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

SINTESI NON TECNICA

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. **Descrizione delle opere** 3
2. **Inquadramento programmatico** 11
3. **Impatti** 13
4. **Producibilità** 15
5. **Cronoprogramma dei lavori** 16
6. **Piano di dismissione** 17

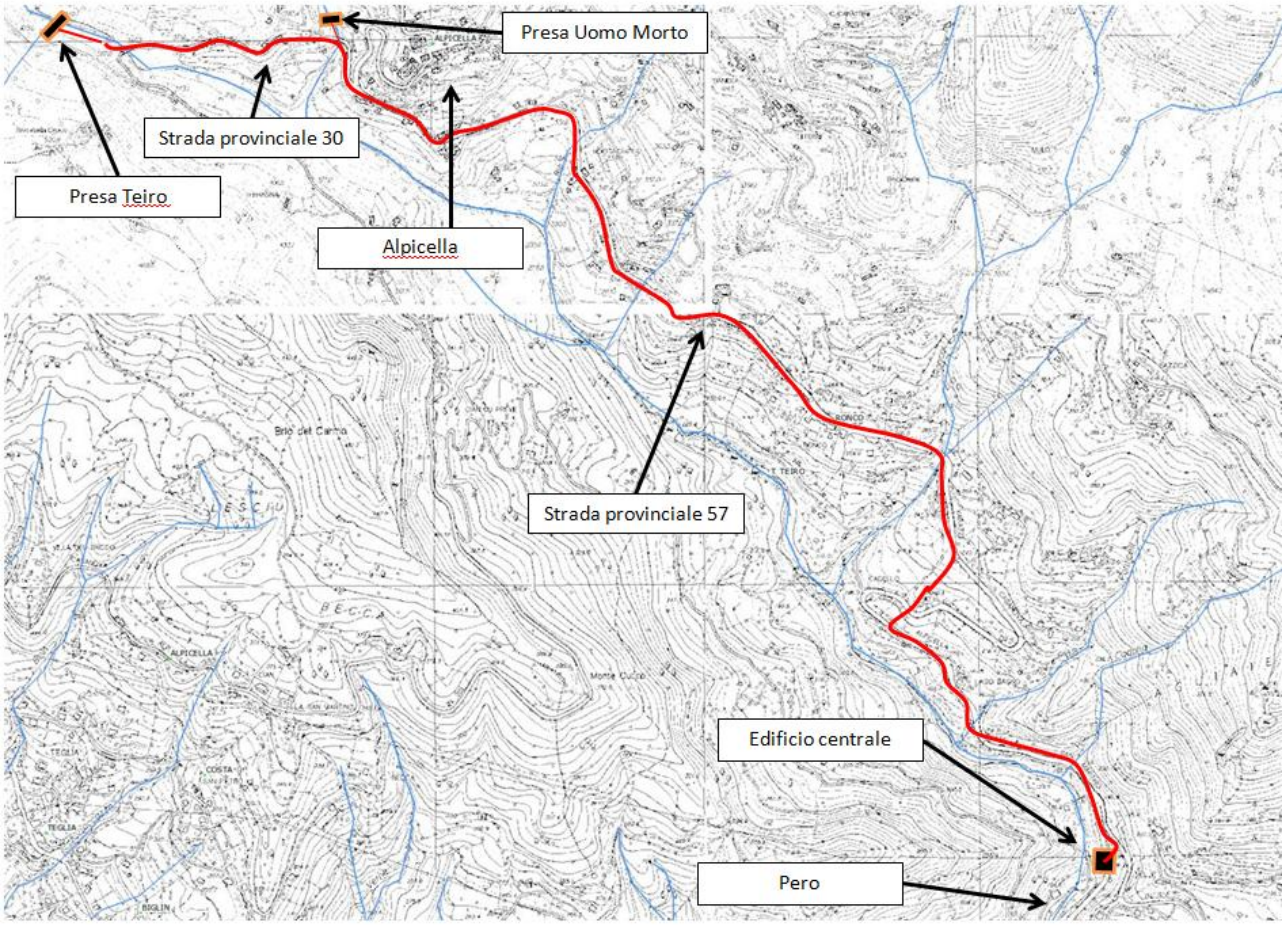
1. Descrizione delle opere

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto mini idroelettrico sfruttando il Torrente Teiro in un'area insistente nel Comune di Varazze.

Si tratta di un impianto ad acqua fluente, senza bacino d'accumulo, con captazione su due torrenti 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 stimata dell'impianto nell'anno medio ammonta a 1,7 GWh.

Le opere di cui si compone l'impianto sono:

- Opera di presa sul torrente Teiro su briglia esistente (sistema di captazione, dissabbiatore, vasca di carico e opere di sistemazione spondale)
- Opera di presa sul rio dell'Uomo Morto su briglia esistente (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 (3,2 km di tubazione interrata prevalentemente sotto la strada provinciale Stella-Alpicella)
- Edificio centrale (locale macchine, locale quadri e canale di restituzione)
- Opere di allacciamento alla rete ENEL



Localizzazione dei componenti dell'impianto

Opera di presa sul torrente Teiro

L'opera di presa su Teiro consiste realizzazione di canale di presa su briglia esistente. 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.

Appena a valle della briglia viene realizzata una vasca di carico 2x4x2,5 mt, da cui si diparte la condotta forzata interrata DN600, che incanala 300 l/s.



Briglia prescelta per l'opera di presa

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 un ciglio di distacco con contestuale 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 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 e 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.

Opera di presa sul rio dell'Uomo Morto

Anche sul Rio dell'Uomo Morto, la realizzazione del canale di presa viene effettuata su una briglia esistente. Appena a valle della briglia viene realizzata una vasca di carico 1,5x2,7x2 mt, da cui si diparte la condotta forzata interrata DN300, che incanala 100 l/s sino al congiungimento con la condotta DN600 dalla presa sul torrente Teiro.



Briglia dell'opera di captazione

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.

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.

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.

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.

Da qui percorre la Strada Provinciale 30 per arrivare dopo 400 m ca 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.

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

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

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. Dopo 1670 m di percorso in carreggiata è previsto l'abbandono della stessa, 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.

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.

Edificio centrale

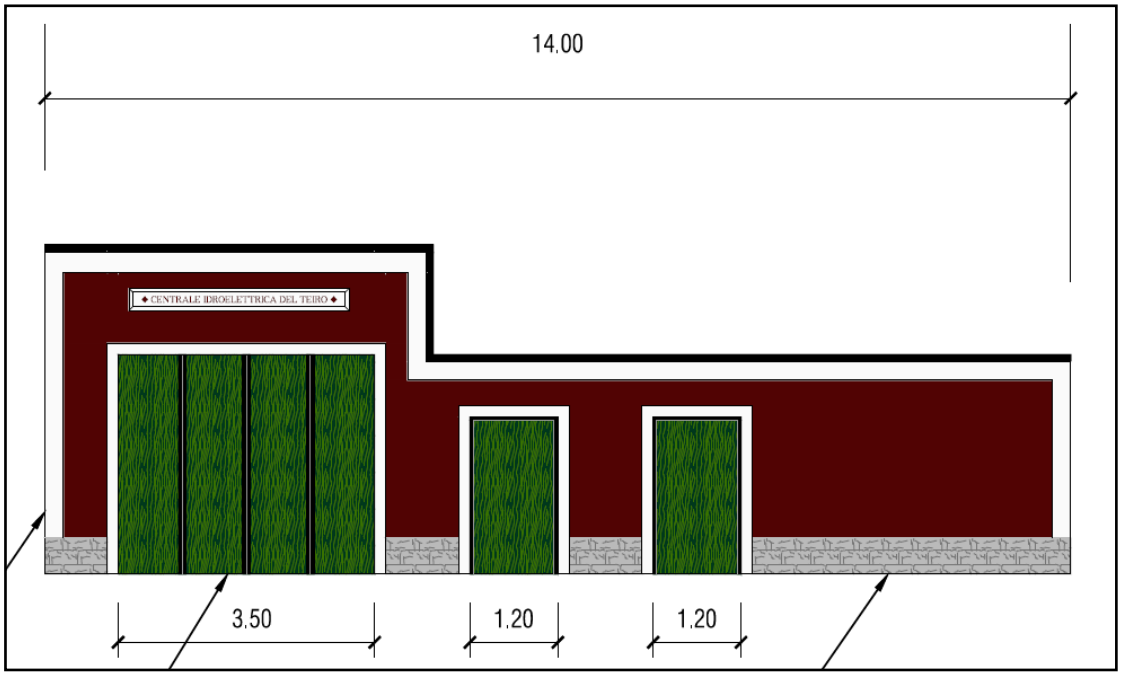
Per la zona di realizzazione dell’edificio centrale è stato prescelto uno spiazzo attualmente utilizzato come parcheggio lungo la Strada Provinciale 57.

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.

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



Spiazzo identificato per la costruzione dell’edficio



Prospetto Edificio

Opere di allacciamento alla rete

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

2. Inquadramento programmatico

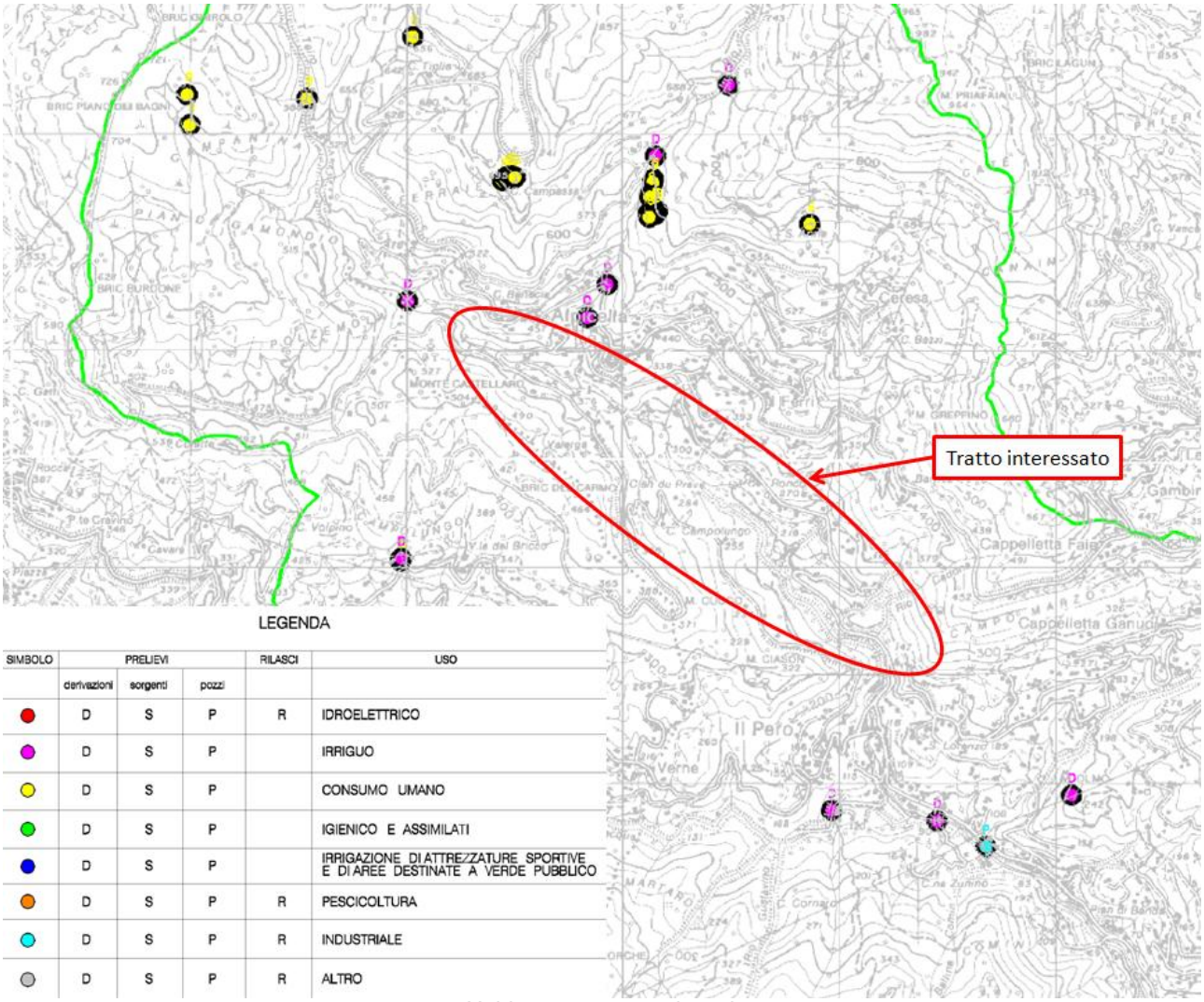
Dal punto di vista degli strumenti di pianificazione territoriale, della vincolistica e di eventuali interferenze con altri diritti/progetti, si è fatto riferimento al Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale, al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, al Piano Urbanistico Comunale e al Piano di Bacino.

Si riporta quanto si evince dalla cartografia analizzata:

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

Compatibilità con altre derivazioni concessionate

Dalla cartografia dei Piani di Bacino Stralcio sul Bilancio Idrico si evince che nel tratto interessato dalla captazione idrica non sono presenti concessioni di derivazione superficiale.



LEGENDA

SIMBOLO	PRELIEVI			RILASCI	USO
	derivazioni	sorgenti	pozzi		
●	D	S	P	R	IDROELETTRICO
●	D	S	P		IRRIGUO
●	D	S	P		CONSUMO UMANO
●	D	S	P		IGIENICO E ASSIMILATI
●	D	S	P		IRRIGAZIONE DI ATTREZZATURE SPORTIVE E DI AREE DESTINATE A VERDE PUBBLICO
●	D	S	P	R	PESCICOLTURA
●	D	S	P	R	INDUSTRIALE
●	D	S	P	R	ALTRO

Usi in atto concessionati

3. Impatti

Gli impatti provocati dal progetto sono stati analizzati all'interno dello Studio d'Impatto Ambientale, e sono stati valutati con riferimento alle categorie:

- Acqua
- Suolo e geologia
- Paesaggio
- Fauna
- Flora
- Viabilità
- Rumore
- Economia Locale

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		
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.

Le portate derivate di progetto ammontano al 35% della portata complessivamente defluente nel torrente annualmente.

Il quantitativo d'acqua rilasciato nel torrente (DMV: deflusso minimo vitale), è definito per legge secondo vari metodi, piuttosto articolati data la complessità dell'argomento. Nel presente progetto si sono calcolati i DMV risultanti dalle formule di legge più coerenti con la collocazione geografica e si sono imposti dei valori superiori:

Valori dmv in l/s	**Base**	**Modulato**
DMV AdB Magra	37	77
DMV Regione Liguria	18	
DMV Regione Liguria con correttivo aree protette	32	
DMV di progetto	46	83

Il valore ottenuto è stato quindi confrontato con le esigenze delle specie presenti nel torrente per verificare la sostenibilità della derivazione e i risultati sono stati rassicuranti.

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.

4. Producibilità

La stima della curva di durata ha consentito di effettuare le simulazioni necessarie al dimensionamento della turbina, utilizzando come riferimenti principali le quantità massime e minime utilizzabili al fine dell'ottimizzazione delle prestazioni dell'impianto in termini di efficienza.

Riassunto delle specifiche dell'impianto:

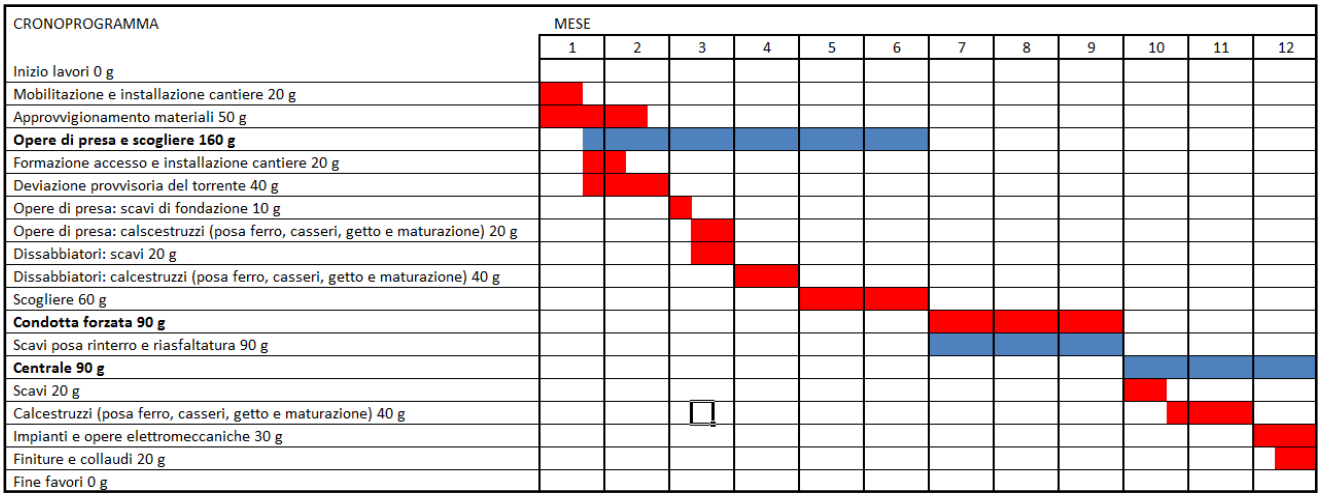
Potenza di picco	714	*kW*
Potenza di concessione	267	*kW*
Salto lordo	237	*m*
Lunghezza sottensione	2,5	*km*
Lunghezza tubazione	3,2	*km*
Acqua derivata (Totale)	3,6	*MMc/anno*
Acqua derivata (Media)	114,9	*l/s*
Acqua derivata (Media)	37,5	%
Produzione	1,7	GWh/anno
Ore di lavoro a pieno carico	2.430	
Giorni di fermo macchina	193	

La producibilità stimata è equivalente a quella consumata da circa 1200 abitanti, ossia indicativamente la popolazione presente nelle frazioni di Alpicella e Pero.

5. Cronoprogramma dei lavori

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 6 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

6. Piano di dismissione

L'art 13 del DM 10/09/2010 prevede per gli impianti idroelettrici l'obbligo del recupero ambientale dei luoghi in caso di interruzione definitiva del funzionamento dell'impianto.

Nell'ipotesi di mancato rinnovo della concessione allo scadere dei trent'anni il proponente si fa carico della dismissione delle opere.

I siti dismessi saranno quindi restituiti alla condizione e agli usi originari, fatte salve le migliorie apportate in fase costruttiva (strade d'accesso alle briglie e scale di risalita dell'ittiofauna) saranno realizzati gli interventi necessari per il modellamento del terreno, la stesura di terreno vegetale dove necessario, le lavorazioni agronomiche richieste per il tipo di copertura vegetale previsto e gli impianti di vegetazione in accordo con le associazioni vegetali rilevate.
Inoltre, si provvederà alla demolizione delle opere costruite in alveo, sulle sponde e sulle arginature con il conseguente ripristino degli stessi.

Lo smantellamento dell'impianto ed il ripristino delle aree comporta la produzione di un certo quantitativo di materiali di diversa natura, che devono essere adeguatamente smaltiti o trattati al fine di consentirne il riutilizzo. Gran parte dei materiali impiegati, infatti, quali ad esempio l'acciaio e il ferro delle strutture, potranno essere agevolmente riciclati, mentre altri componenti saranno avviati ad appositi centri per lo smaltimento a norma di legge.

Al fine di garantire la rimessa in pristino dei luoghi, si è effettuata una stima dei costi di smantellamento, in modo da poter definire la quota da accantonare annualmente nel conto economico dell'impianto. I costi sono stati calcolati ai valori attuali di mercato, si riportano i valori relativi alle singole voci. I prezzi unitari relativi allo smantellamento comprendono demolizione, smontaggio, eventuali oneri di discarica e trasporto in discarica o impianto di riciclaggio. Ne si evince un fabbisogno di € 13.000 ca.

	Costo unitario	**Volume totale**	**Costo totale**
Opere in calcestruzzo	23 €/m^3	268 m^3	€ 6.165
Materiale metallico	280 €/t	26,7 ton	€ 7.494
Materiale elettrico	480 €/t	9 ton	€ 4.320
Ripristino aree verdi tramite semina	0,5 €/m^2	200 m^2	€ 100
Reinterro	8 €/m^3	8 m^3	€ 100
Totale			**€ 18.879**

Il computo prevede infine la valorizzazione dei materiali ceduti in impianti di riciclaggio, per semplicità non si è separato l'acciaio dal materiale ferroso, e si è utilizzato il valore di riferimento del materiale ferroso anche per l'acciaio (mediamente valorizzato circa il doppio).

	Valore unitario	**Volume totale**	**Valore totale**
Materiale metallico	130 €/t	26,7	€ 3.479
Materiale elettrico	300 €/t	9 ton	€ 2.700
Totale			**€ 6.179**