impianto idroelettrico durante i periodi di riproduzione dell'ittiofauna.
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.
Il disturbo alla fauna ittica durante le operazioni in alveo è riconducibile alla cattura e al ricollocamento a valle della zona dei lavori e al locale intorbidamento delle acque dovuto alle operazioni in alveo.
In ogni caso, vista la preesistenza delle briglie, i lavori solitamente più gravosi per l'alveo che consistono negli sbanchi per le fondazioni di sbarramenti, non dovranno essere realizzati.
Nell'area identificata per l'edificio centrale è da segnalare circa 50 metri a nord la presenza dei confini di un corridoio ecologico per specie di ambienti boschivi inserito nella banca dati regionale delle biodiversità. Gli indirizzi regionali per lo sfruttamento delle energie rinnovabili indicati nel DGR 595 del 12/05/2009 comma 1.b) prevedono " la valutazione caso per caso riscontri la presenza delle specie di cui alla lettera a), fuori da SIC, ZPS e aree protette"Nello specifico il corridoio censisce la presenza di due specie presenti nell'allegato II della direttiva Habitat 92/43/CEE, la Cerambrice della Quercia e il Cervo volante.
Come misure generali per la conservazione di entrambe dette specie viene indicata come prescrizione la limitazione dell'abbattimento nelle aree boschive delle piante arboree mature, soprattutto quelle deperienti (utilizzate dalle larve per il proprio sviluppo), la gestione dei querceti in modo da favorire il mantenimento ed il ricambio dei vecchi alberi e la regolamentazione della raccolta degli individui adulti.
Pur trovandosi al di fuori di detto corridoio si è comunque provveduto durante il rilievo naturalistico ad accertare che nell'aera interessata dai lavori non fossero presenti ambienti sub forestali idonei ad ospitare dette specie. In particolare è stata fatta attenzione alla presenza di piante arboree mature o deperienti.
In ogni caso le operazioni relative alla realizzazione dell'edificio centrale non comportano alcuna eliminazione arborea pertanto è da escludersi qualsiasi impatto sulla funzionalità del corridoio ecologico.
Detto corridoio viene attraversato dal percorso della condotta forzata, in relazione alla quale non si rilevano criticità per la fauna trattandosi di scavo al di sotto della sede stradale della Strada Provinciale, pertanto in una zona che non si può ritenere funzionale al corridoio ecologico.

Relativamente alla presenza degli habitat di specie, si riportano le prescrizioni riportate nella "*R10 relazione naturalistica"* per minimizzare il disturbo del cantiere alla fauna selvatica.

"Si dovrà comunque fare attenzione a ridurre in fase di cantiere i potenziali disturbi generati dal cantiere alla funzionalità degli habitat di specie:

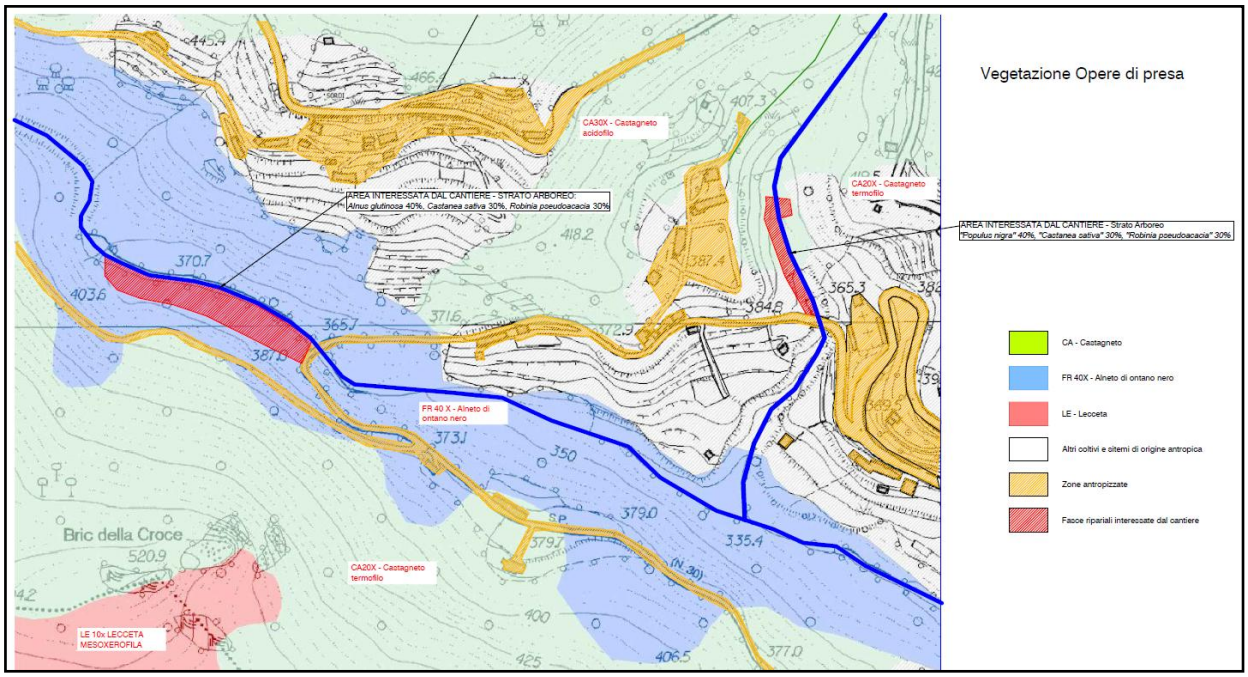
1. *Mantenere funzionali e battuti i suoli interessati dal cantiere evitando la formazione di scavi o tracce di pneumatici che possano convogliare le acque meteoriche creando pozze stagnanti che possono determinare trappole per gli anfibi presenti.*
2. *In caso di tagli di vegetazione prevedere la presenza di aree con necromassa a terra che possano fungere da rifugio o nicchia trofica in aree esterne al cantiere così anche da evitare di attirare nel cantiere la fauna selvatica.*
3. *Concentrare i cantieri in modo da interessare aree ridotte volta per volta.*
4. *Ridurre le emissioni di polveri pulendo i pneumatici e minimizzare per quanto possibile l'inquinamento acustico.*
5. *Compiere un monitoraggio con naturalista esperto all'inizio del cantiere in modo da individuare eventuali rifugi di specie selvatiche nelle aree di cantiere interessate dai tagli e dagli scavi, per prevedere un aggiramento l'allontanamento.*

I disturbi sono di carattere temporaneo e localizzato, pertanto si può dire che l'impatto sia trascurabile."

Con l'attuazione di buone norme di gestione del cantiere si può escludere un impatto significativo sulla fauna in fase di cantiere.

6.1.5 Flora

L'impatto della fase di cantiere sulla componente flora si concretizza nella necessità del taglio di alcuni alberi nella zona delle opere di presa, nel tratto di attraversamento con la condotta forzata nella zona coltiva abbandonata e nel tratto interessato dalla realizzazione del canale di scarico.



Estratto della carta della vegetazione nella zona della presa

Come riportato nella *"R10 relazione naturalistica"*, nella zona di presa sul Torrente Teiro lo strato arboreo è costituito da *alnus glutinosa*(40%), alternato a *castanea sativa* (30%) e *robinia pseudoacacia* (30%).

Saranno effettuati tagli sulla sponda destra nella zona di realizzazione delle opere principali dell'impianto che interesseranno principalmente *castanea sativa* e *robinia pseudoacacia*.

Il versante destro risulta già oggetto di tagli periodici.



Vista dall'alto del versante destro interessato dai tagli



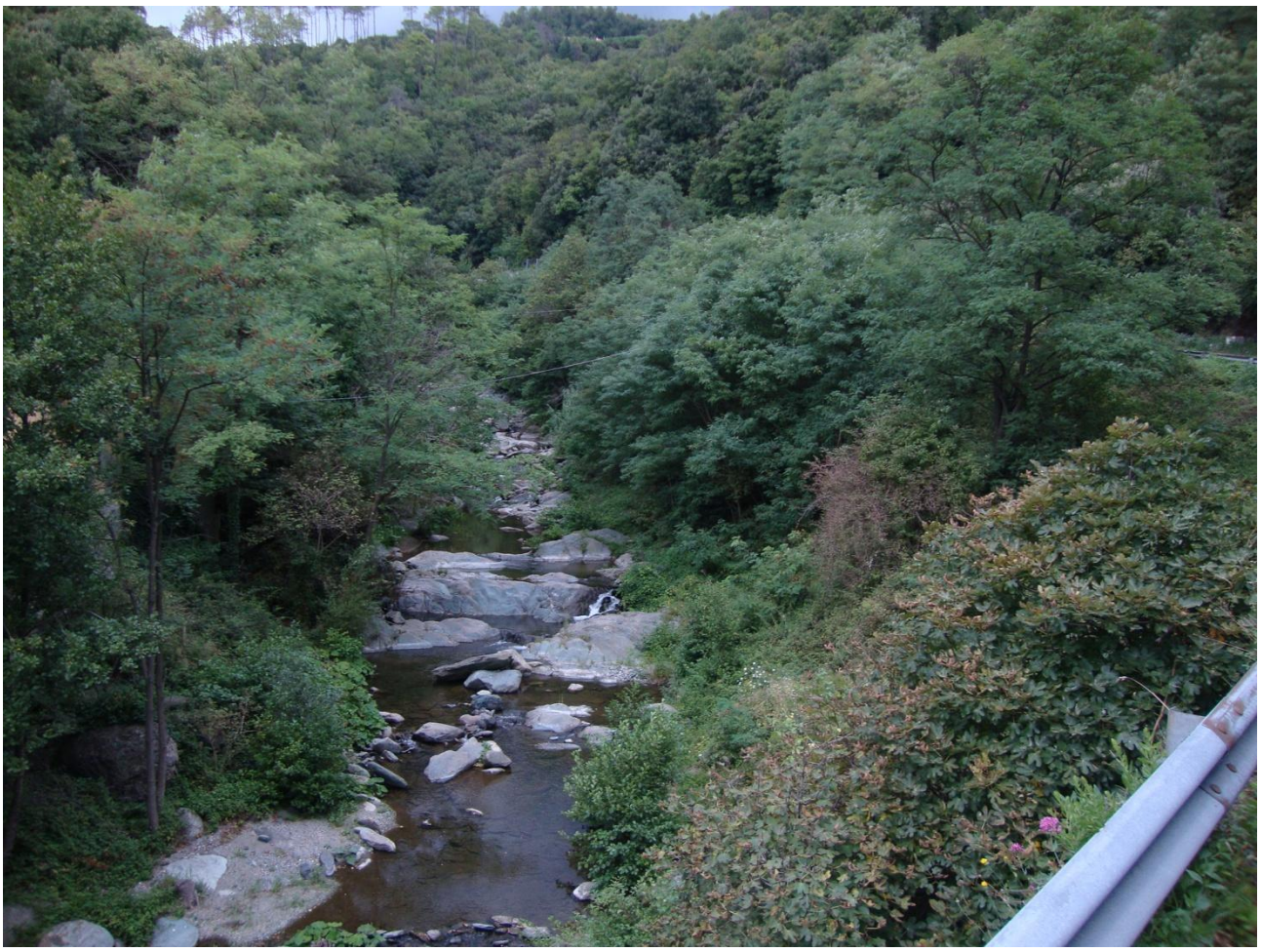
Esemplari di pioppo nero al centro dell'alveo

La popolazione forestale nella zona del Rio dell'Uomo Morto è costituita da di *robinia pseudoacacia (30%), populus nigra* (40%) e *castanea sativa (30%)*.
Saranno necessari tagli di alcuni esemplari, in particolare di *populus nigra* nel numero complessivo di 10 circa, nella zona a monte della briglia al centro dell'alveo e sulla destra idrografica, e a valle della briglia in destra idrografica nella zona del dissabbiatore.
Per quanto riguarda la condotta forzata è previsto l'attraversamento di un versante mediamente acclive, costituito da fasce coltive abbandonate.
La condotta forzata seguirà la direttrice di una linea elettrica aerea che attraversa il versante sulla quale vengono già eseguite operazioni periodiche di taglio.
Nel tratto suddetto saranno necessari tagli in corrispondenza di alcune macchie isolate di boscaglia mista, caratterizzata dalla presenza di coltivi di origine antropica e infestanti.
A seguito della posa della condotta saranno ripristinati e recuperati in parte i terrazzamenti abbandonati.



Terrazzamenti abbandonati

Nella zona di realizzazione dell'edificio centrale non è presente vegetazione in quanto l'area risulta asfaltata e utilizzata come parcheggio lungo la viabilità provinciale.
Saranno necessari tagli limitati in alcuni metri quadrati di vegetazione arbustiva/arborea per la realizzazione del canale di scarico delle acque in sponda al torrente, in cui risulta presente *robinia pseudoacacia.*



Sponda del torrente in cui avviene la restituzione delle acque

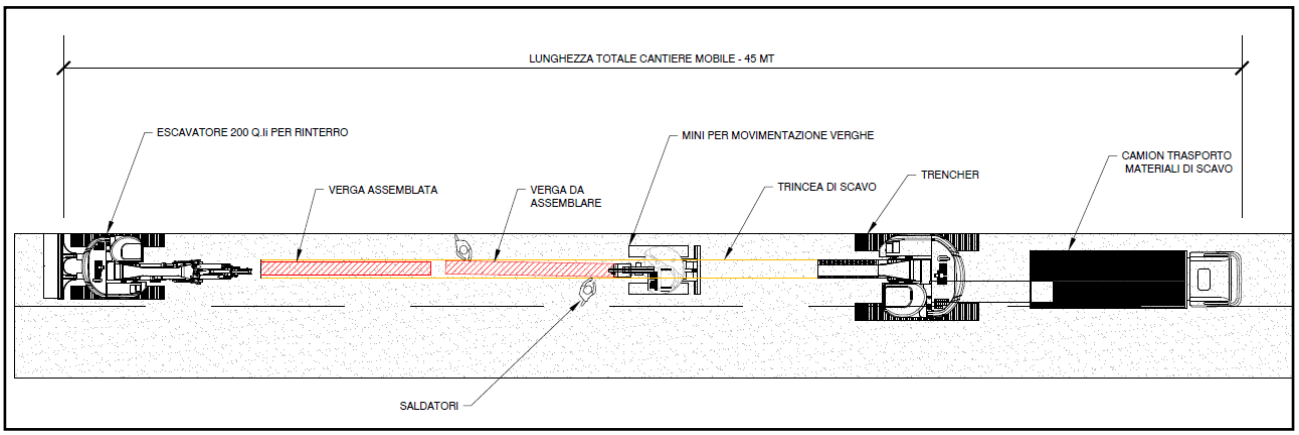
In ogni caso si può escludere la presenza di popolazioni vegetazionali omogenee e sviluppate che possano essere considerati habitat da preservare inclusi nell'allegato 1 della direttiva 92/43.
Le popolazioni forestali presentano frammentazione e risulta evidente la forte impronta antropica sulle tipologie colturali.
Come si può vedere anche dal mosaico delle tipologie colturali della zona, si nota la presenza di antropizzazione sparsa un tempo votata allo sfruttamento agricolo del territorio.
Sono numerose le fasce coltive su tutto il versante destro della valle, dalla frazione di pero fino ad Alpicella, attraversando le località Ronco e Sordi.
Le fasce ormai abbandonate ospitano numerose specie infestanti (robinia, abbondante in tutta la valle), e sono spesso rinvenibili macchie di coltivi di origine antropica che costituiscono prova dell'abbandono colturale dei boschi.
Durante le operazioni di taglio saranno seguite le prescrizioni indicate nella *"R10 relazione naturalistica",* in particolare:

"Durante le fasi del cantiere il taglio di alcuni alberi dovrà essere effettuato in maniera oculata prevedendo di mantenere il materiale ligneo per lasciarlo decomporre in modo naturale in modo che possa costituire la nicchia trofica e il rifugio ed essere un elemento indispensabile per la costituzione dell'humus dell'area."

6.1.6 Viabilità

L'esecuzione delle opere in progetto prevede l'utilizzo della viabilità esistente. La via di accesso più breve dall'autostrada A10, uscita Varazze, è costituita dalla Strada Statale n. 542 di fondovalle. Dopo 4,5 km si giunge in località Pero, da cui si imbocca la strada Provinciale 57 in direzione di Urbe. Appena imboccata detta provinciale, che presenta larghezza media di 8 mt agevolmente transitabile anche dai bilici, si giunge dopo 200 mt alla zona di immagazzinamento principale del cantiere in corrispondenza dell'edificio centrale.
Durante le lavorazioni può essere prevedibile un viavai di mezzi quantificabile in pochi viaggi al giorno. Le operazioni di posa della condotta forzata, infatti, comprendendo lo scavo, la posa della verga di tubazione, la saldatura, la posa del cavidotto di telecontrollo, il rinterro e la compattatura, risultano abbastanza complesse e lunghe, pertanto non è necessario il trasporto continuo di materiali verso il le aree di lavoro. Per ridurre ulteriormente il tragitto dei mezzi d'opera, viene usata la zona di immagazzinamento e ricovero temporaneo nelle vicinanze dell'opera id presa sul Teiro. Le verghe di tubazione presentano lunghezza unitaria di 6.5 o 13 metri, e vengono trasportate dai bilici fino allla zona di immagazzinamento principale dell'edificio centrale.

Le gettate di calcestruzzo, stimate per un totale di circa 270 metri cubi (comprensivi di blocchi di ancoraggio), comportano indicativamente 30 viaggi di betoniera considerando una capienza unitaria che va dai 7 agli 11 mc in base alla disponibilità del mezzo d'opera.
Il materiale di scavo in eccesso è stimato in ca 280 mc, pertanto sono da tenere in conto per il ricovero in discarica 17 viaggi di autocarro di dimensioni standard a 3 assi con cassone da 16 mc. Si suppone tuttavia che la maggior parte del volume possa essere riutilizzato in situ.
Durante la posa, vista la larghezza della strada provinciale, è possibile la regolarizzazione del traffico in senso alternato.



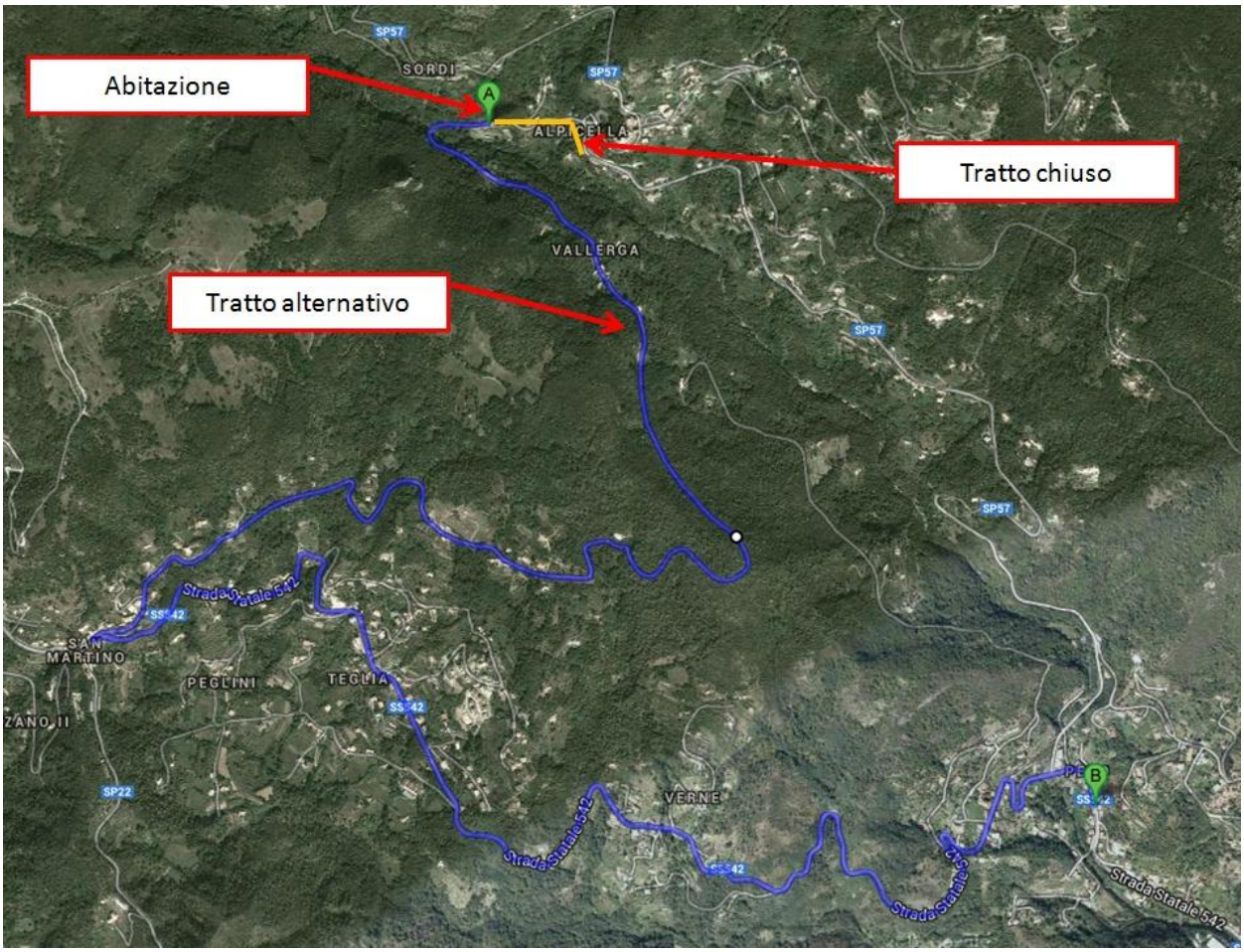
Schema cantiere mobile

Sulla strada provinciale 30, che si imbocca in corrispondenza della confluenza con il Rio dell'Uomo Morto, viene interessata dal passaggio della condotta per circa 500 mt. In questo caso la larghezza inferiore ai 4 m non permette in alcuni punti il mantenimento del transito.

Sulla strada è presente una sola abitazione, posta a circa metà del tratto interessato dalla condotta, pertanto nel momento di chiusura del tratto dalla casa fino alla congiunzione con il Rio dell'Uomo Morto (quindi verso valle) per i residenti (1 o al massimo due nuclei familiari) sarà possibile utilizzare la viabilità alternativa, costituita dal tronco a monte della provinciale 30.

Per raggiungere Pero nei ca 10 giorni di chiusura della strada i condomini della casa dovranno utilizzare la SP 30 verso monte, con un tragitto di 8,8 km, a fronte di quello verso valle di 2,7 km.

Nel periodo di chiusura del tronco a monte dell'abitazione (ulteriori 10 giorni ca) per i condomini non vi saranno disagi per raggiungere il fondovalle.

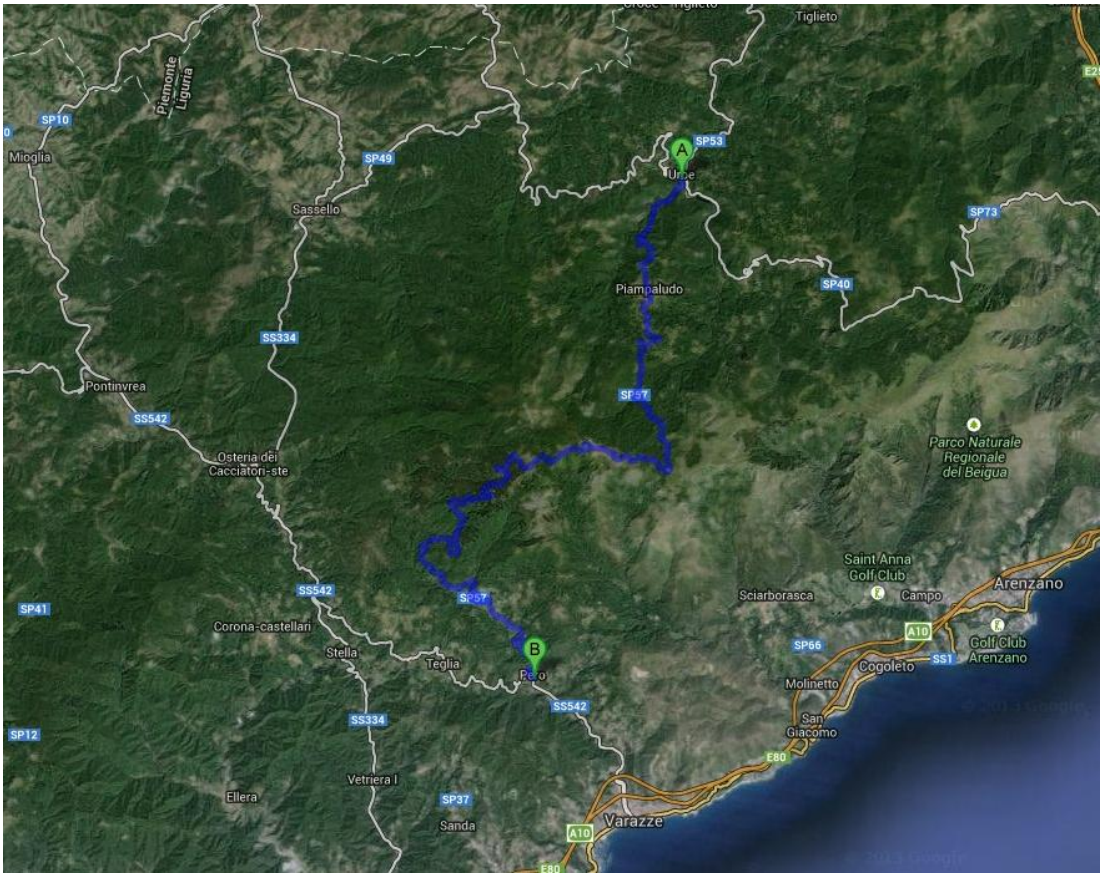


Indicazione della viabilità alternativa per i condomini dell'abitazione lungo la strada provinciale 30

Per quanto riguarda la chiusura a senso alterno lungo la provinciale 57, non si prevedono particolari disagi, visto che la strada non risulta intensamente trafficata dato lo scarso interesse strategico.

La strada permette il collegamento diretto della frazione pero con l'abitato di Urbe, situato a circa 25km di distanza.
La strada è di tipo panoramico in quanto attraversa il Parco del Beigua con diversi scollinamenti, pertanto per raggiungere Urbe vi sono strade più comode, soprattutto per il trasporto pesante (SS42 - SS334).
Superata Alpicella non vi è nessun insediamento produttivo o residenziale per 20 km. L'unico presente è Piampaludo, a circa 5 km da Urbe.

Il traffico sulla strada provinciale 57 interessata dalla chiusura in senso alternato è quindi per la maggior parte ascrivibile al collegamento locale tra la frazione Alpicella e il fondovalle verso Varazze e la costa, pertanto non si prevedono particolari disagi.
Come prescrizione generale riguardante i mezzi d'opera in tutte le condizioni, viene effettuato il lavaggio periodico degli pneumatici per evitare il sollevamento delle polveri nell'atmosfera.



Indicazione del percorso della Strada Provinciale 57

6.1.7 Rumore

L'impianto in progetto prevede un impatto sulla componente rumore riconducibile a quello di un normale cantiere edile. L'impianto in progetto ricade in area definita dalla carta della zonizzazione acustica approvata dal Comune di Varazze con Delibera di Consiglio Comunale n.44 del 7/7/98 come aree di tipo misto.
I valori massimi consentiti (leq in db A) prevedono un pressione sonora massima di 60 decibel per il periodo diurno e di 50 decibel per il periodo notturno.

6.1.8 Economia locale

Sono prevedibili impatti positivi, seppur circoscritti, sull'indotto economico locale dovuto all'utilizzo di imprese locali per le operazioni di movimentazione delle terre e le opere civili.

6.2 Fase di esercizio

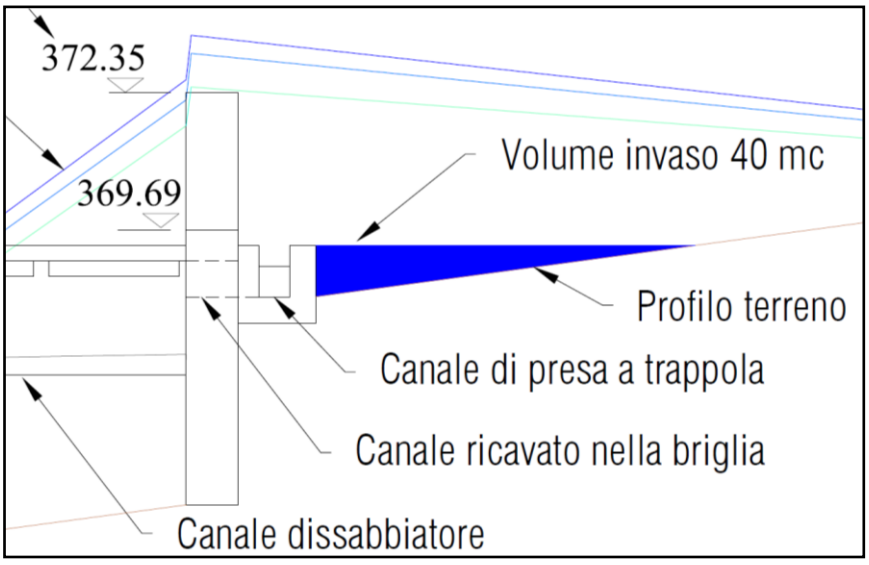
La fase di esercizio di un impianto idroelettrico comporta come principale impatto quello sulla componente acqua.
Gli impatti generati sulla componente acqua si possono riflettere potenzialmente sulle componenti flora e fauna in relazione al mantenimento dell'ecosistema fluviale.

Per una visione di dettaglio sul comparto paesaggio si rimanda alla *"R8 Relazione paesaggistica"* a cura dell'Arch. Riccardo Gusti.

6.2.1 Acqua

A regime, si prevedono due impatti sulla componente acqua: uno di lievissima entità, consistente nell'aumento del volume d'invaso a monte delle briglie; l'altro, di maggiore impatto, è legato alla diminuzione delle portate defluenti in alveo.

La pulizia dei materiali di deposito a monte delle briglie, finalizzata alla creazione di un bacino di calma che agevoli il funzionamento delle opere di captazione e dei dispositivi DMV, avrà come conseguenza un leggero aumento dello specchio d'acqua a monte delle briglie e dei volumi d'invaso, in misura del tutto simile per le due opere di presa: lo specchio d'acqua a avrà uno sviluppo di circa 8 mt, per una larghezza equivalente a tutta la gaveta centrale della briglia. Il volume sarà di 40 mc.



Schematizzazione dell'invaso

Dal punto di vista quantitativo, la componente acqua rilasciata alla presa viene ridotta del 35%, 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 nella Relazione Tecnica, ossia l'acqua rilasciata in fase di esercizio e quella defluente allo stato naturale, per ogni giorno della curva di durata.

Si mettono in evidenza: in blu i giorni con totale assenza di captazione e in verde i giorni con DMV alimentato dalla portata in eccesso:

	Qnat	Qdmv	Qdmv%		Qnat	Qdmv	Qdmv%		Qnat	Qdmv	Qdmv%		Qnat	Qdmv	Qdmv%
1	13.877	13.477	97%	46	734	334	46%	91	279	66	24%	136	138	53	38%
2	8.229	7.829	95%	47	716	316	44%	92	275	66	24%	137	137	53	38%
3	4.888	4.488	92%	48	699	299	43%	93	271	65	24%	138	134	52	39%
4	3.457	3.057	88%	49	681	281	41%	94	267	65	24%	139	132	52	39%
5	2.821	2.421	86%	50	662	262	40%	95	264	65	25%	140	130	52	40%
6	2.502	2.102	84%	51	645	245	38%	96	260	65	25%	141	128	52	40%
7	2.025	1.625	80%	52	627	227	36%	97	256	64	25%	142	126	51	41%
8	1.834	1.434	78%	53	610	210	34%	98	253	64	25%	143	124	51	41%
9	1.659	1.259	76%	54	592	192	32%	99	249	63	25%	144	121	51	42%
10	1.548	1.148	74%	55	575	175	30%	100	246	63	26%	145	119	51	42%
11	1.521	1.121	74%	56	556	156	28%	101	242	63	26%	146	117	50	43%
12	1.495	1.095	73%	57	538	138	26%	102	239	62	26%	147	114	50	44%
13	1.468	1.068	73%	58	521	121	23%	103	235	62	26%	148	113	50	44%
14	1.442	1.042	72%	59	503	108	22%	104	232	62	27%	149	110	50	45%
15	1.415	1.015	72%	60	486	102	21%	105	228	62	27%	150	108	50	46%
16	1.389	989	71%	61	479	100	21%	106	225	61	27%	151	107	49	46%
17	1.363	963	71%	62	471	96	20%	107	221	61	28%	152	105	49	47%
18	1.336	936	70%	63	465	94	20%	108	217	60	28%	153	103	49	48%
19	1.310	910	69%	64	458	92	20%	109	213	60	28%	154	102	49	48%
20	1.283	883	69%	65	451	89	20%	110	210	60	28%	155	100	49	49%
21	1.257	857	68%	66	444	87	19%	111	206	60	29%	156	99	48	49%
22	1.230	830	67%	67	438	84	19%	112	203	59	29%	157	98	48	49%
23	1.204	804	67%	68	431	82	19%	113	199	59	30%	158	96	58	60%
24	1.177	777	66%	69	424	79	19%	114	196	59	30%	159	95	57	60%
25	1.150	750	65%	70	418	77	18%	115	192	58	30%	160	93	57	61%
26	1.123	723	64%	71	411	77	19%	116	189	58	31%	161	92	56	61%
27	1.097	697	64%	72	404	76	19%	117	185	57	31%	162	90	55	61%
28	1.070	670	63%	73	397	75	19%	118	181	57	32%	163	89	55	62%
29	1.044	644	62%	74	391	75	19%	119	178	57	32%	164	88	55	62%
30	1.018	618	61%	75	384	75	20%	120	174	56	32%	165	86	54	63%
31	1.000	600	60%	76	377	74	20%	121	172	56	33%	166	85	54	63%
32	982	582	59%	77	370	73	20%	122	169	56	33%	167	83	53	63%
33	964	564	59%	78	363	73	20%	123	168	56	33%	168	82	82	100%
34	947	547	58%	79	356	72	20%	124	165	55	34%	169	81	81	100%
35	929	529	57%	80	349	72	21%	125	163	55	34%	170	79	79	100%
36	912	512	56%	81	343	71	21%	126	161	55	34%	171	78	78	100%
37	893	493	55%	82	336	71	21%	127	159	55	34%	172	76	76	100%
38	876	476	54%	83	329	70	21%	128	157	55	35%	173	75	75	100%
39	858	458	53%	84	322	69	22%	129	154	55	35%	174	74	74	100%
40	840	440	52%	85	316	69	22%	130	152	54	36%	175	73	73	100%
41	823	423	51%	86	309	69	22%	131	150	54	36%	176	72	72	100%
42	805	405	50%	87	302	68	22%	132	148	54	36%	177	70	70	100%
43	787	387	49%	88	296	67	23%	133	145	54	37%	178	70	70	100%
44	769	369	48%	89	289	67	23%	134	144	54	37%	179	68	68	100%
45	751	351	47%	90	282	66	24%	135	141	53	38%	180	67	67	100%

	Qnat	Qdmv	Qdmv%		Qnat	Qdmv	Qdmv%		Qnat	Qdmv	Qdmv%		Qnat	Qdmv	Qdmv%
181	67	67	100%	226	33	33	100%	271	16	16	100%	316	6	6	100%
182	65	65	100%	227	32	32	100%	272	15	15	100%	317	6	6	100%
183	65	65	100%	228	31	31	100%	273	15	15	100%	318	5	5	100%
184	64	64	100%	229	30	30	100%	274	15	15	100%	319	5	5	100%
185	62	62	100%	230	30	30	100%	275	15	15	100%	320	5	5	100%
186	62	62	100%	231	30	30	100%	276	15	15	100%	321	5	5	100%
187	61	61	100%	232	29	29	100%	277	14	14	100%	322	5	5	100%
188	61	61	100%	233	28	28	100%	278	14	14	100%	323	4	4	100%
189	59	59	100%	234	27	27	100%	279	14	14	100%	324	4	4	100%
190	59	59	100%	235	27	27	100%	280	14	14	100%	325	4	4	100%
191	58	58	100%	236	27	27	100%	281	13	13	100%	326	4	4	100%
192	57	57	100%	237	26	26	100%	282	13	13	100%	327	4	4	100%
193	56	56	100%	238	26	26	100%	283	13	13	100%	328	3	3	100%
194	56	56	100%	239	25	25	100%	284	13	13	100%	329	3	3	100%
195	55	55	100%	240	25	25	100%	285	12	12	100%	330	3	3	100%
196	54	54	100%	241	25	25	100%	286	12	12	100%	331	3	3	100%
197	53	53	100%	242	24	24	100%	287	12	12	100%	332	3	3	100%
198	53	53	100%	243	24	24	100%	288	12	12	100%	333	3	3	100%
199	51	51	100%	244	24	24	100%	289	11	11	100%	334	2	2	100%
200	50	50	100%	245	24	24	100%	290	11	11	100%	335	2	2	100%
201	50	50	100%	246	23	23	100%	291	11	11	100%	336	2	2	100%
202	49	49	100%	247	23	23	100%	292	11	11	100%	337	2	2	100%
203	48	48	100%	248	23	23	100%	293	10	10	100%	338	2	2	100%
204	47	47	100%	249	22	22	100%	294	10	10	100%	339	2	2	100%
205	47	47	100%	250	22	22	100%	295	10	10	100%	340	1	1	100%
206	45	45	100%	251	22	22	100%	296	10	10	100%	341	1	1	100%
207	45	45	100%	252	21	21	100%	297	10	10	100%	342	1	1	100%
208	44	44	100%	253	21	21	100%	298	9	9	100%	343	1	1	100%
209	44	44	100%	254	21	21	100%	299	9	9	100%	344	1	1	100%
210	42	42	100%	255	21	21	100%	300	9	9	100%	345	0	0	100%
211	42	42	100%	256	20	20	100%	301	9	9	100%	346	0	0	100%
212	41	41	100%	257	20	20	100%	302	8	8	100%	347	0	0	100%
213	41	41	100%	258	20	20	100%	303	8	8	100%	348	0	0	100%
214	39	39	100%	259	19	19	100%	304	8	8	100%	349	0	0	100%
215	39	39	100%	260	19	19	100%	305	8	8	100%	350	0	0	100%
216	39	39	100%	261	19	19	100%	306	8	8	100%	351	0	0	100%
217	38	38	100%	262	18	18	100%	307	7	7	100%	352	0	0	100%
218	38	38	100%	263	18	18	100%	308	7	7	100%	353	0	0	100%
219	36	36	100%	264	18	18	100%	309	7	7	100%	354	0	0	100%
220	36	36	100%	265	17	17	100%	310	7	7	100%	355	0	0	100%
221	36	36	100%	266	17	17	100%	311	7	7	100%	356	0	0	100%
222	35	35	100%	267	17	17	100%	312	7	7	100%	357	0	0	100%
223	35	35	100%	268	17	17	100%	313	6	6	100%	358	0	0	100%
224	33	33	100%	269	16	16	100%	314	6	6	100%	359	0	0	100%
225	33	33	100%	270	16	16	100%	315	6	6	100%	360	0	0	100%

Come detto, il dato complessivo di acqua turbinata ammonta al 35%, ossia 3,6 Mmc/anno su 10,5 Mmc/anno, (115 l/s medi su 331 l/s medi).

Dal punto di vista qualitativo i valori riscontrati nei campionamenti IBE e chimico-fisici evidenziano uno stato delle acque privo di inquinamento.

Le derivazioni di acque superficiali comportano come effetto la riduzione delle portate defluenti, pertanto nel caso di acque alterate da pressioni antropiche può aver luogo una concentrazione degli inquinanti con conseguente peggioramento dello stato del corso d'acqua.

Nel caso in esame tutti i campionamenti IBE hanno confermato l'assenza di inquinamento.

Anche i parametri chimico fisici dell'acqua, effettuati sia in regime di morbida sia in regime estivo di magra in cui è potenzialmente massima la pressione antropica, hanno evidenziato una buona qualità delle acque e l'assenza di fonti di inquinamento.

Si riporta l'estratto dei monitoraggi chimico fisici.

Rapporto sui dati osservati durante il monitoraggio del 26/4/2012 zona presa progetto precedente

Quota sul livello del mare	*235 mslm*
Ossigeno disciolto	*11,03 ppm*
pH	*8,20*
Temperatura	*11,2° C*
Conducibilità	*0,18 mS – 158 μS*
Solidi totali disciolti	*0,09 ppt*
Portata stimata	*200-250 l/s ca - morbida*

Rapporto sui dati osservati durante il monitoraggio del 10/9/2013 zona opera di presa Teiro

Quota sul livello del mare	*360 mslm*
Ossigeno disciolto	*10,55 ppm*
pH	*7,73*
Temperatura	*17,3° C*
Conducibilità	*0,19 mS – 158 μS*
Solidi totali disciolti	*0,09 ppt*
Portata misurata	*29.6 l/s - magra*

Rapporto sui dati osservati durante il monitoraggio del 10/9/2013 zona opera di presa Uomo Morto

Quota sul livello del mare	*360 mslm*
Ossigeno disciolto	*10,12 ppm*
pH	*8.09*
Temperatura	*17,2° C*
Conducibilità	*0,17 mS – 158 μS*
Solidi totali disciolti	*0,08 ppt*
Portata misurata	*17,9 l/s - magra*

L'assenza di inquinamento permette di escludere la possibilità di peggioramento dello stato chimico delle acque dovuto alla derivazione.

Anche le variazioni di temperatura, che solitamente aumentano in modo significativo durante la stagione estiva, rimangono contenute in valori al di sotto dei 18°, valore ottimale per la specie dominante vairone.

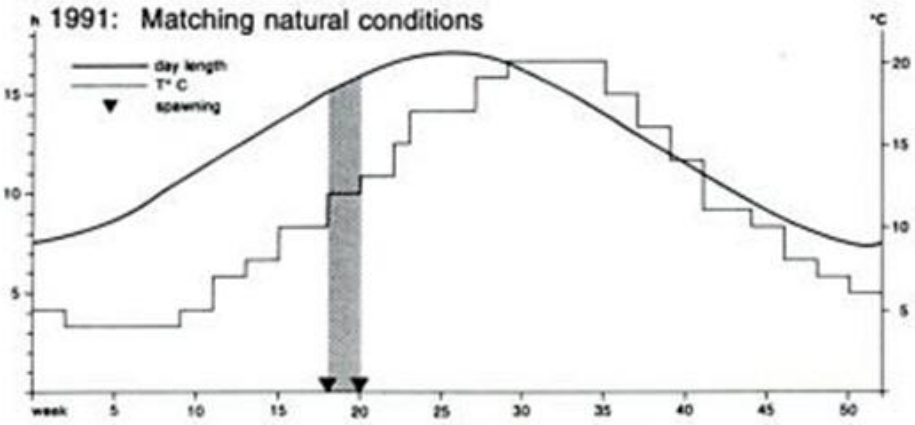


Figure 3. Annual spawning periods of *Leuciscus souffia*, with n = 2 males and 2 females, during four consecutive years (weeks with one or more spawning are indicated).

Considerando che in particolare i parametri rilevati in periodo di magra nell'ordine del DMV minimo e che il periodo estivo è quello in cui la temperatura ed eventuali pressioni antropiche sono maggiori si può ritenere che l'esercizio dell'impianto non possa comportare alterazioni superiori a detti parametri, pertanto non si prevedono impatti sullo stato qualitativo.

6.2.2 Suolo e geologia

Durante la fase di esercizio parte dei detriti accumulatisi a monte delle briglie sono scaricati direttamente in alveo a valle del guado esistente mediante apertura delle apposite paratoie sghiaiatrici che saranno realizzate nel corpo briglia restituendo allo stesso tutti gli apporti di trasporto solido del dissabbiatore.
Le briglie risultano esistenti e completamente interrite, pertanto la realizzazione dell'intervento non comporta sostanziali alterazioni al trasporto solido del torrente.

Le portate annuali di piena di progetto sono stimabili in svariati mc/s, pertanto la presenza della derivazione non comporta nessuna alterazione alle dinamiche del trasporto solido relative alle piene che costituiscono il fattore dominante per la conformazione del substrato dell'alveo.
La relazione geologica allegata a cura del Dott. Geol. Valente Arnaldi non evidenzia alcuna problematica legata all'interferenza col trasporto solido.

Relativamente alla presenza della zona in pg4, che sarà attraversata dalla condotta forzata, si prevedono dei sistemi di sicurezza per evitare che eventuali perdite possano comportare situazioni di aumento della pericolosità dovuta all'aumento dell'imbibizione dei suoli.

In particolare l'impianto prevede l'installazione di valvole di controllo piezometrico alle opere di presa, per poter gestire gli eventuali squilibri di pressione nelle condotte. Inoltre è prevista, come sempre, la valvola di macchina all'imbocco della turbina. La presenza di questi sistemi di controllo permette un monitoraggio continuo delle portate derivate e delle pressioni di esercizio, per permettere alle automazioni elettroniche dell'impianto la regolazione automatica degli organi automatici di controllo.

In questo modo i sistemi di gestione permettono di tenere perennemente sotto controllo la quantità d'acqua all'interno delle tubazioni, pertanto eventuali perdite nella condotta vengono immediatamente registrate come anomalie.

In caso di eventuali lesioni alla condotta generate da dissesti, il sistema di automazione legge la differenza tra la portata derivata alle prese e quella in ingresso turbina, prevedendo protocolli automatici di arresto immediato della derivazione dell'acqua dalle opere di presa, evitando così perdite nel sottosuolo.

In caso di arresti per anomalie di questo tipo viene immediatamente inviato un messaggio al personale reperibile 24 ore su 24, per permettere un controllo tempestivo sullo stato dell'impianto e delle opere connesse ed eventualmente allertare gli Enti a scopo di protezione civile.

La presenza del sistema di controllo costituisce quindi un ulteriore presidio sul territorio, garantendo un monitoraggio anche su sintomi "lenti" e iniziali di dissesto, che allo stato attuale risulterebbero di difficile lettura e previsione.

Riepilogando, la realizzazione dell'impianto comporta dei vantaggi per gli Enti titolari delle funzioni di difesa del suolo, relativi alla titolarità e alla responsabilità relativa alla funzione delle briglia e al presidio sul territorio. In particolare:

1. **La presenza dell'impianto permette un controllo continuo sullo stato di salute del manufatti trasversali e sulla loro funzionalità, altrimenti pressoché nulla.**
2. **Sarà interesse del richiedente porre rimedio tempestivamente a principi di deterioramento dei manufatti, ponendo in essere eventuali manutenzioni sul corpo delle briglie.**
3. **La presenza dell'impianto prevede la stipula di un'assicurazione legata ad eventi catastrofici, che andrà ovviamente a ricoprire anche i manufatti briglia, essendo parte essenziale dell'impianto: in questo modo in caso di distruzione o danneggiamento parziale delle briglie sarà il proponente, tramite l'assicurazione, a pagare gli importi per la ricostruzione, permettendo all'ente un evidente risparmio in termini di costi e responsabilità.**
4. **La presenza del sistema di controllo sulla condotta forzata costituisce quindi un presidio sul territorio in tutta l'area attraversata dalla stessa, garantendo un monitoraggio anche su sintomi "lenti" e iniziali di attivazione del dissesto, che allo stato attuale risulterebbero di difficile lettura e previsione.**

6.2.3 Paesaggio

Gli impatti sulla componente paesaggio sono quantificabili con l'alterazione dei luoghi a seguito della realizzazione delle opere.
Vista la preesistenza degli sbarramenti di presa, l'impatto delle opere in alveo risulta alquanto limitato.
Le alterazioni visibili si riducono quindi alla realizzazione delle vasche di sedimentazione a valle degli sbarramenti esistenti; dette vasche saranno realizzate interrate nel versante, e le opere di protezione idraulica saranno realizzate coi migliori criteri di ingegneria naturalistica disponibili (scogliere intasate in terra agraria rivegetate con talee ad alta capacità vegetativa).



Rendering opera di presa sul Torrente Teiro

A seguito della realizzazione degli interventi, si avrà un miglioramento generale dell'accessibilità al torrente e della pulizia nelle aree di intervento, pertanto sarà anche possibile un potenziale aumento della fruibilità turistico ricreativa del torrente.

La realizzazione del fabbricato avviene in area priva di vincolo, in quanto di minore interesse paesaggistico generale. Sono infatti presenti muri in calcestruzzo sulle sponde dell'alveo, stabilimenti industriali dismessi e la viabilità provinciale.

Il fabbricato è stato progettato per minimizzare i volumi, con altezze ai minimi di legge e spazi al minimo richiesto da Enel.
Le finiture ricercate permettono un migliore inserimento nel contesto generale ed in particolare si ritiene che con la soluzione di finiture 1 elaborata dall'Arch. Gusti, ossia quella che richiama la colorazione delle vecchie case cantoniere, vi sia un pregevole inserimento nel contesto ambientale.



Rendering edificio centrale con soluzione alternativa finiture 1

Si riportano le conclusioni presenti all'interno della R8 Relazione paesaggistica a cura dell'Arch. Riccardo Gusti: *"si conclude quanto segue:*

1. *La preesistenza delle opere di sbarramento permette di eseguire le componenti del progetto 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. *Le sistemazioni spondali permetteranno una maggiore accessibilità al corso d'acqua, con un conseguente aumento della potenziale fruizione turistico ricreativa delle aree prospicienti i torrenti.*
4. *La realizzazione del fabbricato è prevista in un'area priva di vincoli, vista la maggiore antropizzazione dovuta alla presenza degli stabilimenti industriali sulla sponda opposta, alle arginature sulle sponde del torrente e alla presenza della strada provinciale;*
   questa situazione determina una valenza paesaggistica sicuramente minore, quindi la realizzazione del fabbricato non determina impatti negativi sulla componente paesaggio.
5. *La riduzione delle portate del torrente durante l'esercizio dell'impianto non determina una modificazione visiva sostanziale dell'aspetto del corso d'acqua, in quanto il deflusso minimo vitale permette di mantenere lo specchio d'acqua bagnato in tutti i tratti."*

6.2.4 Fauna

Gli impatti potenziali generati dall'esercizio dell'impianto sulla componente fauna vengono trattati all'interno della relazione *"R6 – Studio degli impatti sull'ittiofauna".*

Si riepilogano di seguito le conclusioni del relativo studio

Riepilogo complessivo delle variazioni degli habitat idonei su tutti i tratti campionati per le singole specie

Vairone *leuciscus souffia*	Habitat idonei Qdmv	+ 7 %
Trota fario - *Salmo trutta*	Habitat idonei Qdmv	+ 29 %
Barbo - B*arbus plebejus*	Habitat idonei Qdmv	- 13 %
Cavedano - *Squalus cefalus o leuciscus cefalus*	Habitat idonei Qdmv	- 30 %

Si può ritenere che la derivazione non causi danno alla popolazione ittica del vairone , specie target del tratto di torrente sotteso e oggetto di particolare attenzione nella valutazione degli impatti in quanto ricompresa in allegato 2.

Si nota invece un peggioramento potenziale per la popolazione del barbo, anch'eso ricompreso in allegato 2. Tale peggioramento però si può considerare trascurabile nel bilancio degli impatti sul tratto indagato, in quanto gli esemplari di barbo riscontrati sono in numero inferiore all'1% sul campione complessivo di esemplari campionati e pertanto la popolazione non può considerarsi significativa di interesse conservazionistico ai sensi della DGR 1122.

Per quanto riguarda le specie non inserite in allegato 2:

Il peggioramento più signifiativo è riscontrato per il cavedano, con una riduzione del 30% degli habitat idonei. La specie è molto comune e priva di rilevante interesse conservazionistico.

La trota fario è di ceppo atlantico di immissione.
In questo caso un potenziale incremento della popolazione di trota a scapito di quella di cavedani costituisce un miglioramento potenziale della fruizione di pesca sportiva nel tratto indagato.

Inoltre la costruzione delle scale di risalita costituisce mitigazione e comporterà il ripristino della continuità fluviale per un tratto considerevole che ora risulta frammentato, con un sicuro miglioramento rispetto allo stato attuale della popolazione ittica.

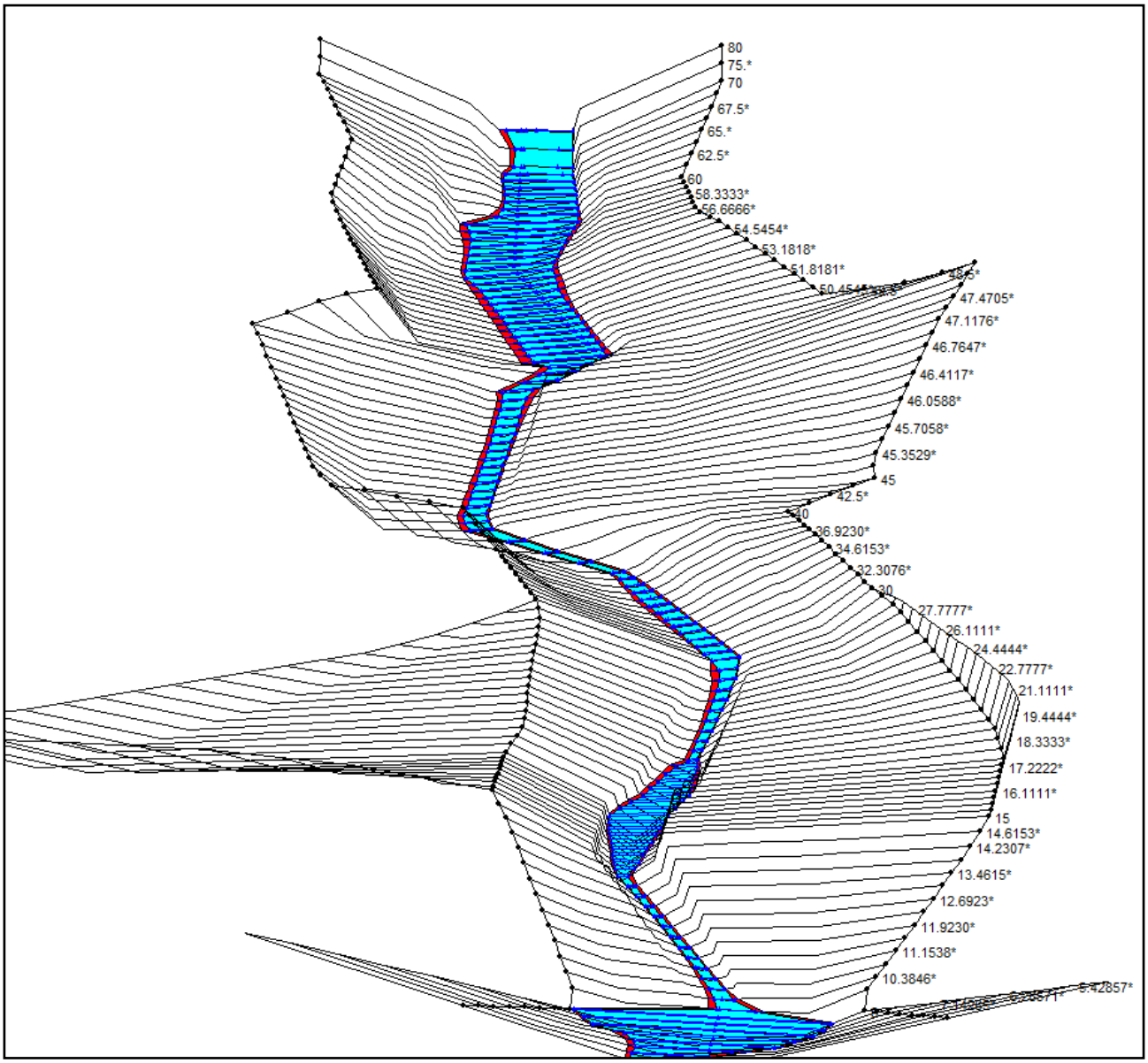
6.2.5 Flora

L'impatto potenziale sulla componente flora è riconducibile a possibili interferenze sulla dinamica di trasporto solido e sull'alimentazione della vegetazione riparia.

Per quanto riguarda il primo aspetto, 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.
Altro aspetto legato alle piene è quello del passaggio dell'acqua nelle golene che andando ad interessare le aree perifluviali solitamente asciutte creano zone umide effimere importanti per la vegetazione riparia presente nella fascia primaria. Per gli stessi motivi di cui sopra, visto che la derivazione non genera alterazione dei regimi di piena l'impatto è da ritenersi nullo.
Altro impatto potenziale da quantificare è quello sulle portate di morbida in fase di esercizio, in cui la captazione potrebbe andare a depauperare le riserve di falda importanti per l'alimentazione della vegetazione:

nel caso in esame, visto che la maggior parte del torrente risulta composta da forre e cascate con substrato in roccia affiorante, che le riduzioni di ampiezza dell'alveo bagnato sono dell'ordine del 10-20% e che non sono presenti depositi alluvionali con spessori tali da ospitare acquiferi di falda, si può escludere che la riduzione dell'ampiezza dell'alveo bagnato naturale del 10/20% possa alterare la funzionalità di alimentazione delle specie riparie e determinare alterazione del microclima, in particolare come temperatura e umidità, necessario allo sviluppo delle specie stesse.

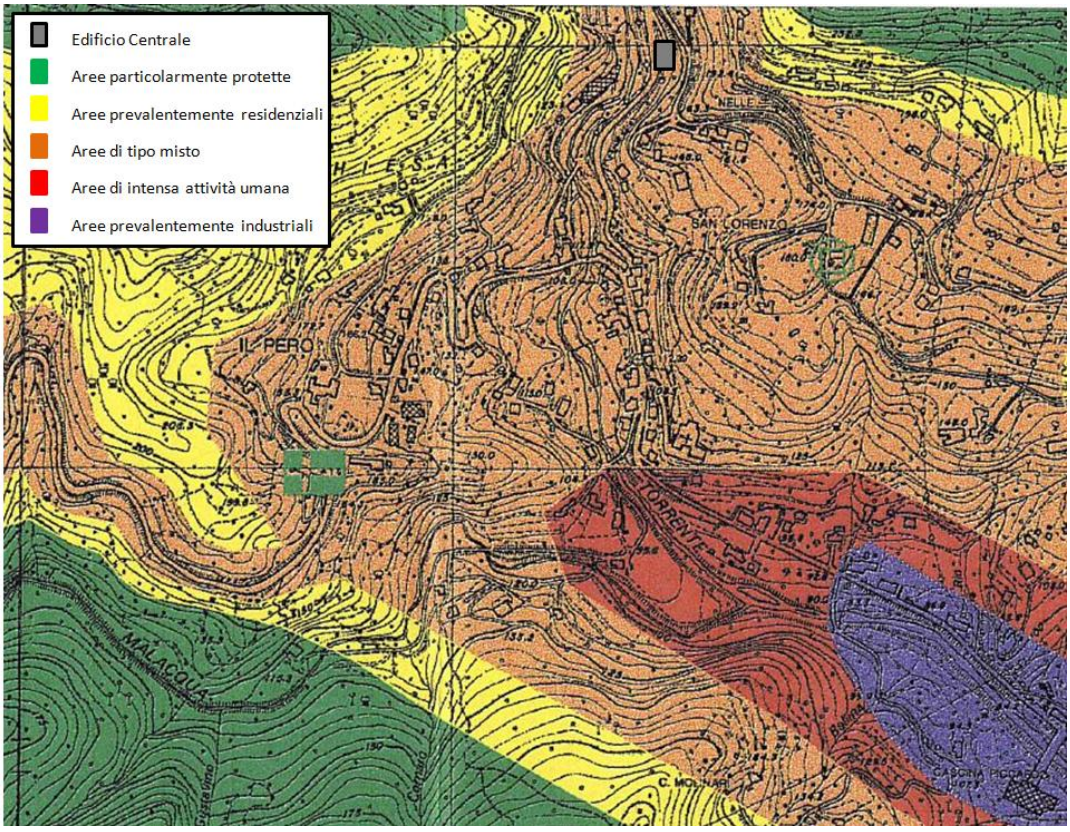
Si riporta di seguito un estratto della modellazione idraulica in uno dei vari tratti considerati, in cui viene evidenziato in rosso la riduzione dell'alveo bagnato.



Modellazione idraulica nel tratto intermedio del Torrente Teiro, in rosso la riduzione dell'ampiezza dell'aveo bagnato in fase di esercizio

6.2.6 Inquinamento acustico ed elettromagnetico

L'impianto in progetto prevede un emissione di rumore dovuta all'esercizio degli organi meccanici della turbina.
Una turbina pelton della taglia della taglia in progetto prevede un emissione di circa 85 db.
Tuttavia essendo posizionato all'interno di un locale in cls si prevede che non vi siano emissioni all'esterno.
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.



Il recettore più vicino è costituito da un fabbricato posto a circa 55mt in pianta, dall'altra sponda del torrente, ed è costituito da uno stabilimento industriale dismesso ed ora abbandonato.

Sono presenti altri 4 recettori costituiti da abitazioni residenziali ad una distanza ricompresa tra 95 e 120 mt, posti a quote altimetriche differenti.



Individuazione dei recettori in pianta

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

$$L_{Aeq,T} = 10log\left[\frac{1}{t_2 - t_1}\int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_A^2}\right] db\ (A)$$

La rumorosità del generatore della turbina in progetto, su indicazione dei diversi fornitori di turbine Pelton o per potenze al vaglio, non potrà superare gli 85 Leq.

Per quantificare l'impatto per il recettore, a partire dal rumore prodotto dal generatore 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 RCK 300 si considera che l'abbattimento sia stimabile in oltre 25 Leq.

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	Campo sonoro libero
SORGENTI	Puntiformi (derivanti da attività svolte e/o da macchinari in uso)
PROPAGAZIONE DEL SUONO	Sferica

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 della 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

quindi:

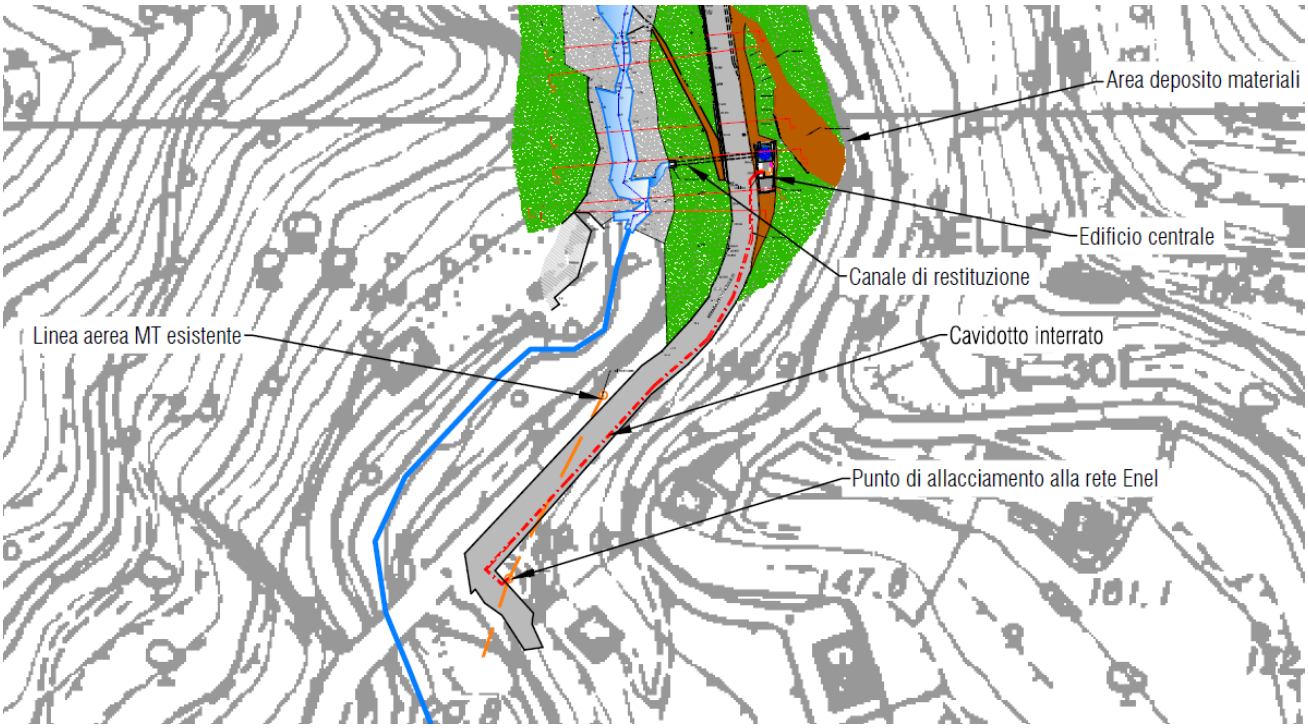
$$L_2 = 60 - 20 \log \frac{95}{1} = 60 - 34{,}8 = 20$$

Il valore di rumore percepito dal primo recettore sensibile stimato risulta di 20 dB e quindi trascurabile.

Vista la presenza degli abbattimenti e la distanza dei recettori, unita alla vicinanza con la viabilità provinciale, si ritiene che l'impatto in fase di esercizio sulla componente rumore possa essere trascurabile.

La connessione alla linea elettrica avviene tramite realizzazione di cabina elettrica entra-esce collegata in derivazione rigida a T su linea MT esistente "PERO".

Il collegamento avviene tramite la stesura di cavidotto interrato sotto la Strada Provinciale 57 per circa 140 mt a valle dell'edificio centrale, fino a raggiungere il palo della linea elettrica aerea MT esistente identificato da Enel per la connessione.



Riepilogo percorso cavidotto

La Linea in cavo sotterraneo Al 185 mm2, sarà realizzata secondo le prescrizioni standard Enel.

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'obbiettivo di qualità a: 3 μT.

Vista l'assenza di abitazioni o stabilimenti produttivi nelle immediate vicinanze del percorso del cavidotto, l'interramento dello stesso ad 1 metro di profondità e l'assenza di personale all'interno dell'edificio centrale che ospita la cabina di consegna si può tranquillamente sostenere che la realizzazione del cavo rispetta l'obiettivo di qualità stabilito per legge.

6.2.7 Matrice degli impatti

Si riporta un riepilogo degli impatti analizzati con riferimento alle due differenti fasi, di esercizio e di cantiere:

Gli impatti sono stati analizzati con riferimento alle due differenti fasi, di esercizio e di cantiere, si riportano schematicamente le conclusioni messe in evidenza dallo Studio d'impatto ambientale:

Impatti negativi

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Acqua	Momentanea deviazione delle acque	Riduzione delle portate del 35% per 2,5 km di torrente.
Suolo e geologia	Movimentazione di **7474** mc di cui **7186** riutilizzati in loco	
Paesaggio	Disturbo riconducibile ad un normale cantiere edile	
Fauna		
Flora	Taglio e di alcuni esemplari tra castagni e pioppi	
Viabilità	Brevi periodi di viabilità alternata sulla SP 57 Alpicella-Stella e chiusura per 20 gg SP30 degli ultimi 200 m (comunque bypassabili)	
Rumore	Rumorosità riconducibile ad un normale cantiere edile	
Economia locale		

Ne si evince che gli impatti negativi sono per lo più temporanei e di lieve entità, fatta eccezione per la riduzione delle portate, unico impatto permanente sull'ambiente.

Gli impatti positivi d'altro canto, tralasciando l'effetto positivo derivante dalla produzione di energia pulita e da fonte rinnovabile, si articolano principalmente attorno alle seguenti voci:

- Opere di consolidamento
- Benefici economici (indotto e percentuale destinata al comune)
- Scale di risalita
- Viabilità
- Paesaggio

Impatti positivi

	Fase di cantiere	Fase di esercizio
Acqua		
Suolo e geologia		Consolidamento dei versanti all'altezza delle due prese sul Teiro e sull'Uomo Morto e aumento del presidio sul territorio nelle aree interessate dai componenti dell'impianto
Paesaggio		Valorizzazione delle aree delle opere di presa, con possibilità di aumento della fruizione turistico ricreativa.
Fauna		Ripristino continuità fluviale tramite la costruzione delle tre scale di risalita
Flora		
Viabilità		Risparmio di 180.000 € di spesa pubblica per la riasfaltatura della strada provinciale 57 e 30.
Rumore		
Economia locale	1. Assegnazione opere civili a ditte locali 2. Compravendita terreni abbandonati e rivalutati	Corresponsione di 10.000 € annui circa al Comune di Varazze da destinare alla manutenzione e alla pulizia del Torrente Teiro.

7. Misure di compensazione e mitigazione proposte

Quali misure di compensazione ambientale saranno proposti una serie di interventi:

a. Utilizzo di interventi di ingegneria naturalistica per tutti i ripristini e le realizzazioni (Scogliere intasate in terra agraria rivegetate con talee, rinerbimenti).
b. Ripristino del manto stradale della Strada Provinciale 57 e 30, per un valore complessivo dell'intervento di 180.000 euro, che costituiscono a tutti gli effetti un risparmio per le casse provinciali.
c. Realizzazione di 3 scale di risalita su altrettante briglie esistenti sul Torrente Teiro, andando a ripristinare la continuità fluviale per un tratto complessivo di oltre 400 mt di corso d'acqua.
d. Installazione della stazione idro/termo/pluviometrica presso l'opera di presa con datalogger in continuo.
e. Compensazioni ambientali conferite al Comune di Varazze secondo quanto consentito dal DM 10/09/2010.
   In particolare sono stati presi accordi col Comune per il conferimento del massimo consentito per legge del fatturato annuo dell'impianto, ossia il 3%, da destinarsi alla pulizia degli alvei dei torrenti sul suolo comunale:
   Considerando un costo del taglio al mq di circa 1.5 euro, con la realizzazione della centralina sarà possibile la pulizia su una superficie complessiva di 7000 mq, equivalenti ad buona parte della superficie complessiva del corso d'acqua.

Piano di monitoraggio

Viene previsto un piano di monitoraggio in fase di cantiere e post operam per tenere sotto controllo eventuali impatti sulle componenti analizzate:

Monitoraggio naturalistico in fase di cantiere	Previsto
Cattura ittiofauna con elettropesca in fase di cantiere, contestuale monitoraggio quali-quantitativo e ricollocazione a valle	Previsto
Monitoraggio naturalistico post operam	Previsto
Monitoraggio quali-quantitativo post operam tramite elettropesca delle specie target	Previsto

8. Analisi delle alternative

La soluzione di progetto costituisce un'alternativa ad una configurazione d'impianto già precedentemente proposta e ritenuta maggiormente impattante in quanto senza preesistenza degli sbarramenti in alveo.

La configurazione attuale inoltre garantisce una maggiore produzione e uno sfruttamento più efficiente della risorsa idrica.

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 e non si avranno gli impatti positivi e negativi riepilogati al Capitolo 6 e non si avrà la produzione di 1,7 GWh/anno di energia da fonte rinnovabile.