COMMITTENTE

SEAM - SOCIETA' ENERGETICA ALPI DEL MARE S.r.l.

C.so Garibaldi, 126
18038 SANREMO (IM)

Tel. +39 0184 503919 / cell. + 39 3291281635
mail : *seamenergia@gmail.com*
mail PEC : *amministrazione@pec.seamenergia.it*

SOCIETÀ ENERGETICA ALPI DEL MARE s.r.l. C.so Garibaldi, 126 C. F. e P. IVA 01422600088 SANREMO

OGGETTO

RIPRISTINO E POTENZIAMENTO A FINI IDROELETTRICI DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DENOMINATO "POGLI" SUL TORRENTE ARROSCIA

COMUNE DI ORTOVERO
PROVINCIA DI SAVONA

REVISIONE

1

DATA

Gennaio 2019

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO

RELAZIONE TECNICA GENERALE

N°

1

PROGETTISTI

NOVICONSULT s.a.s.
Via Novi 70/A - 15060 Basaluzzo AL
E-mail: info@noviconsult.it
tel: 0143 487735

Dott. Ing. Francesco Fossati

NOVICONSULT sas
di MARCHETTI LAURA & C.
Via Novi 70/A - 15060 BASALUZZO (AL)
Tel. 0143 487735 e 0143 487999 (anche fax)
Partita IVA = C.F. 01942220060
www.noviconsult.it

ORDINE INGEGNERI PROV. ALESSANDRIA
SETTORI CIVILE AMB. INDUSTR. - INFORM.
FRANCESCO FOSSATI
INGEGNERE
N° A-1079
SEZIONE A

QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' DELLA SOCIETA' SEAM S.r.l. - OGNI RIPRODUZIONE DEVE ESSERE ESPRESSAMENTE AUTORIZZATA

SEAM - SOCIETA' ENERGETICA ALPI DEL MARE S.r.l.
C.so Garibaldi, 126
18038 SANREMO (IM)
Tel. +39 0184 503919 / cell. + 39 3291281635

RIPRISTINO E POTENZIAMENTO AI FINI IDROELETTRICI DELL'IMPIANTO ESISTENTE, DENOMINATO"POGLI", SUL TORRENTE ARROSCIA in Comune di Ortovero (SV)

PROGETTO DEFINITIVO

1rev.1 RELAZIONE TECNICA GENERALE

GENNAIO 2019

INDICE

1 PREMESSA 3
2 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO 4
2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 5
2.2 VINCOLI 5
3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO 7
3.1 OPERA DI PRESA 7
3.1.1 GESTIONE DEI RILASCI DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE 8
3.1.2 PASSAGGIO PER LE ANGUILLE -VERIFICA DELLA VELOCITA' 10
3.1.3 SCALA DI RISALITA PER L'ITTIOFAUNA – VERIFICA DELLO STRAMAZZO E DELLA LUCE DI FONDO 10
3.1.4 FENDITURA LATERALE – VERIFICA DELLO STRAMAZZO 12
3.1 VASCA DISSABBIATRICE 12
3.2 CANALE DI DERIVAZIONE 13
3.4 VASCA DI CARICO 14
3.5 FABBRICATO DI CENTRALE E CANALE DI RESTITUZIONE 14
3.6 PUNTO DI CONNESSIONE E LOCALE ENEL 16
4 CANTIERIZZAZIONE 18
5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI 19
6 DISPONIBILITA' DELLE AREE 21
7 DESCRIZIONE DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO 21
8 COMPUTO METRICO-ESTIMATIVO 23
9 DISPOSITIVI DI MISURA DELLE PORTATE 23
10 MISURE DI REINSERIMENTO E RECUPERO AMBIENTALE 23

11 PRODUCIBILITA' ED ASPETTI ENERGETICI DELL'IMPIANTO 24
11.1 PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO 24
11.2 DESCRIZIONE DELLA FONTE ENERGETICA UTILIZZATA 25
11.3 MOTIVAZIONI CHE HANNO PORTATO ALLA SCELTA DELLA TIPOLOGIA IMPIANTISTICA RISPETTO AD ALTRE (EVENTUALMENTE) PRESE IN CONSIDERAZIONE 25
11.4 MOTIVAZIONI DI ORDINE ENERGETICO RELATIVE AL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO (MOTIVAZIONI ALLA BASE DELLA SCELTA DELLA TAGLIA DI POTENZA DELL'IMPIANTO) 25
12 ALLEGATO 1 – CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9001:2008 – NOVICONSULT SAS 27
13 ALLEGATO 2 – CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA 28

1 PREMESSA

Il presente Progetto Definitivo è relativo al ripristino e potenziamento ai fini idroelettrici dell'impianto esistente, denominato **"POGLI"**, con derivazione idrica dal torrente Arroscia, e restituzione nello stesso corso d'acqua, in località Pogli, nel Comune di Ortovero, in Provincia di Savona.

Il proponente del progetto è la società **SEAM S.r.l**., con sede a Sanremo (IM).

La progettazione dell'impianto è stata curata dalla **NOVICONSULT s.a.s.** di Basaluzzo (AL).

Il presente progetto **"POGLI"** prevede il ripristino e il conseguente utilizzo delle opere esistenti, attualmente utilizzate a fini irrigui: l'opera di presa ubicata in prossimità della traversa esistente sul torrente Arroscia e il canale di derivazione in calcestruzzo in sponda sinistra. Si prevede di realizzare un nuovo edificio di centrale, contenente l'impianto elettromeccanico, subito a monte del vecchio fabbricato esistente. Quest'ultimo sarà invece destinato ad ospitare i quadri elettrici e il trasformatore. Le portate derivate saranno restituite nel torrente Arroscia in prossimità del fabbricato di centrale. Il locale Enel sarà ubicato nei pressi del fabbricato di centrale in progetto.



Figura 1: *Corografia dell'area di progetto.*

L'impianto in progetto avrà un tratto sotteso di circa 500 m e permetterà di sfruttare un salto idraulico, tra l'opera di presa e l'opera di restituzione, pari a circa **6,3 metri**.

Il Deflusso Minimo Vitale defluirà in parte attraverso passaggio per l'ittiofauna in progetto e in parte attraverso un foro posto al di sotto della doglia della paratoia sghiaiatrice .

Si ritiene opportuno sottolineare che nel novembre del 2008 la società SEAM ha stipulato una **convenzione con il Consorzio Irriguo Paraone Arroscia**, titolare della concessione di derivazioni d'acqua per uso irriguo e forza motrice, per subentrare ed ampliare l'attuale parte di concessione relativa alla forza motrice lasciando la concessione per la parte irrigua al Consorzio. A marzo 2010 la convenzione è stata parzialmente integrata e modificata. Il contenuto di tale convenzione è allegato alla documentazione presentata nella Relazione n°4 "ELENCO DITTE E CONVENZIONE CON CONSORZIO IRRIGUO".

Come previsto nella convenzione stipulata, al fine di garantire la distribuzione di acqua irrigua al Consorzio, sarà previsto di prelevare dal canale di scarico una portata pari a quella della concessione irrigua.

Il progetto in esame prevede la produzione di **830.000 kWh/anno** circa di energia elettrica considerata "pulita", ovvero non inquinante, da fonte rinnovabile, in grado di soddisfare mediamente i consumi energetici di oltre **300 famiglie.**

L'**opera in oggetto costituisce un'opera DI PUBBLICO INTERESSE E DI PUBBLICA UTILITÀ ai sensi del comma 4, art. 1, della Legge 10/91**, che cita: *"l'utilizzazione delle fonti di energia rinnovabile, tra cui l'idroelettrica, è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità, e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche"*, **ed ai sensi del decreto legislativo 29.12.2003 n° 387** che, all'art. 12, comma 1, cita: "*le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché 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"*.
L'impianto proposto risulta perfettamente in linea con gli attuali orientamenti politici ed amministrativi vigenti, in merito allo sviluppo e potenziamento di fonti di energie elettriche alternative rinnovabili.

Si desidera evidenziare che la Società Noviconsult s.a.s., progettista delle opere, è in possesso delle **certificazione di qualità UNI EN ISO 9001:2008** (ALLEGATO 1) che la impegna ad una progettazione ed ad una gestione delle procedure autorizzative di qualità.

2 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'impianto esistente oggetto del ripristino e potenziamento ai fini idroelettrici è ubicato in località Pogli, nel Comune di Ortovero, in provincia di Savona.
Il progetto prevede la derivazione delle acque dal torrente Arroscia e la restituzione delle acque turbinate circa 500 m più a valle nello stesso corso d'acqua.
L'area di intervento sorge sulla sponda sinistra del torrente Arroscia, il quale, dopo aver ricevuto le acque del torrente Lerrone, confluisce nel fiume Centa.
Sul torrente Arroscia è presente una stazione storica di misura delle portate a Pogli di Ortovero, nelle immediate vicinanze dell'opera di presa in progetto, per la quale sono disponibili lunghe sequenze di portate medie giornaliere. **Per l'analisi delle caratteristiche idrologiche e idrauliche si rimanda alla Relazione n° 2. *"Relazione idrologica-idraulica"* allegata al Progetto Definitivo.**




Foto 1: *Traversa esistente sul torrente Arroscia e canale di derivazione aperto.*

Come si evince dalle foto riportate nella pagina precedente, allo stato attuale, nell'area di intervento è presente una **traversa in calcestruzzo** da cui si diparte in sponda sinistra **un canale a cielo aperto** lungo circa 500 m adibito all'adduzione dell'acqua derivata a fini irrigui. Il canale termina in corrispondenza di un fabbricato contenente una vecchia turbina necessaria alla produzione di energia per sollevare l'acqua ad una quota maggiore.

2.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

I manufatti esistenti da ripristinare a centrale idroelettrica si trovano interamente nel Comune di Ortovero, in Provincia di Savona, sul torrente Arroscia, in Località Pogli, come si evince dall'estratto di Carta Tecnica Regionale riportata successivamente.

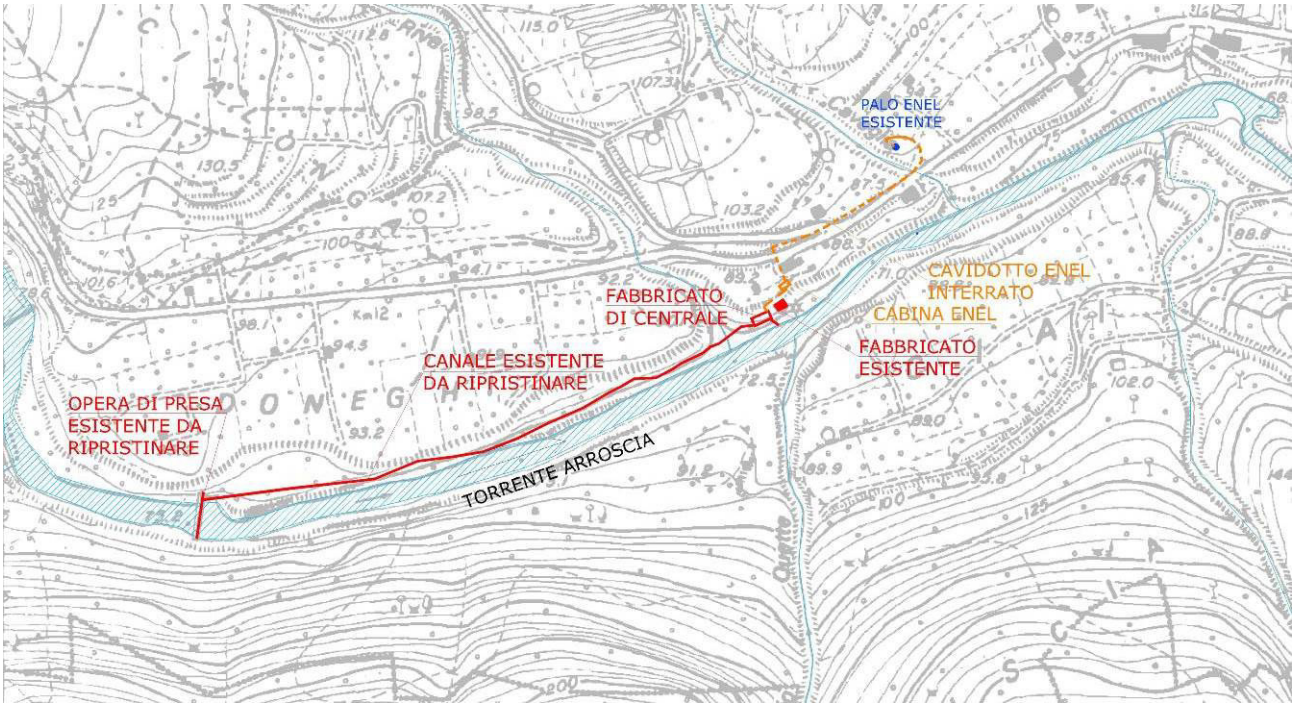


Figura 2: *Corografia dell'area di progetto.*

Vallata delimitata a nord dai confini amministrativi regionali, a sud dal crinale parallelo al corso d'acqua principale, a est ed a ovest dalle dorsali prevalenti degradanti a valle.
Sui versanti meglio esposti sono presenti colture agricole varie (uliveti, vigneti, frutteti, orti), sui versanti esposti a settentrione dominano invece i boschi misti di latifoglie che sono particolarmente diffusi. La parte settentrionale dell'ambito ospita formazioni prative, più o meno arbustate, e modesti lembi di vegetazione arborea.

2.2 VINCOLI

Parte dell'area di progetto risulta soggetta al VINCOLO PAESAGGISTICO, ai sensi dell'ex Legge 431/85, per quanto riguarda la fascia di rispetto del corso d'acqua vincolato, **il rio delle Rive**, per metà delle opere in progetto. Per superare tale vincolo è allegata alla presente documentazione la Relazione Paesaggistica ai sensi del DPCM 12-12-2005.
L'area di progetto **NON** è soggetta invece al VINCOLO IDROGEOLOGICO ex R.D.L. 30.12.1923 n. 3267 (che è presente sulla sponda opposta, non toccata da alcuna opera).

Si precisa che il torrente Arroscia NON risulta soggetto a VINCOLO PAESAGGISTICO ex D.Lg.vo n° 42/2004, parte terza, e successive modificazioni; infatti il torrente Arroscia, dallo sbocco nel torrente Centa al confine con il Piemonte, compare nell'elenco dei corsi d'acqua, della Provincia di Savona, ESCLUSI dal vincolo paesaggistico ai sensi dell'art.1-quater del D.L. n°312/1985 convertito in Legge n°431/1985, come mostrato nell'estratto sottostante.

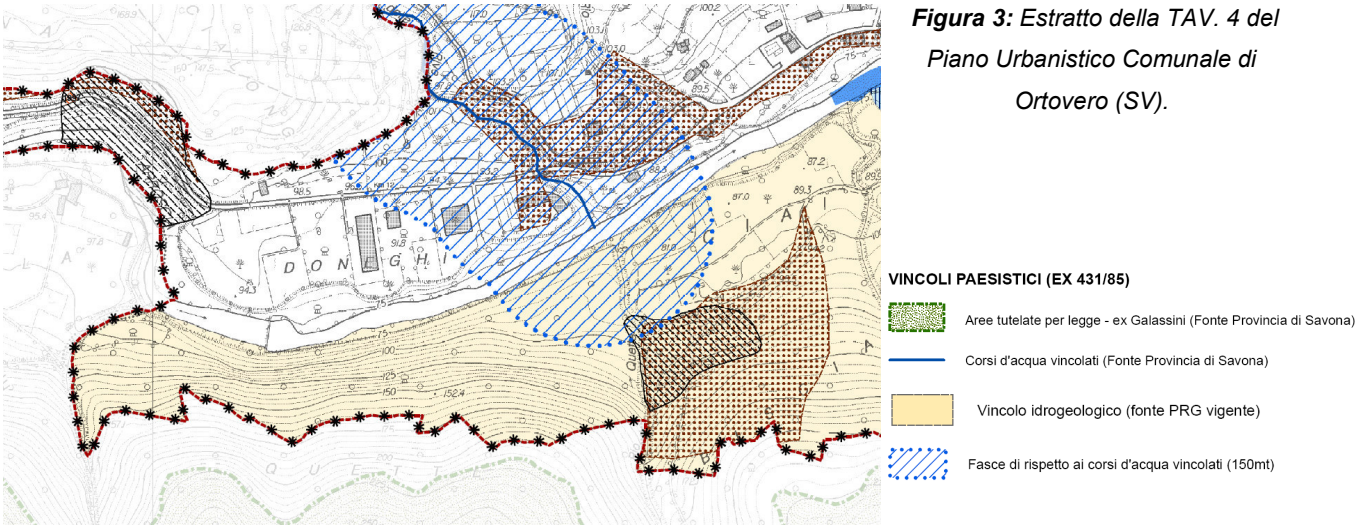


Figura 3: *Estratto della TAV. 4 del Piano Urbanistico Comunale di Ortovero (SV).*

598 *continua*

10	25	TORRENTE ARROSCIA	Torrente Centa	Albenga Villanova Ortovero Casanova Lerrone Onzo	Dallo sbocco nel Torrente Centa al confine provinciale.
11	27	TORRENTE LERRONE o LERONE	Torrente Arroscia	Villanova d'Albenga Garlenda	Dallo sbocco alla confluenza con il Rio Maremo.
12	29	RIO FURIOSO	Torrente Lerrone	Villanova d'Albenga Alassio	Dallo sbocco alle origini.
13	30	RIO CASO	Idem	Idem	Idem
14	31	RIO PARAVENNA	Idem	Garlenda	Idem
15	45	RIO DI AIVEGLIA o ARVEGLIA e CIANSINI	Torrente Arroscia	Villanova d'Albenga Albenga	Dallo sbocco nel Torrente Arroscia alla confluenza con il Rio Valle Magna.
16	46	TORRENTE NEVA	Fiume Centa	Albenga Cisano sul Neva	Dallo sbocco alla confluenza con il Rio S. Antonio.
17	66	RIO ANTOGNANO	Mediterraneo	Albenga	Dalla foce alle origini.

segue

Delibera n. 5900 del 6-12-1985 § 96

Figura 4: *Estratto dalla Delibera n°5900 del 6-12-1985: elenco corsi d'acqua esclusi dal vincolo paesaggistico.*

Sono state consultate tutte le cartografie di Piano e il sito *Liguriavincoli.it*, dalle quali non sono emersi particolari vincoli architettonici puntuali o bellezze di insieme nell'area di progetto.

Si precisa ulteriormente che **TUTTE le opere in progetto saranno interrate all'interno di opere già esistenti quindi NON verrà alterato lo stato attuale del paesaggio.**

3 DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'impianto idroelettrico in progetto è costituito dalle seguenti opere:

- Ripristino opera di presa sul torrente Arroscia;
- vasca di carico;
- ripristino canale di derivazione;
- vasca dissabbiatrice;
- fabbricato di centrale e canale di restituzione, in sponda orografica sinistra del torrente Arroscia;
- punto di connessione e locale Enel.

Le opere costituenti il progetto vengono descritte brevemente nel seguito.

3.1 OPERA DI PRESA

Il progetto prevede il ripristino e l'utilizzo della traversa in calcestruzzo sul torrente Arroscia in località Pogli, nel Comune di Ortovero. L'opera di presa laterale, attualmente esistente, ma non funzionante, a servizio del canale irriguo verrà modificata in modo da consentire la derivazione della portata massima di progetto. Inoltre, per poter consentire il deflusso prioritario del Deflusso Minimo Vitale verrà realizzata una presa a trappola come descritto di seguito.



Foto 2: *Opera di presa sul torrente Arroscia, in località Pogli, vista da valle verso monte*

Anche se allo stato attuale la traversa si trova complessivamente in buono stato, si prevede di livellare la gaveta sul lato sinistro in modo da portarla alla quota del lato destro ovvero alla **75,30 m s.l.m**.

A valle della traversa esistente verrà realizzata l'opera di presa a trappola costituita da una canale scatolare di larghezza interna 1,60 m dotato di una griglia lunga 18,00 m in corrispondenza della gaveta della traversa.

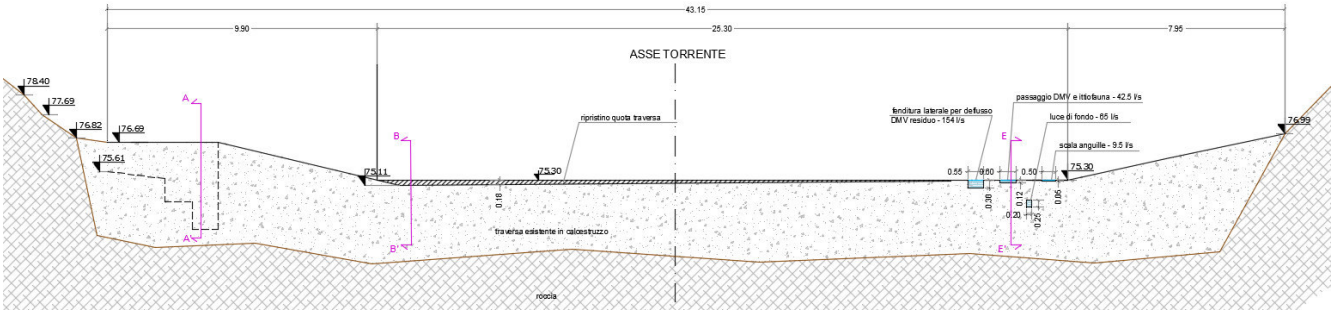


Figura 5: *Sezione dell'opera di presa sul torrente Arroscia, estratto Tav. 10 di Progetto Definitivo.*

Il canale posto al di sotto della griglia convoglierà l'acqua in sponda sinistra dove è già presente il canale di derivazione irriguo e sarà dotato di paratoia sghiaiatrice posta in alveo al limite della sponda.
Il primo tratto del canale immediatamente a valle della traversa esistente avrà la funzione di vasca dissabbiatrice-sgrigliatore.

Il Deflusso Minimo Vitale, calcolato nella Relazione di Progetto n. 2 "Relazione idrologica-idraulica", risulta pari a 220 l/s, **tuttavia si prevede di rilasciare in alveo una portata di DMV maggiore, pari a 270 l/s più modulazione** che verrà rilasciata in tre modi differenti:

- 65 l/s attraverso una luce di fondo costituita da un foro di dimensioni 20 x 25 cm,
- 9,5 l/s attraverso la scala di risalita delle anguille
- 42,5 l/s attraverso la scala di risalita dell'ittiofauna
- 154 l/s attraverso una fenditura laterale

Sulla parte orografica sinistra sarà collocata una paratoia sghiaiatrice, posta alla quota 73,72 m s.l.m., tale paratoia permetterà di scaricare verso valle il materiale solido in grado di passare attraverso le griglie e verrà inoltre utilizzata per il rilascio delle portata modulata del DMV.
La scala di risalita dell'ittiofauna, delle anguille e la fenditura laterale sono state localizzate in sponda destra in modo da evitare che lo sfioratore laterale in sponda sinistra scarichi direttamente sulla scala di rimonta ed in modo da ottenere il miglior inserimento paesaggistico dell'opera.

3.1.1 GESTIONE DEI RILASCI DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE

Per garantire una maggiore efficienza della scala di risalita per l'ittiofauna si è deciso di suddividere il valore del DMV, detratta la portata necessaria ad alimentare il passaggio per le anguille, in 2 parti, una attraverso la scala di rimonta e l'altra attraverso una fenditura laterale.
Questa scelta è stata adottata per garantire il rispetto delle *"Linee guida per la progettazione e verifica dei passaggi per pesci"* della Regione Piemonte, adottando come specie target il Vairone.
Il DMV sarà quindi rilasciato attraverso:

- ✓ Lo stramazzo in parete grossa della scal di rimonta delle anguille – portata 9,5 l/s
- ✓ Lo stramazzo in parete grossa e la luce sottobattente della scala di risalita per l'ittiofauna – portata 107,5 l/s
- ✓ La fenditura laterale – portata 154 l/s

La portata totale rilasciata sarà quindi di 271 l/s.
La scala di rimonta per le anguille avrà larghezza 50 cm e quota di soglia 5 cm più bassa rispetto alla quota del coronamento della traversa, la scala di rimonta per l'ittiofauna sarà dotata di uno stramazzo in parete grossa largo 60 cm e profondo 12 cm e di una luce sottobattente di larghezza 20 cm e altezza 25 cm.
La fenditura laterale invece permetterà il deflusso della restante parte di DMV e avrà larghezza 56 cm e profondità di 30 cm.
La scala di risalita avrà una larghezza interna pari a 1,80 m, le vasche saranno profonde 1,00 m e lunghe circa 0,75 m, in questo modo per superare il dislivello generato dalla traversa, pari a 3,20 m, saranno necessarie 15 vaschette per una lunghezza totale della rampa di 14,45 m.

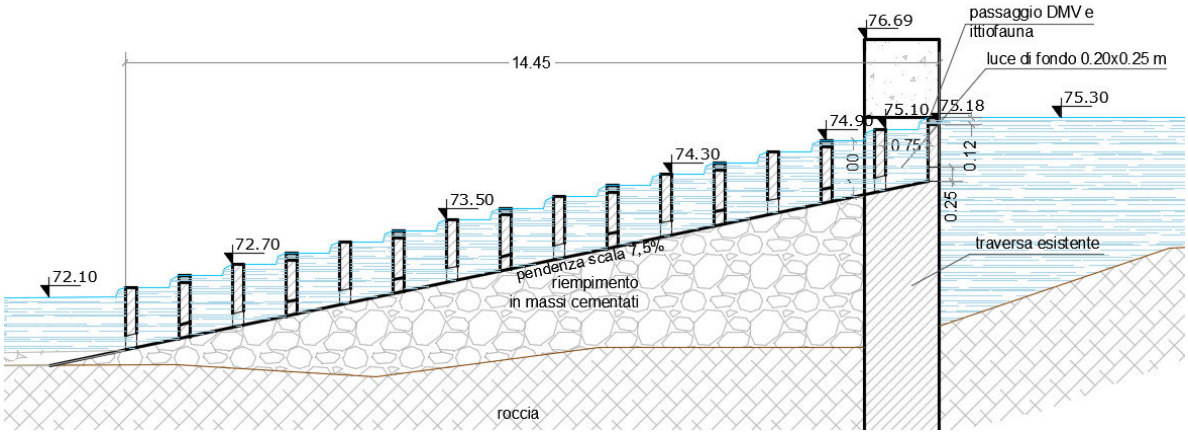


Figura 6: *estratto Tav. 10 di Progetto Definitivo – sezione longuitudinale della scala di risalita per l'ittiofauna.*

I setti verranno realizzati in cemento e superficialmente saranno inserite pietre nel getto in modo da realizzare il miglior inserimento paesaggistico-ambientale.
Sia gli stramazzi che le luci di fondo verranno realizzati in modo sfalsato per permettere la creazione per permettere la creazione di zone di calma.

La scelta di localizzare le scale di rimonta in sponda destra è stata determinata tenendo conto dei riferimenti presenti nelle linee guida, in particolare si è tenuto conto del fatto che l'ittiofauna migra seguendo la direzione del filone principale della corrente muovendosi usualmente lungo le sponde del corso d'acqua.
Inoltre la vicinanza alla sponda permette un più facile intervento di pulizia e verifica del funzionamento delle opere.
In sponda destra non sono presenti opere legate alla derivazione idrica, pertanto in questo modo le scale di risalita non saranno interessate dai rilasci dello sfioratore laterale della vasca dissabbiatrice.
La scelta di localizzare tali opere in prossimità della sponda permette inoltre un miglior inserimento paesaggistico delle stesse.

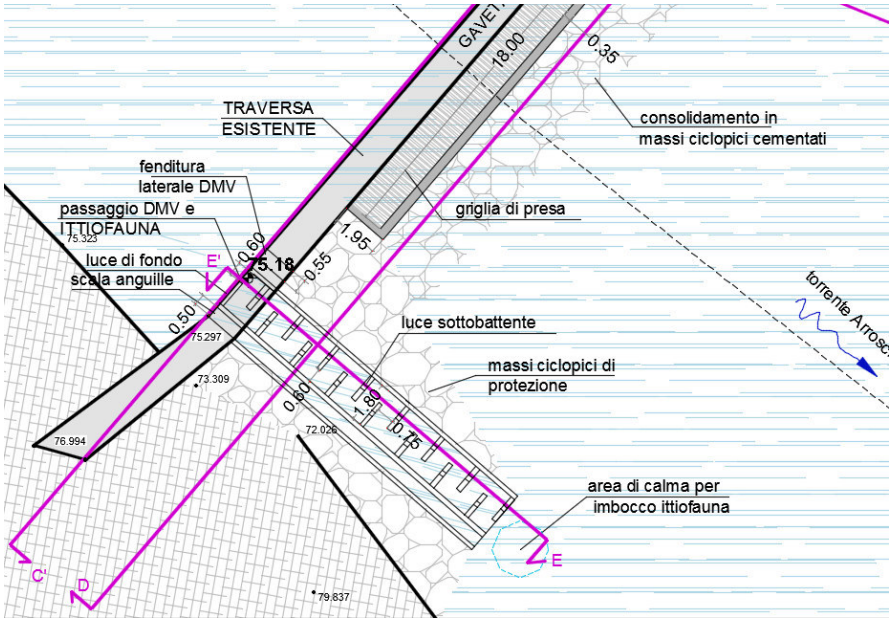


Figura 7: *Planimetria dell'opera di presa sul torrente Arroscia, estratto Tav. 10 di Progetto Definitivo.*

La scala di risalita sarà opportunamente protetta da massi ciclopici.

Al fine di rendere efficace l'intervento, la progettazione è stata seguita da un ittiologo (vedasi Relazione Ittiologica).

Per verificare l'efficacia dell'opera di risalita, dovrà essere effettuato un monitoraggio post operam con cadenza almeno annuale sull'ittiofauna presente a monte e a valle della traversa. Gli esiti del monitoraggio saranno trasmessi alla Regione Liguria – Dipartimento Ambiente con cadenza annuale.

La scala di risalita dell'ittiofauna sarà mantenuta anche in caso di smantellamento dell'impianto.

3.1.2 PASSAGGIO PER LE ANGUILLE -VERIFICA DELLA VELOCITA'

Il passaggio per le anguille sarà costituito da una rampa parallela alla scala di risalita dell'ittiofauna con larghezza 50 cm e profondità 30 cm a valle dell'imbocco.

All'interno la rampa sarà rivestita con elementi trasversali alla sezione in modo tale da creare dei percorsi a cui possono aderire le "cieche".

La portat defluente, pari a 9,5 l/s permetterà di creare un tappeto con velocità ridotta.

Considerando il battende di 5 cm la velocità dell'acqua all'imbocco sarà:

$$u = 0.385 * \sqrt{2 * 9.81 * 0.05} = 0.38 m/s$$

All'interno della rampa la velocità risulterà ancora minore a causa delle macroscabrezze del fondo dovute agli elementi trasversali.

3.1.3 SCALA DI RISALITA PER L'ITTIOFAUNA – VERIFICA DELLO STRAMAZZO E DELLA LUCE DI FONDO

Sia gli stramazzi che le luci di fondo verranno realizzati in modo sfalsato per permettere la creazione per permettere la creazione di zone di calma.

VERIFICA IDRAULICA STRAMAZZO IN PARETE GROSSA

Lo stramazzo superiore avrà una larghezza di 0,60 m e profondità 0,12 m. L'equazione utilizzata per il dimensionamento è la seguente:

$$Q = L * h * \mu * \sqrt{2 * g * h}$$

Nel caso in esame si ha:

L = larghezza dello stramazzo 0,60 m

h = altezza dello stramazzo 0,12 m

μ = coeff. di deflusso in parete grossa 0,385

sostituendo i dato nella formula precedente si ottiene:

$$Q = 0{,}60 * 0{,}12 * 0{,}385 * \sqrt{2 * 9{,}81 * 0{,}12} = 42{,}5\ l/s$$

Con tali caratteristiche la velocità media del flusso sull'opera risulta:

$$u = \mu * \sqrt{2 * g * h} = 0{,}59\ m/s$$

La differenza di livello tra le vaschette sarà di 0,20 m mentre il battente per tutti gli stramazzi rimarra 0,12 m, la velocità ottenuta risulta compatibile con quella natatoria della specie target.

All'interno di ciascuna vaschetta la velocità risulterà molto minore rispetto a quella sullo stramazzo a causa del rivestimento in pietrame e delle dimensioni dei singoli bacini.

VERIFICA DELLA LUCE SOTTOBATTENTE

Per garantire il funzionamento della scala di rimonta in tutte le condizioni si è deciso di realizzare anche una luce sottobattente che mette in comunicazione i fondi delle vaschette.

Tale luce avrà dimensioni 0,20 x 0,25 m e la portata transitante sarà legata al dislivello tra monte e valle della vaschetta stessa (0,20 m).

In questo modo il pesce può risalire la rampa senza dover necessariamente avvrontare i "salti" , anche in questo caso le luci sono sfalsate in modo da non creare deflussi diretti.

L'equazione di calcolo utilizzata è la seguente:

$$Q = L * h * \mu * \sqrt{2 * g * \Delta h}$$

Dove:

L = larghezza della luce	0,20 m
h = altezza della luce	0,25 m
μ = coefficiente di deflusso	0,66
Δh = dislivello vaschette	0,20 m

Si ottiene pertanto:

Q = 65 l/s

VERIFICA DELLA LUCE SOTTOBATTENTE

Avendo una luce di fondo con dimensioni 0,20 x 0,25 m, una portata transitante massima pari a 65 l/s, ipotizzando un dislivello tra le vaschetta Δh 0,20 m, utilizzando la seguente formula:

$$u = \frac{2}{3} \mu * \sqrt{2 * 9.81 * \Delta h}$$

dove:

μ = coefficiente di deflusso pari a 0,66

si ottiene una **velocità u pari a 0,87 m/s, compatibile con quella natatoria della specie target.**

VERIFICA DELLA VELOCITA' NELLE SINGOLE VASCHETTE

All'interno delle singole vaschette, nl momento in cui sia lo sfioratore che la luce di fondo sono attive, transiterà una portata massima di 107,5 l/s.

La velocità che si genera nella vaschetta è data da V=Q/Ω

Dove:

Q = portata = 103,5 l/s

Ω = sezione vaschetta perpendicolare alla corrente = 1,00 x 1,80 = 1,80 mq

V=0,1075/1,8=0,06 m/s

Pertanto l'opera risulta adatta a garantire la risalita delle specie ittiche con particolare riguardo alla specie target, anche di piccole dimensioni.

3.1.4 FENDITURA LATERALE – VERIFICA DELLO STRAMAZZO

La parte di DMV che non viene rilasciata attraverso il passaggio per le anguille e la scala di risalita dell'ittiofauna verrà rilasciata attraverso una fenditura laterale in grado di scaricare una portata pari a 154 l/s.

Lo stramazzo avrà una larghezza di 0,55 m e profondità 0,30 m. L'equazione utilizzata per il dimensionamento è la seguente:

$$Q = L * h * \mu * \sqrt{2 * g * h}$$

Nel caso in esame si ha:

L = larghezza dello stramazzo 0,55 m

h = altezza dello stramazzo 0,30 m

μ = coeff. di deflusso in parete grossa 0,385

sostituendo i dato nella formula precedente si ottiene:

$$Q = 0{,}55 * 0{,}30 * 0{,}385 * \sqrt{2 * 9{,}81 * 0{,}30} = 154\, l/s$$

Dal moneto che la quota della soglia della fenditura laterale risulta ad una quota superiore rispetto alla luce di fondo che alimenta la scala di risalita dell'ittiofauna, nel caso in cui le portate del torrente Arroscia risultassero inferiori a 270 l/s verrebbe garantito il funzionamento della rampa dalla luce di fondo stessa.

3.1 VASCA DISSABBIATRICE

La vasca dissabbiatrice è collocata a valle dell'opera di presa, in sponda orografica sinistra del torrente, ed è necessaria in quanto occorre evitare di danneggiare la turbina da eventuale materiale solido trascinato dalla corrente.

La vasca, collocata al posto della vasca esistente, sarà realizzata in cemento armato gettato in opera, sarà coperta e protetta lato torrente da massi ciclopici.

L'acqua derivata dalla presa a trappola passa nella vasca dissabbiatrice avente larghezza interna 1,85 m, lunghezza 17,55 m ed altezza interna 2,25 m, dove l'acqua viene rallentata in modo da permettere la sedimentazione di eventuale materiale sabbioso, passato attraverso la griglia di presa.

La vasca è munita di uno sgrigliatore, che ha la funzione di trattenere le foglie e il materiale in sospensione che eventualmente si introducono nella vasca, e di una paratoia dissabbiatrice, che permette il rilascio del materiale sabbioso che si deposita sul fondo.

Inoltre è dotata di uno stramazzo di troppo pieno tipo Bazin per la restituzione in alveo delle portate in eccesso.

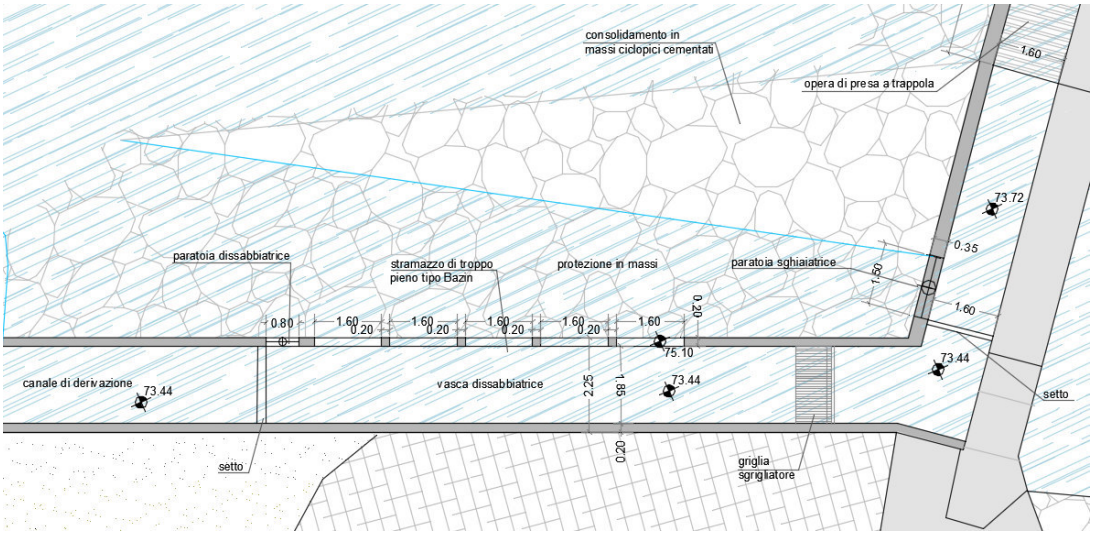


Figura 8: *Pianta della vasca dissabbiatrice a quota sfioratore, estratto Tav. 10 di Progetto Definitivo.*

3.2 CANALE DI DERIVAZIONE

Attualmente, in sponda orografica sinistra, a valle dell'opera di presa esistente, è presente un canale di derivazione in calcestruzzo, di sezione rettangolare. Il canale esistente è a cielo aperto per la maggior parte della sua lunghezza e chiuso solo in un tratto.

Al fine di derivare una portata maggiore rispetto a quella della concessione esistente sarà necessario il rifacimento del canale esistente, conservandone il muro lato monte e il fondo ed aumentandone le dimensioni.

Il canale di progetto, chiuso, avrà una sezione rettangolare di dimensioni interne pari a 1,60x1,80 m, in modo da consentire il transito a pelo libero della portata massima derivata (6,00 mc/s). Si prevede, inoltre, una protezione in massi ciclopici lato torrente.

Il canale di derivazione a pelo libero collegherà la vasca dissabbiatrice con la vasca di carico posta subito a monte del fabbricato di centrale, avrà una lunghezza pari a 440 m e una pendenza del 2‰ circa. Le perdite di carico sono dell'ordine di 0,88 m.

La copertura del canale di adduzione sarà realizzata con conci rimovibili per consentire una facile pulizia del canale e verrà utilizzata come pista di servizio per accedere all'opera di presa ed effettuare le manutenzioni.

Si prevede **l'installazione di una rete paramassi** nelle parti più esposte e pericolose del canale, come meglio descritte nella Ral.3 Geologica, Geotecnica e sismica, al punto 9.2.

Nell'ultimo tratto, in corrispondenza dell'attraversamento del rio delle Rive, il canale in progetto manterrà la stessa quota di intradosso del canale esistente e pertanto la sezione del deflusso rimarrà invariata.



Foto 3: *Attraversamento del canale esistente del rio delle Rive.*

Le sezioni del canale sono riportate nella **TAV. 11 "CANALE DI ADDUZIONE: PROFILO LONGITUDINALE, SEZIONI TRASVERSALI E SEZIONE TIPO".**

3.4 VASCA DI CARICO

Il canale di derivazione porta l'acqua captata alla vasca di carico, posizionata subito a monte del fabbricato di centrale. La vasca, di dimensioni interne in pianta pari a 6,90 x 5,00m e altezza variabile tra 2 e 6,84 m, sarà realizzata in cemento armato gettato in opera. In fondo alla vasca è prevista una paratoia di spurgo.
La copertura della vasca è posta alla quota di 74,92 m s.l.m. il livello dell'acqua al suo interno (pelo morto superiore depurato delle perdite di carico del canale) è alla 74,42 m s.l.m.

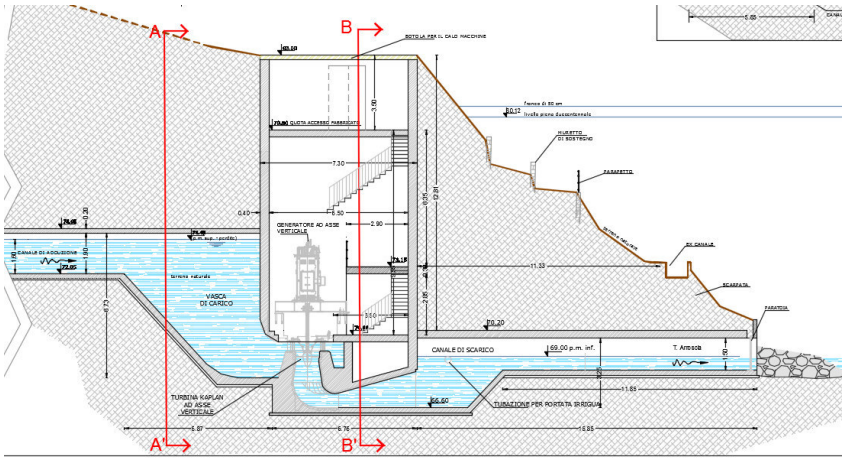


Figura 9: *Sezione longitudinale della vasca di carico e del fabbricato di centrale,* ***Tav. 9 di Progetto Definitivo****.*

3.5 FABBRICATO DI CENTRALE E CANALE DI RESTITUZIONE

Il fabbricato di centrale verrà posizionato in sponda orografica sinistra del torrente Arroscia, sempre in Comune di Ortovero, subito a valle rispetto alla vasca di carico.



Foto 4: *Area in cui si prevede di ubicare il canale di scarico del fabbricato di centrale.*



Foto 5: *Area in cui si prevede di ubicare il fabbricato di centrale.*

Il fabbricato avrà dimensioni esterne, in pianta, di 7,30 m x 5,85 m circa e sarà realizzato in cemento armato gettato in opera. Sulla copertura piana del fabbricato, alla quota 83,00 m s.l.m., è previsto un tetto botola necessario per un eventuale calo delle macchine. L'edificio è destinato ad ospitare la turbina kaplan ad asse verticale, il suo generatore, il trasformatore e i quadri elettrici.

L'accesso al fabbricato avverrà attraverso la pista sterrata esistente, in corrispondenza del fabbricato di centrale, posto a quota 79,50 m s.l.m.

Le acque turbinate saranno restituite al torrente Arroscia mediante un canale coperto lungo circa 5 m nella cui parte finale sarà inserita una paratoia di chiusura. Il tratto di canale a valle della paratoia sarà rivestito di massi cementati, fino a raggiungere la sponda sinistra dell'alveo.

Dal canale di scarico sarà prelevata la portata d'acqua destinata all'irrigazione che sarà utilizzata mediante un impianto di sollevamento posto all'interno del fabbricato esistente. La quota del livello dell'acqua alla restituzione è la 69,00 m s.l.m. (pelo morto inferiore).

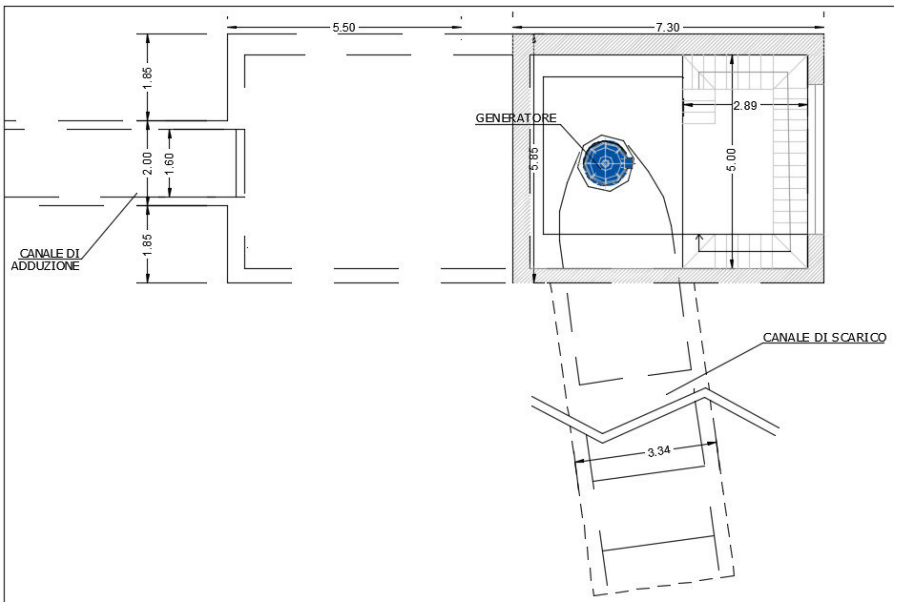


Figura 10: *Pianta del locale di centrale a quota 79,50 m s.l.m., estratto* ***Tav. 9 di Progetto Definitivo****.*

3.6 PUNTO DI CONNESSIONE E LOCALE ENEL

Il collegamento dell'impianto idroelettrico alla rete di distribuzione sarà effettuato mediante realizzazione di una nuova cabina di consegna, da collegarsi in derivazione ad una esistente linea MT di Enel Distribuzione, a tensione nominale 15 kV.

Si prevede la realizzazione della cabina di consegna Enel interrata su tre lati, sui quali si prevede un'intercapedine di circa 60 cm, e con le porte di accesso e le griglie di aereazione lungo la pista che conduce al fabbricato esistente. Sulla copertura della cabina è posto un riempimento in terra, predisposizione per una futura strada di accesso al fabbricato presente nel mappale n°70 del Foglio 5.

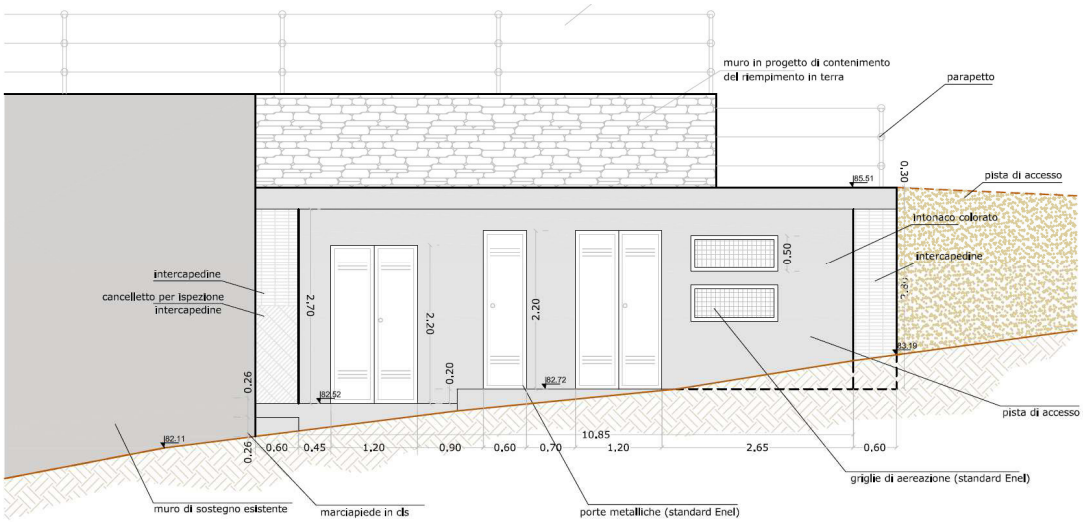


Figura 11: *Prospetto del locale Enel interrato sotto i muri di sostegno esistenti, estratta dalla* ***Tav. n°14 di Progetto Definitivo.***

La connessione prevede un allacciamento in derivazione dalla esistente linea aerea MT a 15 kV presso un sostegno collocato in prossimità della Strada Provinciale 453 della Valle Arroscia, distante circa 140 m in linea d'aria della cabina di consegna.

Il nuovo tratto di linea MT sarà realizzato in cavo interrato, a partire dal sostegno esistente e seguendo in larga parte il tracciato della Strada Provinciale e poi un breve tratto lungo la strada di accesso alla cabina, per una lunghezza di circa 200 m.



Figura 12: *Strada Provinciale 453 sotto la quale verrà interrato il cavidotto e vista del palo MT Enel.*

4 CANTIERIZZAZIONE

Durante l'esecuzione dei lavori saranno adottati gli accorgimenti atti a ridurre, se non annullare, gli impatti sull'ambiente, evitando intorbidamenti del corso d'acqua e deposito di materiali in aree allagabili, limitando al massimo il taglio di alberi ed arbusti, riducendo livello e durata del rumore e dell'inquinamento atmosferico derivante dall'uso delle macchine operatrici.

Si prevede l'installazione di diverse aree di cantiere, in corrispondenza delle opere da realizzare e sistemare.

In ciascuna area di cantiere sarà individuata un'area idonea al deposito di materiali e mezzi.

Si è previsto di realizzare l'impianto in progetto mediante l'approntamento di tre distinti cantieri di lavoro:

- uno per il ripristino dell'opera di presa;
- uno per la realizzazione del canale di derivazione;
- uno per il fabbricato di centrale ed il canale di scarico e la cabina Enel.

Le principali lavorazioni del cantiere consistono in:

- scavi di fondazione, con successivo riutilizzo del materiale di scavo
- realizzazione di fondazioni e strutture mediante getti di calcestruzzo armato
- demolizione parziale del canale esistente
- trasporto e installazione delle opere idrodinamiche (paratoie) ed elettromeccaniche (turbine, generatori, trasformatori, quadri elettrici).
- ripristini e rinterri, con eventuali opere di sistemazione esterna delle aree coinvolte nel progetto.

L'accesso alle aree di cantiere sarà assicurato da strade e piste esistenti, riportate nella **TAV. 13 "CANTIERIZZAZIONE".**

Le aree di cantiere saranno ripristinate utilizzando tutte le modalità di intervento atte a permettere un corretto sistema di raccolta e drenaggio delle acque piovane defluenti.

Nei tratti più naturali eventualmente interessati verranno messe a dimora, dopo l'indispensabile recupero morfologico, le specie arbustive o arboree, se presenti prima dell'intervento.

Al termine dei lavori l'area di cantiere verrà ripulita di ogni risulta.

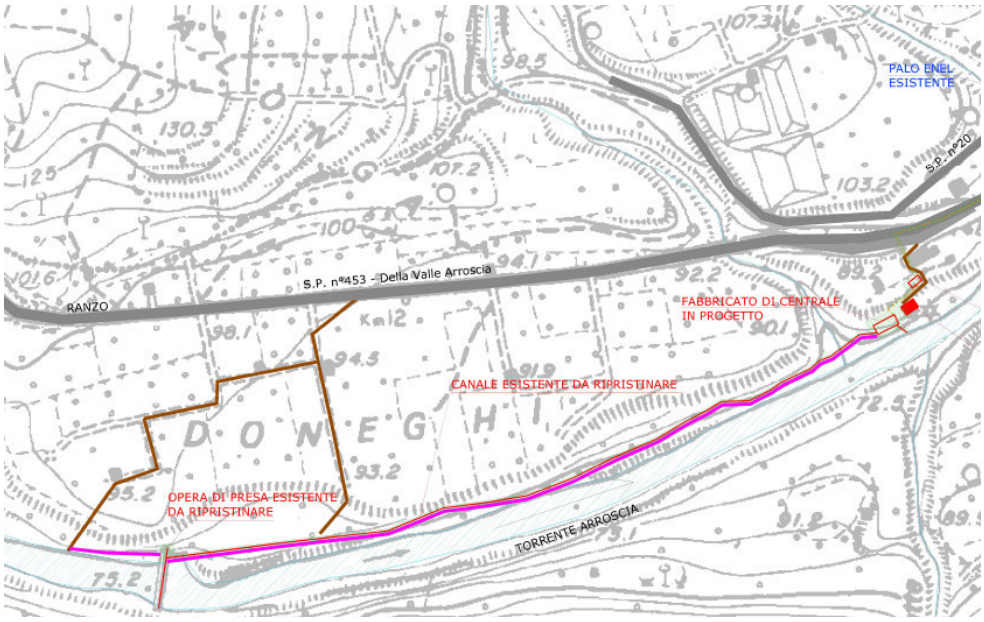


Figura 13: *Estratto Tavola n°13 "Cantierizzazione".*

5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Il **CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI** è sviluppato sulla base delle principali fasi di lavoro previste dal progetto dell'opera. Le varie fasi costruttive rispetteranno infatti una sequenza temporale ben determinata, come indicato nel cronoprogramma riportato nel seguito.

Si prevede una durata dei lavori di ***circa 8 mesi***.

FASE DI LAVORO	MESI							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Installazione cantiere								
Opera di presa								
Condotta di adduzione								
Fabbricato di centrale e canale di scarico								
Installazione macchine								
Posa dispositivo gonfiabile								
Impianti ed automatismi								
Allaccio a rete ENEL								
Prove e regolazioni								
Finiture e ripristini								
Collaudi								

6 DISPONIBILITA' DELLE AREE

I mappali interessati dalle opere ricadono nel Comune di Ortovero (SV) e sono:

- **foglio n° 17: 110;**
- **foglio n° 5: 95, 96, 75, 70, 74, 158, 154, 142, 152, 150, 115, 148, 116;**
- **foglio n° 6: 268, 341, 339, 313**;

La SEAM S.r.l. ha stipulato una convenzione con il Consorzio Irriguo Paraone Arroscia per l'utilizzo dei mappali n° 95, 96 e 75 del foglio n° 5 e del mappale n°110 del foglio catastale n° 17.

Per quanto riguarda i mappali n°70 e 74 del foglio n°5, sui quali si prevede la realizzazione della cabina di consegna Enel, SEAM ha preso accordi preliminari con i proprietari.

Si prevede, inoltre, di asservire le aree interessate dal passaggio dell'elettrodotto che collega la cabina ENEL al traliccio MT esistente. Si evidenzia che il cavidotto Enel in progetto sarò interrato in massima parte lungo le S.P. n°453 e n°20 che, tuttavia, in quel tratto, non risultano individuate sulla mappa catastale.

Per quanto riguarda tali mappali interessati dal passaggio dell'elettrodotto, e di cui si necessita la servitù ai fini della realizzazione del progetto, **si richiede a codesta Amministrazione che, nell'ambito della procedura di Autorizzazione Unica, sia dichiarato che le opere in progetto sono di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti, ai sensi del comma 4, art. 1, della Legge 10/9, ed ai sensi del comma 1, art. 12, del Decreto Legislativo n. 387/2003, con apposizione del vincolo preordinato all'esproprio.**

Per l'Elenco Ditte si rimanda alla relazione n°4 **"Elenco Ditte e Convenzione con Consorzio Irriguo".**

Le aree catastali interessate dal progetto sono evidenziate nella tavola di progetto **TAV. 3 – ESTRATTO MAPPA CATASTALE CON OPERE IN PROGETTO.**

7 DESCRIZIONE DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

La realizzazione delle opere in progetto prevede un **volume complessivo di scavo (e demolizione) pari a circa 1.000 mc**. Il materiale proveniente dagli scavi sarà reimpiegato interamente nell'ambito del cantiere, pertanto non si prevede materiale da destinare a discarica.

L'intervento in progetto, per quanto concerne le volumetrie di scavo, sia rispetto ai singoli cantieri di costruzione dei manufatti in progetto (presa, centrale, canale), sia complessivamente, si configura ai sensi delle vigenti normative nazionali che regolamentano le terre e rocce da scavo, in un cantiere di piccole dimensioni, la cui produzione, secondo la norma, "*non superi i seimila metri cubi di materiale nel rispetto delle disposizioni comunitarie in materia*". La Legge 24 giugno 2013, n.71 (G.U. 25 giugno 2013, n.147) indica all'Art.8-bis comma 1 che "*le disposizioni del regolamento di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161, si applicano solo alle terre e rocce da scavo prodotte nell'esecuzione di opere soggette ad autorizzazione integrata ambientale o a valutazione di impatto ambientale*", e al comma 2 che: "*alla gestione dei materiali da scavo, provenienti dai cantieri di piccole dimensioni la cui produzione non superi i seimila metri cubi di materiale, continuano ad applicarsi su tutto il territorio nazionale le disposizioni stabilite dall'articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in deroga a quanto stabilito dall'articolo 49 del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 27*.". Considerato che le ultime disposizioni legislative (D.L. 69/2013 e L.N. 71/2013) superano le limitazioni imposte dal D.M.161/2012 e dalla D.G.R. Liguria 89/2013, si

ritiene, quindi, possa essere applicata, al progetto di cui trattasi, la normativa semplificata per la gestione delle terre e rocce da scavo, provenienti da piccoli cantieri, previgente al suddetto D.M. 161/2012.

Il rilevamento geologico, e le indagini geologiche e geomorfologiche eseguite nell'area di scavo, hanno mostrato che il materiale di scavo è costituito prevalentemente da ghiaia con ciottoli in matrice sabbiosa-limosa e massi appartenenti prevalentemente alle alluvioni mobili (am) ma anche in minor misura da quelle antiche (aa), ed al materiale breccioide di disgaggio o già franato dalle pareti rocciosa (QMB).

Considerato che gli scavi previsti in progetto si configurano in movimenti modesti di terreno, e che il materiale proveniente dagli scavi è interamente utilizzato per i riempimenti, in osservanza delle ultime disposizioni legislative (D.L. 69/2013 e L.N.71/2013), ai sensi dell'art. 186 del D.lgs n. 152 del 03 aprile 2006, della Delibera Giunta Regionale Liguria n. 859/2008 e del Decreto Correttivo del D.lgs n. 152, in particolare il punto 1 del comma 23 dell'art. 2 del D.lgs 4/2008, si attesta che:

a) l'esecuzione dei lavori di scavo può essere svolta con mezzi meccanici (escavatore e martello demolitore) senza l'ausilio di tecniche che necessitino l'utilizzo di sostanze inquinanti;
b) l'eventuale riutilizzo del materiale scavato può avvenire senza trasformazioni preliminari;
c) l'area di scavo, secondo quanto si è potuto verificare, non è mai state interessata da attività e/o eventi di potenziale contaminazione, ed in particolare:
    - da serbatoi o cisterne interrate, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modificazioni ed integrazioni
    - dalla localizzazione di impianti ricadenti:
        i) nell'allegato A del D.M. 16/05/89;
        ii) nella disciplina del Dlgs 334/1999;
        iii) nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1);
        iv) nella disciplina di cui ex Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 Dlgs 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del Dlgs 22/97);
        v) da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs 209/99;
        vi) da potenziali fonti di contaminazione quali scarichi di acque reflue industriali e/o urbane;
        vii) l'area di escavazione dei materiali non è stata interessata da interventi di bonifica;
        viii) l'area non è ricompresa nella fascia limitrofa a strade di grande comunicazione, e non ricade in zone interessate da fenomeni di inquinamento diffuso.

Da quanto sopra esposto si ritiene di poter escludere dalla verifica analitica i materiali che saranno oggetto di scavo, essendo il sito esterno ad aree interessate da attività e/o eventi di potenziale contaminazione come indicati dalle norme di legge. Si ritiene, quindi, il materiale di scavo idoneo ad un eventuale riutilizzo in situ e ex situ. Nel caso in cui, durante l'attività di scavo, emergano evidenze di inquinamento (es: ritrovamento di rifiuti interrati o di frazioni merceologiche identificabili come rifiuti, colorazioni particolari incompatibili con la geologia del sito indicata nella presente relazione) in oggi non prevedibili, il Direttore dei Lavori e la Ditta coinvolta nelle operazioni di scavo dovranno sospendere i lavori, darne immediata comunicazione al Comune di Ortovero, e avviare gli accertamenti tecnici necessari previsti dalla legge (Analisi, con relativa certificazione ai sensi della normativa vigente, del materiale campionato secondo le modalità previste dall'allegato 1 della Delibera della Giunta Regionale della Liguria n. 878/2006 e s.m.i., effettuate presso laboratori accreditati SINAL, ovvero alle Agenzie ARPA).

8 COMPUTO METRICO-ESTIMATIVO

La stima dei costi di realizzazione dell'impianto in progetto è stata effettuata sulla base del confronto dei costi unitari e di mercato di opere analoghe, e sulla base di un computo metrico-estimativo ottenuto applicando alle quantità da mettere in opera i prezzi unitari dedotti dal Prezziario Regionale delle Opere Edili, predisposto da Unioncamere Liguria.
L'importo complessivo dei lavori di realizzazione dell'impianto in progetto è stimato in ***euro 1.100.000.***

Nell'elaborato n°**5** ***"Relazione economica e piano finanziario"*** si riportano:

- la stima dei costi di costruzione dell'impianto in progetto
- il piano finanziario, comprendente i costi di gestione e manutenzione e i canoni annui
- le garanzie tecnico-finanziarie ed economiche, previste dalle normative vigenti.

9 DISPOSITIVI DI MISURA DELLE PORTATE

La misura della portata derivata avverrà in continuo, mediante l'impiego di trasduttori di misura a ultrasuoni installati sul canale di derivazione in prossimità dell'edificio di centrale.
La misura della portata restituita avverrà in continuo, mediante l'impiego di trasduttori di misura a ultrasuoni installati nel canale di scarico e simili a quelli utilizzati per la misura della portata derivata.

Le misure rilevate da ciascun misuratore saranno trasmesse al sistema di acquisizione presso la centrale idroelettrica a mezzo di una linea in fibra ottica.

10 MISURE DI REINSERIMENTO E RECUPERO AMBIENTALE

Al termine della durata della concessione di derivazione idrica, in mancanza di rinnovo è ipotizzabile che, al fine di minimizzare l'impatto residuo dell'opera, a seguito di considerazioni di carattere tecnico-economico l'impianto possa essere smantellato, e il sito debba essere ripristinato al suo stato originario.
In alternativa sarà possibile optare per una riqualificazione dell'impianto stesso.
Gli impianti idroelettrici, per loro natura, sono destinati ad un lungo periodo di esercizio, in quanto sono opere di importanza strategica e di pubblica utilità, con una obsolescenza ed un degrado molto lenti. Infatti la loro peculiarità è quella di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile in modo continuativo, con minime necessità di manutenzioni. In considerazione del fatto che sono costituiti da macchine meccanicamente ed elettricamente molto semplici, fa sì che la vita media di un impianto non sia inferiore a 50 anni.
Nell'ipotesi di dover realizzare **misure di reinserimento e recupero ambientale alla fine della vita utile dell'impianto,** si può prevedere un tempo medio di circa 4 mesi, con impiego di mezzi e personale adeguato.
I componenti meccanici ed elettrici, una volta smontati, verranno selezionati per tipo di materiale e destinati ai trattamenti di successivo reimpiego, o riciclaggio, presso aziende autorizzate operanti nel settore del recupero dei materiali. I fabbricati, qualora non abbattuti, potranno essere utilizzati per altri scopi, e la vegetazione riparia potrebbe ricolonizzare la sponda in modo naturale, senza particolari piani di opere a verde.

11 PRODUCIBILITA' ED ASPETTI ENERGETICI DELL'IMPIANTO

11.1 PRODUCIBILITÀ DELL'IMPIANTO

Per la determinazione delle caratteristiche di producibilità dell'impianto sono stati presi in considerazione i seguenti dati:

- **CURVA DI DURATA** delle portate disponibili all'opera di presa in progetto, ricavate dai dati idrologici-idraulici illustrati nell'elaborato di progetto n. **2 "Relazione idrologica-idraulica**".
- **DEFLUSSO MINIMO VITALE** (DMV = 270 l/s + modulazione), calcolato secondo le **delibere 7/2002 e 7/2004 del Comitato Istituzionale dell'AdBPo,** ed incrementato di una percentuale stagionale variabile come descritto nell'elaborato di progetto n. 2 *"Relazione idrologica-idraulica".*

I dati idraulici di dimensionamento della turbina idraulica che si intende installare sono:

- portata media annua naturale del torrente Arroscia alla presa in esame = **4,41 m^3/s**
- portata massima complessiva turbinabile = **6,00 m^3/s** (disponibile per circa 30 giorni all'anno)
- portata minima turbinabile = **0,60 m^3/s**
- portata media annua turbinabile = **2,34 m^3/s (portata media di concessione).**

Il **salto legale, o di concessione**, è pari a **6,04 m**, e costituisce il dislivello tra il pelo morto superiore dell'acqua, alla quota 75,04 m s.l.m., e il pelo morto inferiore, coincidente con la quota del livello dell'acqua nello scarico, e pari a 69,00 m s.l.m. Le perdite di carico legate al canale di adduzione a pelo libero sono pari a 0,86 m. il salto utile risulta quindi pari a 5,18 m.

Tenendo conto di un rendimento complessivo degli impianti pari a **0,80**, di un funzionamento alla massima potenza per 17 giorni all'anno, di un **salto legale, o di concessione,** pari a **6,04 m,** si ricavano i seguenti dati di potenza delle macchine e di producibilità:

- **Potenza massima teorica o nominale**

  la potenza teorica di funzionamento a pieno carico (6,00 m^3/s), in uscita dalla macchina idraulica installata:

  $$P_{max\ nom} = Q_{max} * H * g = 6{,}00 * 6{,}04 * 9{,}81 = \mathbf{355{,}50\ kW}$$

- **Potenza massima effettiva dell'impianto**

  la potenza massima erogabile in relazione alla portata massima derivabile, al salto effettivo e al rendimento medio η delle macchine, stimato pari a 0,80:

  $$P_{max\ eff} = \eta * Q_{max} * H' * g = 0{,}80 * 6{,}00 * 5{,}18 * 9{,}81 = \mathbf{259{,}16\ kW}$$

- **Potenza media teorica, o nominale, dell'impianto**

  la potenza media teorica sviluppabile, in assenza completa di perdite

  $$P_{med\ nom} = Q_{med} * H * g = 2{,}34 * 6{,}04 * 9{,}81 = \mathbf{138{,}65\ kW}$$

- **Potenza media effettiva dell'impianto**

  la potenza media sviluppabile in relazione alla portata media derivabile ed al salto idraulico, al netto delle perdite di carico

  $$P_{med\ eff} = \eta * Q_{med} * H * g = 0{,}80 * 2{,}34 * 5{,}18 * 9{,}81 = \mathbf{94{,}94\ kW}$$

dove:

- η = rendimento medio macchine, pari a 0,80
- H = salto idraulico lordo, pari a 6,04 m
- H' = salto idraulico netto, pari a 5,18 m
- g = accelerazione di gravità, pari a 9,81 m/s^2

- **Producibilità media annua dell'impianto**

la producibilità media annua di energia elettrica ottenibile è stimata in:

$E_{nom}=Q_{med}*H*g*(24*365)*0,80 = 2,34*5,18*9,81*(24*365)*0,80 =$ **830.000 kWh/anno**

11.2 DESCRIZIONE DELLA FONTE ENERGETICA UTILIZZATA

L'impianto utilizza l'energia cinetica presente nell'acqua quando compie il salto geodetico disponibile tra l'opera di presa e l'opera di restituzione, trasformandola in energia meccanica attraverso la turbina e, a sua volta, in energia elettrica attraverso il generatore.

La fonte energetica utilizzata è quindi l'acqua superficiale del torrente. La producibilità media annua attesa è stimata in 830.000 kWh, come illustrato nei capitoli che precedono e nella **Relazione n° 2** di progetto – Relazione idrologica-idraulica. L'approvvigionamento idrico viene effettuato attraverso un'opera di presa laterale, come illustrato negli elaborati di progetto definitivo.

11.3 MOTIVAZIONI CHE HANNO PORTATO ALLA SCELTA DELLA TIPOLOGIA IMPIANTISTICA RISPETTO AD ALTRE (EVENTUALMENTE) PRESE IN CONSIDERAZIONE

La tipologia impiantistica scelta per questo tipo di impianto è quella di installare una turbina tipo Kaplan ad asse verticale. Esistono vari tipi di turbine per impianti idroelettrici, tra cui le principali sono le turbine Pelton, che richiedono grandi salti geodetici (almeno 100 metri), e le turbine Francis (per salti compresi tra 20 e 100 metri). Entrambi questi tipi non sono stati presi in considerazione, in quanto per bassi salti geodetici, come quello in progetto, avrebbero rendimenti molto bassi.

11.4 MOTIVAZIONI DI ORDINE ENERGETICO RELATIVE AL DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO (MOTIVAZIONI ALLA BASE DELLA SCELTA DELLA TAGLIA DI POTENZA DELL'IMPIANTO)

La taglia di potenza dell'impianto è stata determinata in base allo studio idrologico-idraulico delle portate disponibili nel torrente Arroscia, come dettagliatamente illustrato nella **Relazione di progetto n° 2** – Relazione idrologica-idraulica, a cui si rimanda. Costituisce una scelta progettuale del proponente installare un impianto dimensionato su di una potenza massima disponibile mediamente per circa 20 giorni all'anno, come è risultato dalla costruzione della cosiddetta CURVA DI DURATA DELLE PORTATE.

Si riportano, nella seguente tabella, gli elementi riassuntivi dell'impianto.

TABELLA DEGLI ELEMENTI RIASSUNTIVI DELL'IMPIANTO

Area bacino torrente Arroscia sotteso dalla presa in progetto	**199 Km^2**
Comune interessato	**ORTOVERO**
Portata idrica massima derivabile	**6,00 mc/s**
Deflusso Minimo Vitale (DMV) di calcolo	**0,22 mc/s**
Deflusso Minimo Vitale (DMV) rilasciato	**0,27 mc/s**
Media annuale DMV + modulazione	**2,00 mc/s**
Portata idrica media derivabile (Portata di concessione)	**2, 34 mc/s**
Volume medio annuo turbinabile	**73.600.000 mc**
Portata media annua non turbinata	**2,07 mc/s**
Quota del pelo morto superiore	**75,04 m s.l.m.**
Quota del pelo morto inferiore	**69,00 m s.l.m.**
Salto idraulico lordo (di concessione)	**6,04 m**
Lunghezza canale di derivazione	**438 m**
Dimensioni canale di derivazione (interne)	**1,80 m x 1,60 m**
Numero e tipo turbine	**Una Kaplan**
Potenza massima nominale dell'impianto	**355,50 kW**
Rendimento macchine	**80 %**
Potenza installata (potenza massima effettiva)	**259,16 kW**
Potenza nominale media (di concessione)	**138,65 kW**
Potenza media effettiva dell'impianto	**94,94 kW**
Producibilità media annua	**830.000 kWh**
Funzionamento impianto (media annua)	**274 giorni (6.576 ore)**
Funzionamento a massima potenza	**17 giorni (408 ore)**
Fermo impianto (media annua)	**92 giorni (2.208 ore)**

12 ALLEGATO 1 – CERTIFICAZIONE UNI EN ISO 9001:2008 – NOVICONSULT SAS



CISQ is a member of IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK
www.iqnet-certification.com

IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world. IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.

ICIM
www.icim.it

CERTIFICATO n. / *CERTIFICATE No.* **7802/0**

SI CERTIFICA CHE IL SISTEMA DI GESTIONE PER LA QUALITA' DI
WE HEREBY CERTIFY THAT THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OPERATED BY

NOVICONSULT S.a.s.
di Marchetti Laura & C.

UNITA' OPERATIVE
OPERATIVE UNITS

Via Novi, 70/A - 15060 Basaluzzo (AL)
Italia

E' CONFORME ALLA NORMA
IS IN COMPLIANCE WITH THE STANDARD

UNI EN ISO 9001:2008

PER LE SEGUENTI ATTIVITA'
FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES

EA: 34

Progettazione, consulenze tecniche e direzione lavori di centrali idroelettriche ed infrastrutture idrauliche, con relativa gestione delle procedure autorizzative.

Design, and construction supervision of hydropower plants and hydraulic infrastructures, including the authorization procedures management.

Riferirsi al Manuale della Qualità per l'applicabilità dei requisiti della norma di riferimento.
Refer to Quality Manual for details of application to reference standard requirements.

Il presente certificato è soggetto al rispetto del regolamento per la certificazione dei sistemi di gestione per la qualità delle aziende.
The use and the validity of this certificate shall satisfy the requirements of the rules for the certification of company quality management systems.

Data emissione	Emissione corrente	Data di scadenza
First issue	*Current issue*	*Expiring date*
25/07/2015	25/07/2015	24/07/2018

ICIM S.p.A.
Piazza Don Enrico Mapelli, 75 – 20099 Sesto San Giovanni (MI)

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.

CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

FEDERAZIONE CISQ
www.cisq.com

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

SGQ N° 004 A SSI N° 008 G
SGA N° 005 D PRD N° 004 B
SCR N° 005 F ISP N° 046 E
PRS N° 082 C SGE N° 005 M

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

13 ALLEGATO 2 – CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA



COMUNE DI ORTOVERO

PROVINCIA DI SAVONA

Via Roma civ.249 – 17037 ORTOVERO (SV) Tel. 0182 – 547.388 Fax 0182 – 547.389

Prot. 567/R/2014 .

CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA

Ai sensi della L. R. 16 del 06/06/2008 art. 35 e successive modificazioni ed integrazioni

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO

VISTA la richiesta in data 01/02/2014 Prot. 567 del Sig. BONINO Carlo

VISTI gli atti d'ufficio

CERTIFICA

che nel vigente P.R.G., approvato con D.P.G.R. n. 861 del 26/10/1995, gli immobili sottoelencati sono ricompresi nelle zone di fianco segnate :

Foglio	Mappale	Zona	Sottozona
5	74	Ea	
5	75	Ea	
5	95	Ea	
5	96	Ea	
17	65	Ea	
17	68	Ea	
17	110	Fabb. Rurale	

Dette aree e gli interventi edificatori ad esse relativi sono soggette alle prescrizioni urbanistiche contenute nelle Norme di Attuazione del vigente S.U.G., come identificate nella legenda di seguito riepilogata :

Ufficio Tecnico Comunale – Edilizia Privata
e-mail utc.ortovero@libero.it

Zona Ea Zona agricola soggetta a controllo ambientale Art. 47

Con riferimento al disposto dell'art. 10 della legge 353/2000 si porta a conoscer che gli eventuali appezzamenti boscati e/o pascolativi di cui al presente certificato, qualor siano stati percorsi dal fuoco, sono soggetti al vincolo di cui al primo periodo dello stesso articolo e cioè non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni .

Si rilascia il presente certificato, in carta semplice per uso consentito di legge, a richiesta dell'interessato .

Ortovero, 05/02/2014 .

Il Responsabile del Servizio .
GINOCCHIO Geom. Mauro

Riscossi € 26,00 per diritti di Segreteria - n. 50 /2014 .

Ufficio Tecnico Comunale – Edilizia Privata
e-mail utc.ortovero@libero.it

In esse è ammessa la costruzione di modesti fabbricati rurali ad uso esclusivo della conduzione del fondo.
Il rilascio della concessione ad edificare, è condizionato all'impegno del richiedente, mediante apposito atto unilaterale, a mantenere attiva la conduzione del fondo.
La costruzione di serre è ammessa esclusivamente in aree non interessate dalla presenza di piante ad alto fusto con le modalità indicate nel successivo art. 48.
I nuovi volumi non possono comportare indici di fabbricabilità fondiaria superiori a 0.03 Mc/mq.. Tutte le nuove costruzioni e debbono essere realizzate nel rispetto dei seguenti parametri:

H = 4,50 m.
Ds = 12,00 m. fermi restando i limiti di cui al D.P.R. 495 del 16/12/92 e s.m.e i.
Dc = 12,00 m.
De = 20,00 m.
Sm = 10.000 mq

Art. 46

ZONE BOSCHIVE (Eb)

Comprendono le aree boscate e le radure intercluse o adiacenti.
Sono destinate alla silvicoltura ed alla forestazione.
E' vietato il taglio raso dei boschi d'alto fusto.
E' vietato l'uso agricolo se risulti incompatibile con il mantenimento delle alberature d'alto fusto ed il loro habitat circostante.
Sono ammesse nuove costruzioni ad uso esclusivo di servizio per il bosco e per le attività silvicolturali con i seguenti parametri:

If = 0,01 Mc/mq.
Dc = 12,00 m.
De = 20,00 m.
Ds = 20,00 m fermi restando i limiti di cui al D.P.R. 495 del 16/12/92 e s.m.e i.
H = 4,50 m ad eccezione degli impianti tecnologici e delle strutture per l' avvistamento antincendio.

L' apertura di strade forestali e taglia-fuoco è consentita esclusivamente ad opera di enti pubblici autorizzati.

Art. 47

ZONE AGRICOLE SOGGETTE A CONTROLLO AMBIENTALE (Ea)

Comprendono le aree adiacenti alle emergenze ambientali e storiche per le quali è necessario il massimo livello di attenzione verso la salvaguardia della peculiarità delle emergenze stesse.
In tali zone sono ammesse, oltre all'attività olivicola ed agricola, esclusivamente tutte le opere idrauliche e gli interventi di salvaguardia e miglioramento dell'ambiente quali: piantumazione di alberi, sistemazione di



83

percorsi pedonali, costruzione di briglie e altri manufatti per la regolazione delle acque e la sistemazione delle pendici e la ricostruzione del manto vegetale.
Sono ammesse nuove costruzioni ad uso agricolo senza residenza con i seguenti parametri:

If = 0,01 Mc/mq.
Dc = 6,00 m.
De = 12,00 m.
Ds =10,00 m fermi restando i limiti di cui al D.P.R. 495 del 16/12/92 e s.m.e i.
H = 4,50 m

Per ogni intervento che comporti la realizzazione di nuove volumetrie (esclusi gli incrementi), e la realizzazione di strade con carreggiata di larghezza superiore a m.2.00 è richiesta l'elaborazione di Studio Organico d'Insieme come definito dall'art.32 bis delle norme di attuazione del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria e s.m.e i..

Art. 48

SERRE

L' impianto di serre per colture ortofrutticole e floreali, disciplinato dalla L.R. 17/1976, è consentito nelle zone Cc, C esp, Esp, Eo, Ea.
Si considera serra ogni impianto che realizzi un ambiente artificiale per l'esercizio di colture agricole e che sia costituito da strutture stabilmente ancorate al suolo o ad altra costruzione esistente e dotato di copertura o chiusure laterali abitualmente infisse.
La realizzazione di serre è ammessa nelle diverse zone omogenee nel rispetto dei parametri stabiliti dall'art. 4 L.R. 17/76 con la riduzione del Rc al 60% nelle zone Eo, Cc, Cesp.
Il progetto relativo all'intervento diretto di edificazione di serre deve prevedere la realizzazione delle opere necessarie per lo scarico e lo smaltimento delle acque meteoriche, nonché per lo smaltimento e la depurazione di quelle derivanti dall'esercizio dell'impianto.
L'edificazione di serre è consentita su aree già asservite per la costruzione di fabbricati residenziali e non connessi alla conduzione agraria del fondo nel rispetto dei parametri propri sopracitati.
L'area occupata dalle serre e non, già asservita, può essere computata ai fini delle nuove volumetrie.



NOVICONSULT s.a.s.
Via Novi 70/A - 15060 Basaluzzo AL
E-mail: info@noviconsult.it
tel: 0143 487735