

INGEOART s.r.l.

● **STUDIO TECNICO BONACCI**

Piazza Stazione, 3 - 28844 VILLADOSSOLA (VB) - P.I. 01383610035

Tel. 0324/066310 - Fax 0324/066311 - email : progettazioni.private@ingeoart.it / info@ingeoart.it / ingeoart@pec.it

PROVINCIA DEL VERBANO-CUSIO-OSSOLA / COMUNE DI CREVOLADOSSOLA

D.lgs 387/03 - L.R. n.40 del 14 dicembre 1998 art.12 - FASE DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE - PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DI IMPIANTO IDROELETTRICO CON CAPTAZIONE DI
ACQUE SORGIVE NEI PRESSI DELLA LOCALITA' PINEZZO ALTO

RELAZIONE TECNICA RIASSUNTIVA

FIRMA DEL TECNICO:

REP.: 16-081

FILE:

elab 29 relazione integrativa

ELABORATO:

30

COMMITTENTE:

FIRMA DI ACCETTAZIONE
PROGETTO E DICH. "A"

TANTARDINI YURI

REV.	DESCRIZIONE	DIS.	DATA	CONTR.
1	Pratica VIA	M.P.	12.10.20	ANDREA

DATA
MARZO 2017

AGGIORNAMENTO
GENNAIO 2021

DICHIARAZIONE "A"

Il presente progetto potrà avere esecuzione solo ad avvenuto ottenimento/efficacia dei titoli abilitativi. Il Committente dovrà attenersi scrupolosamente nell'esecuzione dell'opera a quanto previsto in progetto ed alle eventuali prescrizioni. Il progetto non potrà essere variato né modificato senza aver preventivamente richiesto ed ottenuto quanto previsto dalla vigente normativa. Modifiche o varianti non autorizzate saranno considerate iniziative proprie del Committente ed escludono pertanto tassativamente la Direzione Lavori da ogni responsabilità penale, civile ed amministrativa.

INDICE

RELAZIONE BASE.....	pag. 2
INTEGRAZIONI GENNAIO 2018.....	pag. 24
INTEGRAZIONI SETTEMBRE 2018.....	pag. 35
INTEGRAZIONI OTTOBRE 2019.....	pag. 38
INTEGRAZIONI GENNAIO 2020.....	pag. 41
INTEGRAZIONI GIUGNO 2020.....	pag. 43
INTEGRAZIONI OTTOBRE 2020.....	pag. 53
INTEGRAZIONI GENNAIO 2021.....	pag. 56

CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO

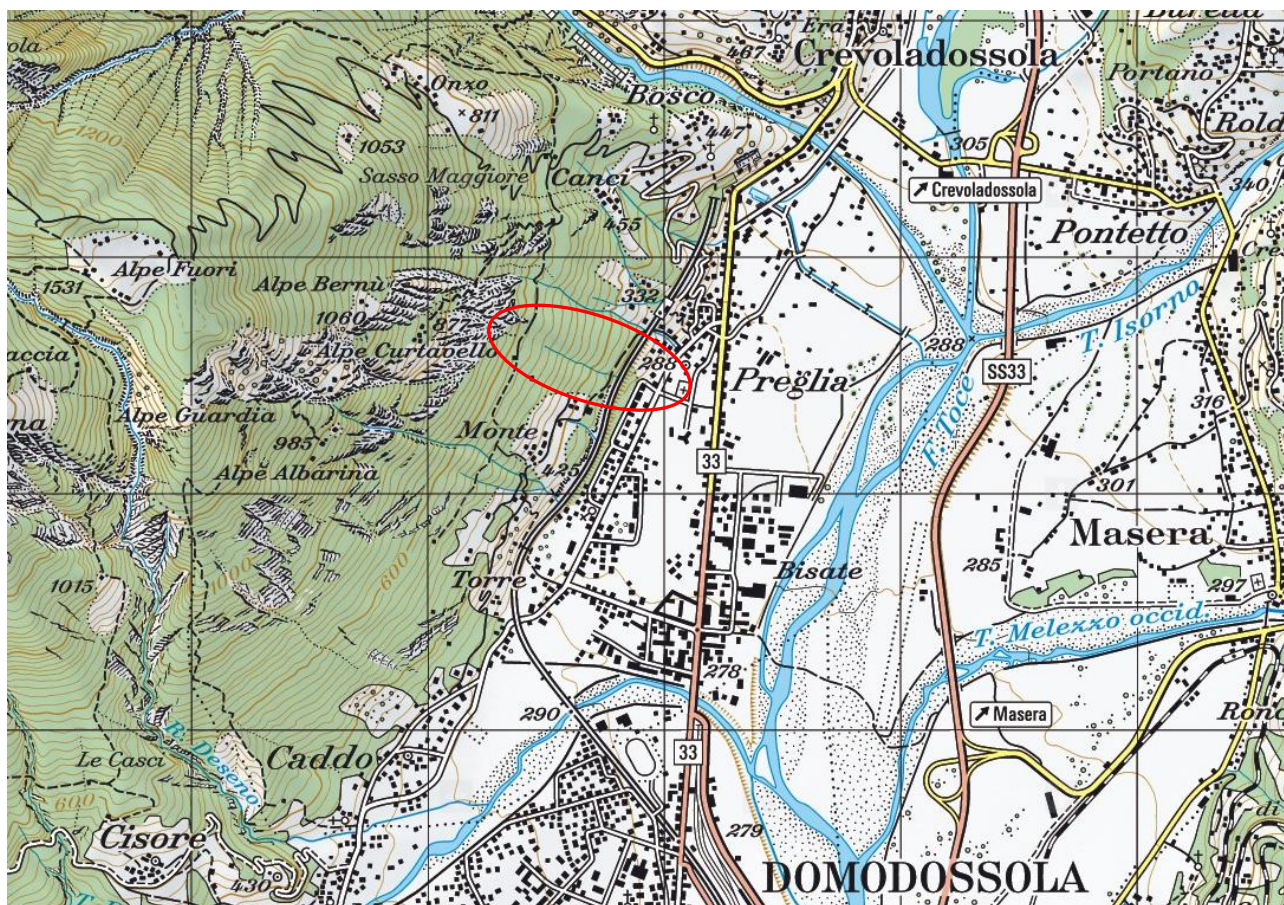
DESCRIZIONE GENERALE

Le opere che costituiscono l'impianto idroelettrico in progetto sono ubicate sul territorio del Comune di Crevoladossola nel versante montuoso a ovest della frazione Preglia.

L'opera di presa capta acque sorgive a valle di un sistema di bacini dell'acquedotto comunale abbandonato, nei pressi della località Pinezzo Alto, mentre la centrale è ubicata in zona pedemontana tra la ferrovia Domodossola-Briga e la fascia residenziale della località Fosmagna.

Al termine del ciclo produttivo le acque vengono restituite nel Rio Pragisso.

L'impianto sfrutta un salto utile di 263,10 m e si sviluppa per una lunghezza di circa 536 m.



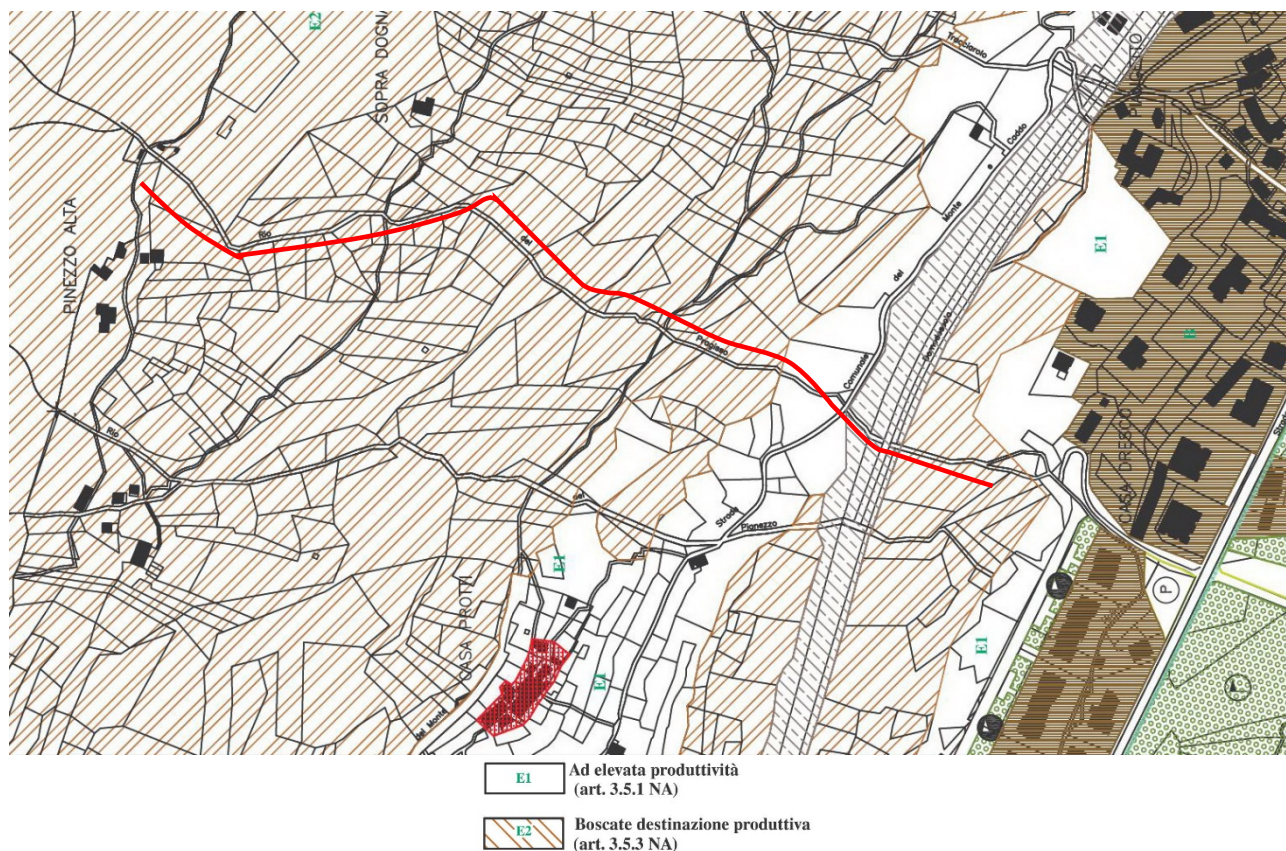
Estratto della cartografia svizzera. La linea rossa individua la posizione dell'impianto in progetto.

La forma e le caratteristiche architettoniche delle opere in progetto sono state studiate per ottenere la massima integrazione possibile nel contesto ambientale locale.

Le soluzioni progettuali sono finalizzate all'ottimale adattamento con la morfologia del territorio attraversato, ed hanno pertanto caratteristiche tipologiche tali da ridurre al minimo l'eventuale impatto ambientale.

La condotta forzata è completamente interrata per l'intero sviluppo eccetto per brevi tratti a candela, in corrispondenza di pareti rocciose affioranti, dove la tubazione deve essere agganciata alla parete rocciosa mediante collari, staffe e fissaggi.

Il fabbricato di produzione viene incassato nel versante, sfruttando un incavo esistente, e completamente ricoperto con il materiale di scavo; resta visibile solo la parete anteriore dove è posizionato il portone d'ingresso.

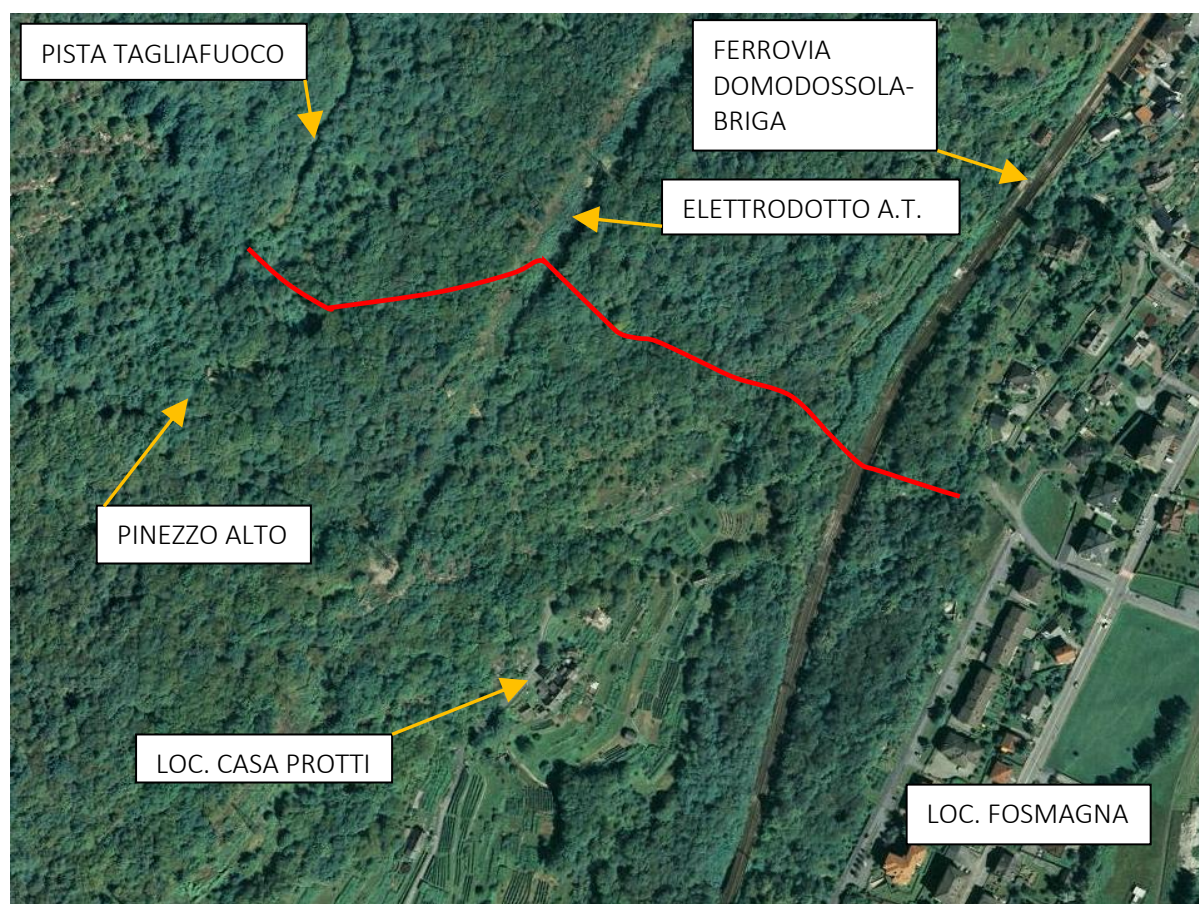


Estratto del PRG vigente del Comune di Crevoladossola – come si evince l'impianto si sviluppa totalmente in aree agricole

Questo tipo di impianto in progetto, ad acqua fluente, consente la produzione di energia elettrica utilizzando la risorsa idrica ma restituendo integralmente l'acqua utilizzata senza alterare gli equilibri del sistema acquatico, nel rispetto dei valori naturalistici e paesaggistici del contesto ambientale.

L'impianto si sviluppa in una fascia di territorio ricoperta per lo più da bosco ceduo in stato abbandono (la documentazione fotografica allegata documenta lo stato di trascuratezza in cui versa) ed attraversata da importanti infrastrutture, quali: la pista tagliafuoco che dalla località Canei percorre il versante alla quota circa della captazione oltrepassando di circa un chilometro la località Pinezzo Alto; un imponente elettrodotto ad alta tensione che traversa il versante circa a metà dell'impianto in progetto (è visibile la fascia spogliata dal bosco); la linea ferroviaria internazionale Domodossola-Briga, con opere di notevoli dimensioni, che percorre la parte bassa del versante poco a monte dell'ubicazione della centrale.

La realizzazione dell'impianto comporta l'abbattimento di un certo numero di soggetti arborei per lo più giovani e di specie non di pregio. Inoltre la posa della condotta forzata, grazie al ridotto diametro della tubazione, richiede l'occupazione di una fascia di cantiere relativamente contenuta potendo utilizzare mezzi d'opera di piccole dimensioni; ciò permette di limitare notevolmente l'abbattimento di alberi.



Fotografia satellitare

OPERA DI CAPTAZIONE E VASCA DI CARICO

Si veda punto 9 integrazioni Gennaio 2018.

CONDOTTA FORZATA

La condotta forzata ha uno sviluppo lineare complessivo di quasi 600 m circa (misura inclinata); essa permetterà il trasporto dell'acqua necessaria al funzionamento dell'idrogeneratore ubicato nel fabbricato di produzione posto a valle ad una quota di 298 m circa. Affiancata alla tubazione è posizionato il cavidotto contenente le linee di alimentazione e di dialogo per i dispositivi di manovra e controllo posti nella vasca di carico. La tubazione viene posata completamente interrata per l'intero percorso, eccetto per quattro brevi tratti da posare in candela dove la presenza di pareti rocciose sub-verticali richiede l'ancoraggio in esterno con mensole e collari di ferro.

La condotta si sviluppa seguendo il percorso del Rio Pragisso prevalentemente lungo la sponda destra, attraversandolo due volte per portarsi in sinistra dove, nonostante la presenza delle pareti rocciose sub-verticali, le condizioni geomorfologiche sono migliori del lato opposto che prospetta difficoltà di posa maggiori a causa di affioramenti rocciosi più estesi.

Raggiunta la linea ferroviaria internazionale, l'attraversamento viene eseguito utilizzando la luce libera esistente del tombino dove scorre il Rio Pragisso. L'attraversamento verrà eseguito posando la tubazione al di sotto del fondo pavimentato del manufatto, rispettando scrupolosamente la normativa vigente in materia che prevede, per tubazioni trasportanti liquidi in pressione, l'adozione di un controtubo di protezione, generante un'intercapedine con superficie areale adeguata, con pozzetti d'ispezione e di spurgo alle estremità.

FABBRICATO DI PRODUZIONE

Il fabbricato di produzione dell'energia elettrica è posizionato in zona pedemontana, dove il versante montuoso si raccorda al pianoro di fondovalle addolcendo gradualmente l'inclinazione del pendio.

L'ubicazione è stata scelta in considerazione della sua facilità di accesso dalla rete viabile comunale pur rimanendo ad idonea distanza dalla zona abitata per non generare disturbi acustici.

Sfruttando un incavo esistente (forse resto di antica attività estrattiva) il manufatto può essere incassato nel pendio e risultare completamente interrato, eccetto la parete frontale dove è ubicato l'accesso. Si tratta comunque di un fabbricato di piccole dimensioni con struttura semplice a pianta rettangolare, murature in calcestruzzo e tetto formato da soletta piana impermeabilizzata, ricoperta dal terreno proveniente dagli scavi.

Internamente il fabbricato è formato da un unico locale con dimensioni di metri 3,50 x 5,50 ed altezza utile di 3,50 m, con una parte ribassata di 2,00 m per contenere il gruppo turbina-generatore. Sottostante quest'ultimo si realizza il pozzetto di restituzione delle acque da cui parte una tubazione di scarico interrata che restituisce le acque turbinate al Rio Pragisso.

Per la ventilazione del locale viene praticata un'apertura grigliata al centro in basso del portone d'ingresso ed una "bocca di lupo" sul lato opposto in alto; ciò garantisce un'adeguata circolazione dell'aria. In fase realizzativa si valuterà se una o entrambe le aperture necessiterà di dispositivo contro la propagazione del rumore prodotto dal gruppo turbina-generatore.

CONSEGNA ALLA RETE ENEL DELL'ENERGIA PRODOTTA

La consegna dell'energia alla rete ENEL avviene mediante la realizzazione di una linea B.T. in cavidotto interrato che raggiunge la cabina ENEL esistente sotterranea ubicata nel piazzale privato di una condominio. Essendo la produzione di energia elettrica in bassa tensione, non occorre la cabina di trasformazione ma solo un armadio di derivazione con vano contatori, che viene posizionato a lato strada in prossimità di Via Dante Alighieri.

CANTIERISTICA

La viabilità esistente, sia asfaltata che sterrata, permette di raggiungere agevolmente sia la parte alta dell'impianto, per la costruzione delle captazioni e della vasca di carico, che la parte terminale dove è prevista la realizzazione del fabbricato di produzione.

Per la posa della condotta forzata si dovrà invece fare ricorso all'elicottero, in quanto il versante è piuttosto acclive, con presenza anche di salti in roccia, e non servito da alcuna viabilità.

A questo scopo sono state individuati dei punti lungo lo sviluppo della condotta dove è possibile ricavare delle aree semipianeggianti, idonee allo stoccaggio provvisorio delle verghe di tubazione. La posa di queste ultime sarà effettuato con il ragno meccanico.

Il punto di carico dell'elicottero sarà direttamente presso il piazzale della ditta prescelta per il trasporto (ve ne sono due nelle vicinanze : una a Domodossola e l'altra a Masera, distanti circa 2 Km dal cantiere).

Il tempo di rotazione stimato per ogni viaggio è di circa 3 minuti.

Nelle operazioni di trasporto e scarico l'elicotterista dovrà fare la massima attenzione all'elettrodotto che percorre il versante, circa a metà impianto e perpendicolarmente al tracciato della condotta forzata.

L'organizzazione del cantiere, le aree di stoccaggio e la viabilità di servizio sono chiaramente illustrate nell'elaborato 9 "Tavola di cantiere".

Oltre all'elicottero, i mezzi che saranno impiegati per l'esecuzione dei lavori sono essenzialmente i seguenti: autocarri media portata, autobetoniere, ragno meccanico ed escavatore con benna frontale intercambiabile con martello demolitore.

La quantificazione dei viaggi lungo la rete stradale diretti alle aree di cantiere e viceversa per l'esecuzione dei lavori può essere stimata come segue:

Getti – per l'esecuzione delle strutture murarie delle opere edili che costituiscono l'impianto occorrono circa 60 mc di conglomerato cementizio armato. Tenendo conto che la capacità di carico massima di un'autobetoniera è di circa 7.5 mc, che i lavori di costruzione avranno una durata complessiva di circa 6 mesi ed adottando un numero medio di giornate lavorative mensili pari a 25, si ottiene un numero di viaggi giornaliero di molto inferiore a 1 (considerando l'andata ed il ritorno).

Materiali da costruzione – per il trasporto dei materiali da costruzione, comprese le tubazioni della captazione secondaria e parti metalliche preassemblate o elementi prefabbricati, occorrono circa 30-40 viaggi complessivi in circa 6 mesi di lavoro. Adottando un numero medio di giornate lavorative mensili pari a 25, si ottiene un numero di viaggi giornaliero inferiore a 1 (considerando l'andata ed il ritorno); l'uso dell'elicottero per il trasporto di circa 420 metri di tubazione della condotta forzata è stimato in circa 105 minuti complessivi, pari a meno di 2 ore, non necessariamente continuative.

In conclusione, sommando i viaggi medi giornalieri calcolati, si stimano circa meno di 2 viaggi complessivamente effettuabili al giorno (andata e ritorno), dato piuttosto modesto.

Data la distribuzione del cantiere e la morfologia delle aree attraversate, si ritiene che non vi siano problemi nella gestione delle acque che possono essere fatte defluire agevolmente in alveo o negli scolari naturali senza ristagnare e quindi sporcarsi o compromettere la funzionalità del cantiere stesso; non sono previste acque destinate ad attività di lavorazione né lavorazioni che ne necessitano, pertanto si ritiene di non prevedere sistemi di drenaggio o decantazione.

I box prefabbricati di cantiere previsti sono di due tipi:

Box per locale spogliatoio-refettorio - dimensioni esterne 2,50 x 4,00 metri circa, altezza interna utile 2,50 m - struttura in profili zincati verniciati di colore bianco/grigio con 4 ganci per il sollevamento; pannelli di parete e copertura in poliuretano spessore 40-50 mm; pavimento in multistrato, rivestito in linoleum; serramenti in alluminio e pvc bianco; completo di impianto elettrico; collaudato e certificato.

Box W.C. di cantiere - cabina in polietilene lineare stabilizzato ai raggi U.V. con dimensioni esterne 102 x 112 cm, altezza 233 cm, conforme alla normativa e completo di tutti gli accessori occorrenti; provvisto di serbatoio acque chiare e antifermentativo deodorante, e serbatoio reflui con tappo di spurgo; comando risciacquo a pedale.

Per ovviare al rischio di sversamenti accidentali di sostanze pericolose per l'ambiente, nel punto dove è previsto lo stoccaggio di contenitori degli eventuali liquidi combustibili e lubrificanti per attrezzature e mezzi d'opera, saranno in dotazione vasche a tenuta con una capacità non inferiore al quantitativo di

liquidi che verrà stoccato (comunque di minima entità). In cantiere verranno inoltre conservati appositi materiali granulari, fogli o tessuti assorbenti da impiegare come pronto intervento in caso di dispersione sul suolo dei liquidi sopra citati a causa di perdite accidentali o rotture nei motori o nei circuiti idraulici di mezzi e attrezzature di lavoro.

CALCOLI DI VERIFICA IDRAULICA

Premessa

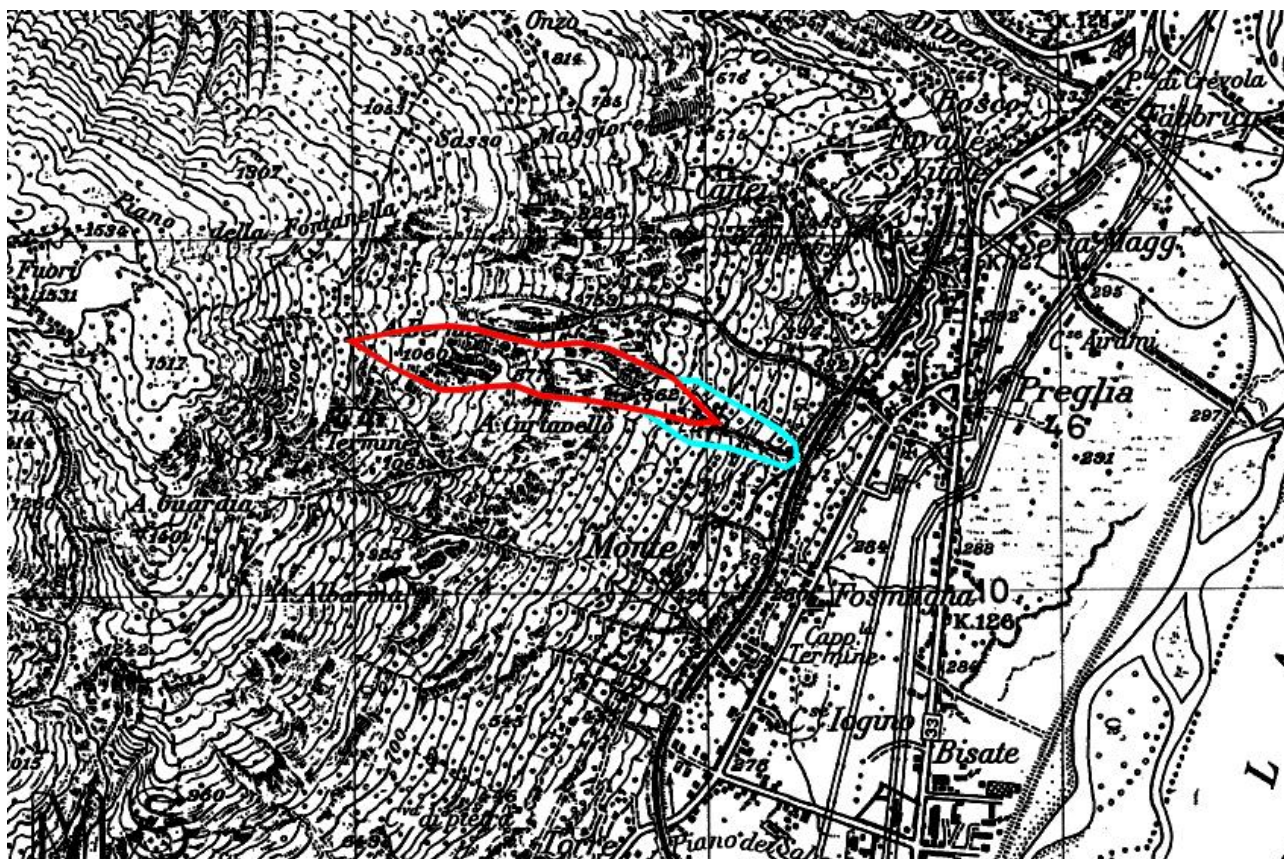
I presenti calcoli di verifica idraulica sono riferiti al rio Pragisso allo scopo di stabilire i potenziali livelli di massima piena in prossimità delle opere in progetto per valutare eventuali interferenze tra regime idraulico del corso d'acqua ed impianto. Le portate di massima piena sono calcolate con un Tempo di Ritorno di 200 anni.

Bacini imbriferi

Il bacino imbrifero relativo al punto di verifica ha le seguenti caratteristiche:

Bacino 1 - rio Pragisso riferito al primo attraversamento	
Superficie bacino imbrifero	0,13 km ²
Lunghezza asta principale	0,89 km
Quota massima del bacino	1200 m
Quota media del bacino	780 m
Quota della sezione di verifica	481 m

Bacino 2 - rio Pragisso riferito al secondo attraversamento ed alla parte finale dell'impianto	
Superficie bacino imbrifero	0,17 km ²
Lunghezza asta principale	1,10 km
Quota massima del bacino	1200 m
Quota media del bacino	708 m
Quota della sezione di verifica	335 m



bacini idrografici del rio Pragisso riferiti ai punti di verifica (in rosso al primo attraversamento – in azzurro al secondo attraversamento ed alla parte finale dell’impianto)

Linee segnalatrici di probabilità pluviometrica

I calcoli della massima portata di piena si riferiscono a quanto riportato nel “Piano Stralcio per l’Assetto Idrologico (PAI) – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti – Direttiva sulla Piena di Progetto da assumere per le Progettazioni e le Verifiche di Compatibilità Idraulica”.

La previsione quantitativa delle piogge intense in un determinato punto è effettuata attraverso la determinazione della curva di probabilità pluviometrica, cioè della relazione che lega l’altezza di precipitazione alla sua durata, per un assegnato tempo di ritorno.

Si ricorda che con il termine altezza di precipitazione in un punto, comunemente misurata in mm, si intende l’altezza d’acqua che si formerebbe al suolo su una superficie orizzontale e impermeabile, in un certo intervallo di tempo (durata della precipitazione) e in assenza di perdite.

La curva di probabilità pluviometrica è comunemente espressa da una legge di potenza del tipo:

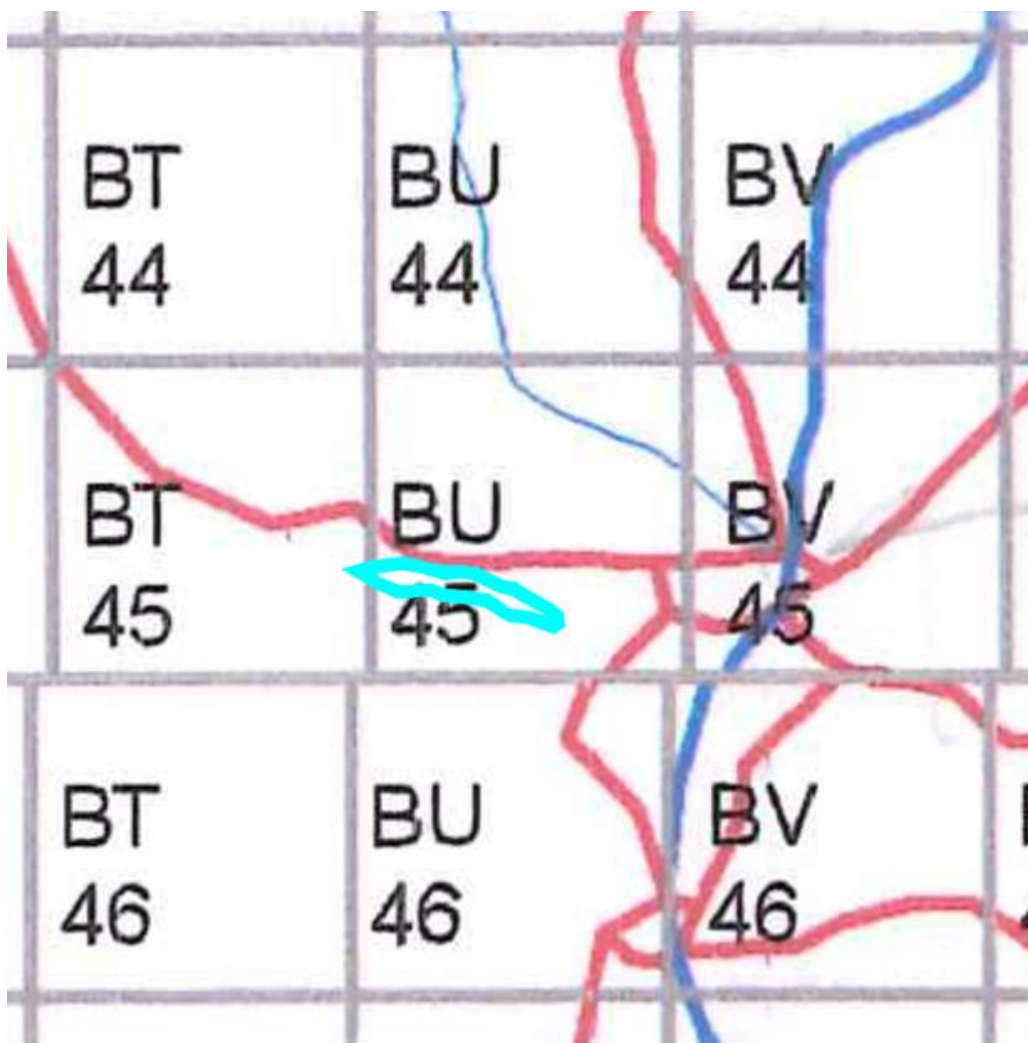
$$h(t) = a t^n$$

in cui i parametri “a” ed “n” dipendono dallo specifico tempo di ritorno considerato.

Al fine di fornire uno strumento per l’analisi di frequenza delle piogge intense nei punti privi di misure dirette la “Direttiva sulla Piena di Progetto da assumere per le Progettazioni e le Verifiche di Compatibilità Idraulica” ha condotto un’interpolazione spaziale con il metodo di KRIGING dei parametri a e n delle linee segnalatrici, discretizzate in base a un reticolo di 2 km di lato.

I risultati sono rappresentati nel suo Allegato 3 “Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense”; gli elaborati consentono il calcolo delle linee segnalatrici in ciascun punto del bacino, a meno dell’approssimazione derivante dalla risoluzione spaziale della griglia di discretizzazione, per tempi di ritorno di 20, 100, 200 e 500 anni, identificando la localizzazione sulla corografia e, in dettaglio, sulla cartografia in scala 1:250.000.

Di seguito viene riportata l’individuazione delle diverse celle che compongono i bacini idrografici interessati:



bacini idrografici del Rio Pragisso sovrapposti alla griglia di discretizzazione

Coefficienti “a” ed “n”

Come si evince dalla figura soprastante, i bacini idrografici del Rio Pragisso ricadono entrambi solo nella cella BU45. I valori dei coefficienti “a” ed “n” per un tempo di ritorno pari a 200 anni, tratti dall’Allegato 3 “Distribuzione spaziale delle precipitazioni intense” della “Direttiva sulla Piena di Progetto da assumere per le Progettazioni e le Verifiche di Compatibilità Idraulica”, sono quindi i seguenti:

a	n
52,76	0,497

Calcolo delle portate di piena

Si applicano i valori dei coefficiente alla curva di probabilità pluviometrica ottenendo:

$$h = 52,76 t^{0,497}$$

Il tempo di corrivazione del bacino preso in esame si ottiene utilizzando la formula del GIANDOTTI:

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5L}{0,8\sqrt{H_m - H_0}}$$

Ricavando i seguenti dati:

Bacino 1 - $t_c = 0,20$ ore

Bacino 2 - $t_c = 0,21$ ore

Ottenendo quindi intensità di pioggia pari a:

Bacino 1 - $h = 23,71$ mm

Bacino 2 - $h = 24,29$ mm

La portata in arrivo si calcola, come suggerito dalla “Direttiva sulla Piena di Progetto da assumere per le Progettazioni e le Verifiche di Compatibilità Idraulica”, applicando il Metodo Razionale:

$$Q_c = \frac{0,28 \cdot c \cdot i \cdot A}{t_c}$$

dove:

Q_c = portata al colmo in m³/s

c = coefficiente di deflusso pari a 0,90

i = intensità di pioggia in mm/ora (h)

A = superficie del bacino in km²

t_c = tempo di corrivazione

Le portate liquide massime così ottenute sui punti di verifica sono le seguenti:

Bacino 1 - rio Pragisso riferito al primo attraversamento	3,88 m ³ /s
Bacino 2 - rio Pragisso riferito al secondo attraversamento ed alla parte finale dell'impianto	4,96 m ³ /s

A questi dati di portata liquida occorre aggiungere l'apporto solido calcolato; le portate massime di calcolo risultano pertanto le seguenti:

Bacino 1 - rio Pragisso riferito al primo attraversamento	4,27 m ³ /s
Bacino 2 - rio Pragisso riferito al secondo attraversamento ed alla parte finale dell'impianto	5,46 m ³ /s

Verifica delle sezioni

Le verifiche idrauliche vengono condotte utilizzando l'equazione del moto uniforme di MANNING - STRICKLER:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

ove K_s è il coefficiente di scabrezza della sezione, A l'area della stessa, R il suo raggio idraulico e J la pendenza media.

Si adotta coefficiente di scabrezza pari a 25 (corrispondente al valore 0,04 della scala di Manning) per alveo con ciottoli e grossi massi, e sponde rocciose irregolari. Solo per il sottopasso ferroviario, costruito con masselli di pietra squadrata, si applica un coefficiente di scabrezza pari a 50 (corrispondente al valore 0,02).

I calcoli hanno prodotto i risultati sotto riportati. I livelli di massima piena sono stati tracciati graficamente sulle sezioni corrispondenti riportate negli elaborati di progetto.

Rio Pragisso riferito al primo attraversamento	
Portata in arrivo	4,27 mc/sec
Pendenza minima dell'alveo nel tratto oggetto di verifica	28,0 %
Altezza del livello di massima piena	0,38 m
Velocità massima della corrente	5,11 m/s
Area della sezione di deflusso	0,86 mq
Perimetro bagnato	3,62 m
Raggio idraulico	0,24

Rio Pragisso riferito al secondo attraversamento	
Portata in arrivo	5,46 mc/sec
Pendenza minima dell'alveo nel tratto oggetto di verifica	40,0 %
Altezza del livello di massima piena	0,54 m
Velocità massima della corrente	6,44 m/s
Area della sezione di deflusso	0,87 mq
Perimetro bagnato	3,42 m
Raggio idraulico	0,26

Rio Pragisso riferito al sottopasso ferroviario	
Portata in arrivo	5,46 mc/sec
Pendenza minima dell'alveo nel tratto oggetto di verifica	12,7 %
Altezza del livello di massima piena	0,39 m
Velocità massima della corrente	7,63 m/s
Area della sezione di deflusso	0,75 mq
Perimetro bagnato	2,70 m
Raggio idraulico	0,28

Rio Pragisso riferito al fabbricato di produzione – Sezione A-A	
Portata in arrivo	5,46 mc/sec
Pendenza minima dell'alveo nel tratto oggetto di verifica	14,0 %
Altezza del livello di massima piena	0,55 m
Velocità massima della corrente	5,58 m/s
Area della sezione di deflusso	0,98 mq
Perimetro bagnato	2,76 m
Raggio idraulico	0,35

Rio Pragisso riferito al fabbricato di produzione – Sezione B-B	
Portata in arrivo	5,46 mc/sec
Pendenza minima dell'alveo nel tratto oggetto di verifica	14,0 %
Altezza del livello di massima piena	0,62 m
Velocità massima della corrente	5,69 m/s
Area della sezione di deflusso	0,97 mq
Perimetro bagnato	2,69 m
Raggio idraulico	0,36

CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO IDRAULICI

Di seguito si dimensioneranno i principali organi idraulici dell'impianto.

- Condotta forzata

Si riporta di seguito il dimensionamento della condotta forzata in funzione della massima portata turbinabile:

Condotta forzata		
Verifica	Perdita di carico	
Formula	$J = \frac{10,29}{k_s^2} \frac{Q^2}{D^{5,33}}$	
diametro condotta	0,20	m
lunghezza condotta	0,53	km
portata massima	0,040	mc/s
salto	261	m
coefficiente di Strickler	80	m ^{1/3} /s
area A	0,03	mq
velocità V	1,27	m/s
J	13,67305	m/km
perdita salto	7,25	m
% salto	2,77	%

- Strumenti di misura della portata turbinata

Come indicato nell'elaborato 8, fabbricato di produzione, sulle due condotte forzate verranno posizionati 2 sensori di portata ad onde elettromagnetiche le cui caratteristiche rispecchiano quanto richiesto nel Dpgr n. 7/R del 25 giugno 2007, Allegato B, Parte B.

- Tipologie di macchine installate

Si posizionerà una macchina Pelton ad asse verticale. Il numero di spine sarà funzione del fornitore scelto in fase di appalto dei lavori, mentre il generatore sarà di tipo asincrono.

ANALISI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ECONOMICHE LOCALI

Analizzando l'intervento in un contesto più ampio in grado di abbracciare l'intera comunità di Crevoladossola, emergono molti fattori favorevoli conseguenti alla realizzazione dell'impianto in progetto in grado di esercitare delle importanti ricadute positive nel contesto socio-economico locale.

Nello specifico vengono analizzate le sfere che riguardano la vita sociale, l'aspetto occupazionale ed il ritorno economico di cui può beneficiare la collettività.

Ricadute sociali: L'esercizio della derivazione ha una ricaduta sociale non indifferente: la produzione prevista di energia elettrica contribuirà a ridurre l'immissione annuale in atmosfera di CO₂.

L'intervento infine avrà come effetto indotto il riordino e la riqualificazione delle aree boscate attraversate dall'impianto, attualmente in stato abbandono e degrado, mediante sfalci, pulizia del sottobosco con asportazione delle piante cadute e abbattimento dei soggetti deteriorati e fatiscenti. La riqualificazione dell'area della centrale andrà a vantaggio della zona residenziale adiacente.

Ricadute occupazionali: Per la realizzazione dell'impianto saranno impiegate diverse ditte locali, ciascuna specializzata in un settore specifico (edilizia, escavazione, carpenteria metallica, elettrotecnica, elettronica, ripristino ambientale, ed anche artigiani specializzati in settori specifici quali, ad esempio, lavorazioni e finiture tipiche in pietra o legno).

Ciascuna impresa si occuperà di una parte specifica e ben distinta dell'impianto stesso, coordinandosi al fine di procedere celermente nell'avanzamento dei lavori ed in modo omogeneo e armonico. Ogni ditta vedrà impegnati operai comuni, qualificati e specializzati, più l'addetto all'escavatore, manovratori e conduttori di autocarri, senza considerare l'apporto di topografi, tecnici specialisti, geometri, addetti alla logistica ed alla manutenzione dei mezzi, meccanici, magazzinieri, ecc. La forza lavoro impiegata sarà quindi notevole, senza trascurare l'indotto specializzato che vedrà l'impiego saltuario ed alternato di elettricisti, elettrotecnici, informatici, floricoltori, scalpellini, carpentieri, falegnami, saldatori ed altre figure professionali.

Ricadute economiche: Il Comune di Crevoladossola ha un interesse sia diretto, che indiretto, dalla realizzazione dell'impianto idroelettrico in progetto. L'utile diretto è conseguente alle ricadute economiche che il Comune viene ad avere per le opere ed i pagamenti che la Società proponente dovrà fare a favore del Comune stesso (ex IMU).

In materia di lavoro, la realizzazione dell'impianto creerà nuovi posti di lavoro non solo durante l'esecuzione dei lavori stessi per la costruzione, ma anche successivamente per tutti gli adempimenti amministrativi, gestionali, contabili, ecc., che l'impianto richiederà.

Il Comune, la Provincia e la Regione hanno poi tutti, in proporzione alla propria partecipazione diretta e/o indiretta, dei vantaggi per l'esazione conseguente ai canoni idrici delle occupazioni demaniali e di ogni e qualsiasi altro onere che grava a favore del patrimonio demaniale di competenza Comunale, Provinciale e Regionale.

**CRONOPROGRAMMA DELLE FASI
REALIZZATIVE DELL'INTERVENTO**

	0-15 gg	15-30 gg	30-45 gg	45-60 gg	60-75 gg	75-90 gg	90-105 gg	105- 120 gg	120- 135 gg	135- 150 gg	150- 165 gg	165- 180 gg
Allestimento cantiere, preparazione e pulizia delle aree – Taglio vegetazione, picchettamento del tracciato della condotta – Realizzazione degli accessi e delle piste provvisorie												
Costruzione opera di captazione e vasca di carico, captazione secondaria ed opere connesse												
Posa condotta forzata con relative opere di protezione e consolidamento - Realizzazione attraversamento ferrovia nel tombino esistente												
Costruzione fabbricato di produzione, canale di restituzione ed opere connesse												
Installazione opere elettromeccaniche												
Realizzazione linea di consegna mediante cavidotto interrato, costruzione armadio di derivazione e ripristino pavimentazione												
Verifiche e collaudi												
Smantellamento cantiere e pulizia												

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

INGEOART s.r.l.

Sede legale Piazza Stazione 3 – 28844 Villadossola (VB)
tel. 0324579511 fax 0324579530 info@ingeoart.it www.ingeoart.it
C.F. / P.I. / n. Iscriz. Reg. Impr. Verbania 01383610035
Capitale sociale 10.400,00 €

Integrazioni Gennaio 2018

Provincia V.C.O. – Settore SG – DPGR 10/R/2003

4. Di seguito l'analisi economica in caso di Tariffa Omnicomprensiva e di Ritiro Dedicato:

Tariffa Omnicomprensiva

Dati caratteristici dell'impianto	
Potenza concessione:	79 kW
Potenza massima:	103 kW
Potenza effettiva:	63,4 kW
Energia annua teorica:	692.040 kWh
Energia annua effettiva:	538.900 kWh

Ricavo della vendita dell'energia con tariffazione omnicomprensiva			
	538.900	x 0.189	= 101.852,10 €

Costo annuo Leasing	
Costo impianto	300.000,00 €
Durata Leasing	12 anni
Interesse	4 %
Canone annuo Leasing	31.512,00 €

Canoni e spese annue			
Canoni derivazione (riferimento aliquote in vigore alla data odierna)			
Canone - Regione Piemonte:	33,63 x 79	=	2.656,77 €
Sovracanone -Enti Rivaschi:	79	=	0,00 €
Sovracanone BIM – Cons. Ticino:	79	=	0,00 €
Manutenzione, gestione ed altri costi societari pari a circa il 10% sul fatturato annuo			10.000,00 €

RIEPILOGO ENTRATE-USCITE	
Entrate	101.852,10 €
Uscite	44.168,77 €

Restano	57.683,33 €
----------------	--------------------

Ritiro Dedicato

Dati caratteristici dell'impianto	
Potenza concessione:	79 kW
Potenza massima:	103 kW
Potenza effettiva:	63,4 kW
Energia annua teorica:	692.040 kWh
Energia annua effettiva:	538.900 kWh

Ricavo della vendita dell'energia con tariffazione omnicomprensiva			
	538.900 x 0.15	=	80.835,00 €

Costo annuo Leasing	
Costo impianto	300.000,00 €
Durata Leasing	12 anni
Interesse	4 %
Canone annuo Leasing	31.512,00 €

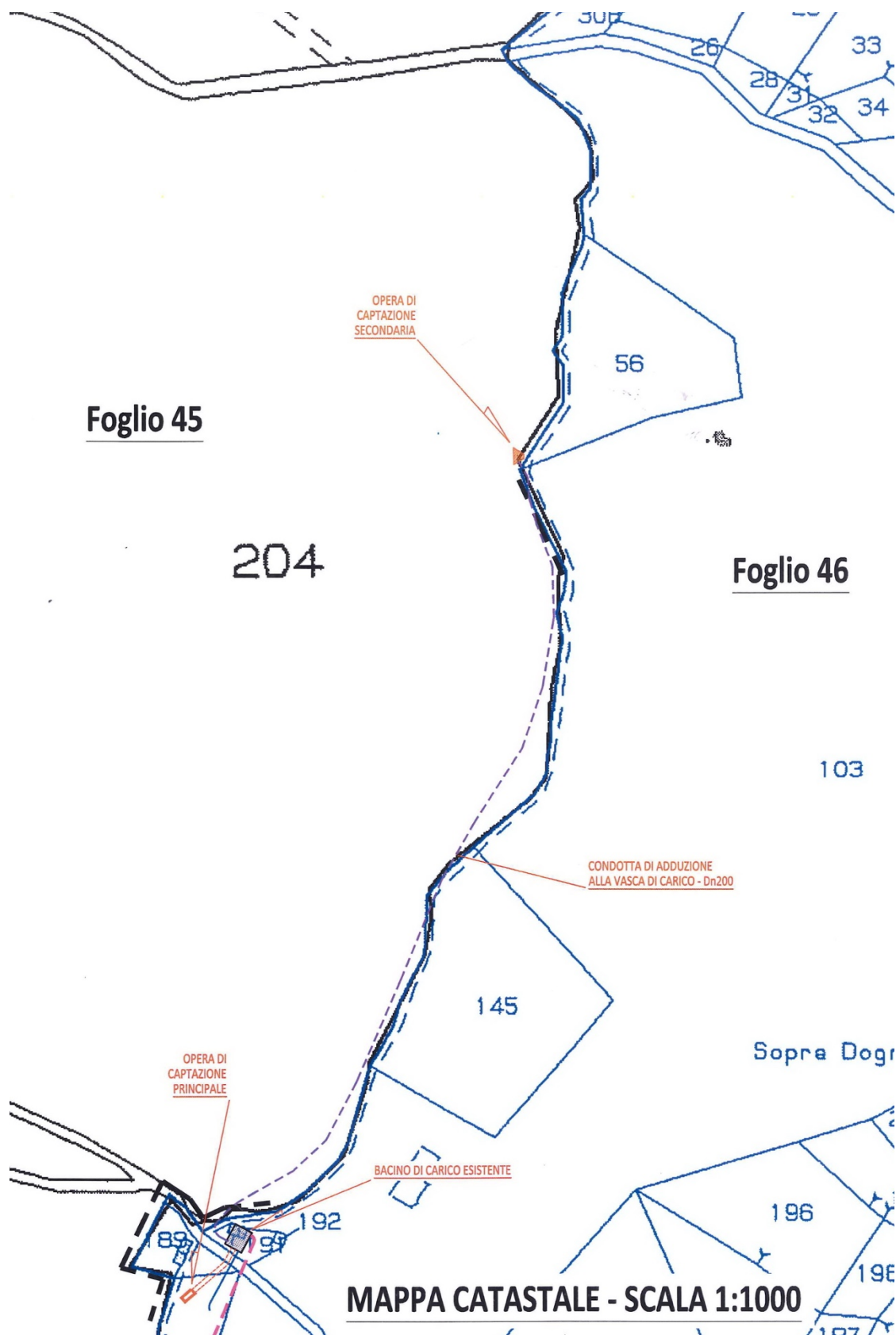
Canoni e spese annue			
Canoni derivazione (riferimento aliquote in vigore alla data odierna)			
Canone - Regione Piemonte:	33,63 x 79	=	2.656,77 €
Sovracanone -Enti Rivaschi:	77	=	€
Sovracanone BIM – Cons. Ticino:	77	=	€
Manutenzione, gestione ed altri costi societari pari a circa il 10% sul fatturato annuo			10.000,00 €

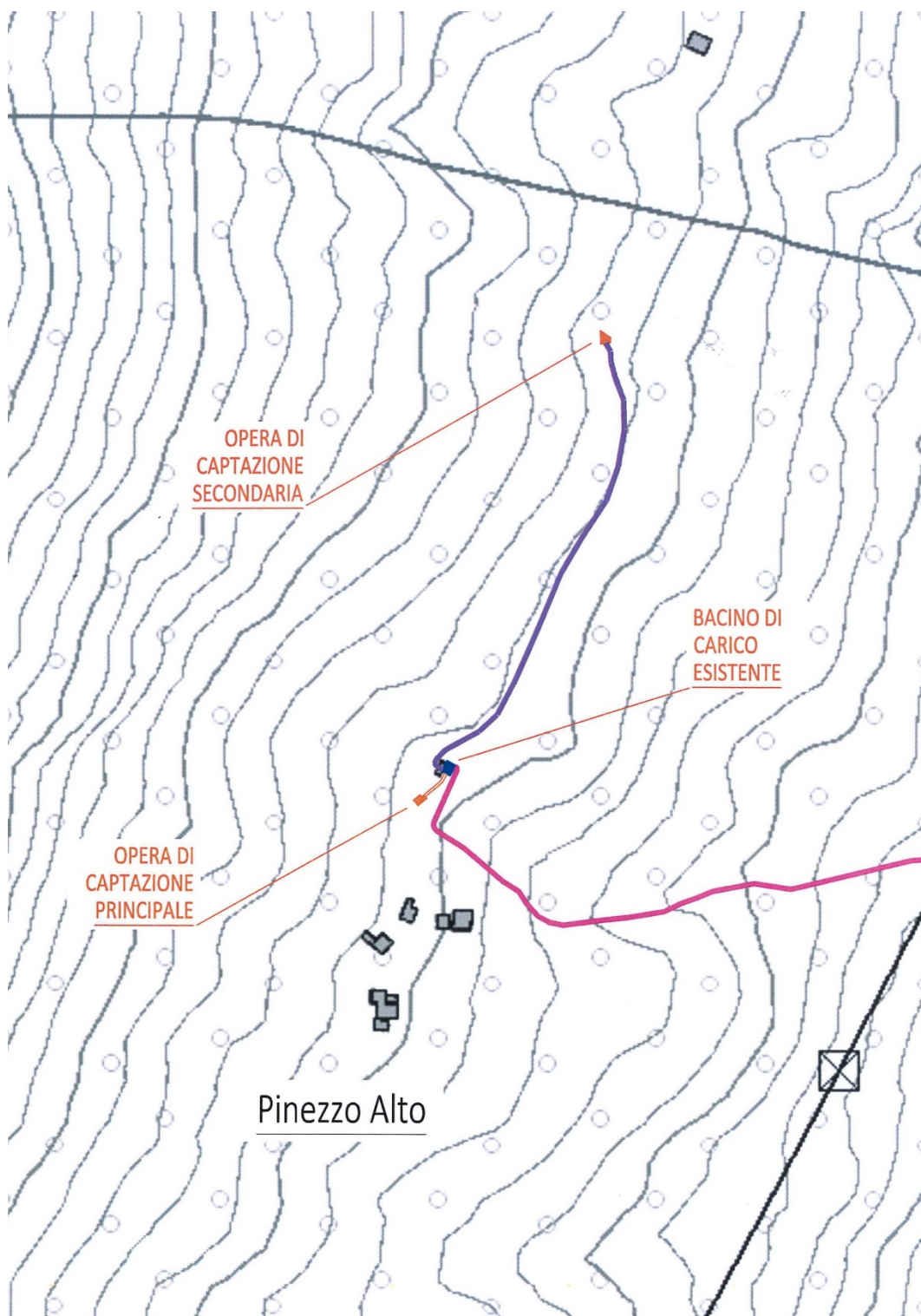
RIEPILOGO ENTRATE-USCITE			
Entrate			80.835,00 €
Uscite		-	44.168,77 €

Restano			36.666,23 €
----------------	--	--	--------------------

Come evidente in entrambi i casi l'impianto risulta remunerativo.

6. Per quanto concerne la presa secondaria, come evidenziato negli estratti cartografici riportati alla pagina successiva (catastale e DBTRE), si può notare come non esiste alcun bacino imbrifero sotteso dalla presa. Anche a seguito di sopralluogo svolto, si è verificato che non vi è un riale ma poco a monte della strada una zona di sorgenti simili a quella della presa principale ma di più ridotte dimensioni.





Vista la conformazione delle opere presenti, realizzare una campagna di rilievi delle portate è estremamente difficile, si ritiene quindi che, l'amplificazione delle portate misurate nella presa principale tenga ben conto anche delle portate derivanti dalla presa secondaria.

9. Al fine di andare in contro a quanto richiesto dal Comune di Crevoladossola in sede di sopralluogo e dalla precedente Conferenza dei Servizi, nell'elaborato 6 è riportata la nuova soluzione per la vasca di carico, utilizzando il bacino esistente. In questo bacino, comunque di ridotte dimensioni (la vasca di carico vera e propria ha misure in pianta 4,02x2,07 m), si propone di non realizzare alcun manufatto di limitazione della portata proprio perché non vi sono spazi tali da garantire un corretto funzionamento sia del sistema di limitazione che del sistema di regolazione e controllo. La limitazione della massima portata derivata è in ogni caso implicitamente garantita dalla sezione della condotta forzata e dalla macchina che si andrà a posare.

10. Di seguito si verificherà la tubazione di adduzione tra la presa secondaria e la vasca di carico. Si utilizza l'equazione del MANNING - STRICKLER:

$$Q = K_s \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

ove K_s è il coefficiente di scabrezza della sezione, A l'area della stessa, R il suo raggio idraulico e J la pendenza media.

La sezione è caratterizzata da una pendenza media del 3,2%, il canale è realizzato con un tubo PEAD di diametro pari a 200 mm a cui si applica un coefficiente di Strickler pari a 110 $m^{1/3}/s$. Nella seguente tabella si riporta la quota del pelo libero in funzione delle varie portate. Si può notare come la condotta smaltisca la massima portata:

	h	V	Q
	m	m/s	mc/s
1	0,0100	0,6834	0,0004
2	0,0200	1,0672	0,0017
3	0,0300	1,3748	0,0041
4	0,0400	1,6362	0,0073
5	0,0500	1,8639	0,0114
6	0,0600	2,0647	0,0164
7	0,0700	2,2425	0,0220
8	0,0800	2,3999	0,0282
9	0,0900	2,5388	0,0348
10	0,1000	2,6602	0,0418

11	0,1100	2,7648	0,0489
12	0,1200	2,8528	0,0561
13	0,1300	2,9243	0,0632
14	0,1400	2,9788	0,0700
15	0,1500	3,0152	0,0762
16	0,1600	3,0319	0,0817
17	0,1700	3,0258	0,0861
18	0,1800	2,9909	0,0891
19	0,1900	2,9129	0,0898
20	0,2000	2,6602	0,0836

Come evidente la massima portata smaltibile è pari a 83,6 l/s, sicuramente di molto superiore alla portata della sorgente. La scelta di utilizzare un tubo apparentemente sovradimensionato è dettato dal fatto che si ritiene importante evitare il rischio di otturazioni da parte di detriti od altro.

11. Il punto di derivazione delle presa secondaria è realizzato tramite una dubazione DN 200 in PEAD posta a lato della vaschetta di decantazione esistente. Questa tubazione quindi capta le acque lateralmente come bocca a pelo libero. Si ritiene quindi esaustivo il dimensionamento del punto precedente eseguito per la condotta di adduzione che ha lo stesso diametro della bocca di adduzione.

Provincia V.C.O. – Settore SG – D.Lgs 387/2003

1. Gli elaborati di progetto sono stati aggiornati adottando la soluzione progettuale proposta di sfruttare il bacino esistente per la realizzazione della vasca di carico.
2. La tavola di cantiere è l'elaborato 12.
3. Si veda elaborato 12 "Tavola di cantiere" aggiornato.
4. Si veda Allegato "A" nella presente relazione.
5. Si veda elaborato 22 integrativo
6. La tabella "Volumi di scavo e superfici modificate" di pagina 8 della relazione elaborato 1 datata Marzo 2017, riporta dati esclusivamente finalizzati al rilascio dell'autorizzazione ai sensi della L.R. 45/89. In realtà la gestione della movimentazione del materiale di scavo non prevede esuberi ma il suo completo riutilizzo in loco per rinterri e riporti, come indicati anche

in parte sulle tavole di progetto. La tabella alla pagina successiva illustra la reale gestione del materiale derivante dagli scavi.

7. Si veda elaborato agronomico-forestale integrativo
8. Si veda elaborato 17b integrativo
9. Si veda elaborato 17b integrativo
10. E' stata predisposta ed inoltrata la pratica per il *Ministero dello Sviluppo Economico*.
11. Il piano particellare di esproprio è stato completato come richiesto.

	SCAVI	RIPORTI	RINTERRI
Opera di presa e canale di adduzione	$\text{mq } 1.60 \times 3.20 + (1.20 \times 1.00 \times 9.00) = \mathbf{15.92 \text{ mc}}$	Copertura canale di adduzione e sistemazione sponde= 15.92 mc	
Tubazione di scarico bacino di accumulo	$0.60 \times 0.80 \times 50.50 = \mathbf{5.04 \text{ mc}}$		Rinterro tubazione= 5.04 mc
Condotta di adduzione presa secondaria	$0.60 \times 0.80 \times 200.00 = \mathbf{96.00 \text{ mc}}$		Rinterro tubazione= 96.00 mc
Condotta forzata	(Dedotti i tratti esterni in candela e il sottopasso ferrovia) $0.60 \times 0.80 \times 580.00 = \mathbf{435.00 \text{ mc}}$		Rinterro tubazione= 435.00 mc
Fabbricato di produzione	Corpo centrale $47.50 \times 0.5 \times (5.40 + 10.65) = 381.20 \text{ mc}$ Pozzetto di scarico $2.90 \times 2.90 \times 1.00 = 8.40 \text{ mc}$ Totale $381.20 + 8.40 = \mathbf{389.60 \text{ mc}}$ A dedurre ingombro manufatto $(5.10 \times 4.10 \times 3.60) + (3.80 \times 4.10 \times 2.00) + (1.70 \times 1.70 \times 1.00) = 109.33 \text{ mc}$	Riporto a copertura fabbricato e riempimento a tergo scogliera in massi (si veda elaborato 8) 109.33 mc	Rinterro fabbricato $389.60 - 109.33 = \mathbf{280.27 \text{ mc}}$
Condotta di scarico centrale	$0.5 \times (0.60 + 3.00) \times 0.5 \times (0.60 + 1.00) \times 30.00 = \mathbf{43.20 \text{ mc}}$		Rinterro tubazione= 43.20 mc
Totali	984.76 mc	125.25 mc	859.51 mc

N.B. = le quantità riportate in tabella sono calcolate in modo schematico e quindi sono da ritenersi indicative

Comune di Crevoladossola

- La superficie modificata complessiva d'intervento è pari a 1754 mq circa. La superficie modificata comprese le aree di cantiere previste è invece di 5530 mq circa.
- Per i parametri dendrometrici dei boschi interessati e le misure di mitigazione si veda relazione integrativa agronomico-forestale.
- I tratti di tubazione scoperta che vengono posati in candela in corrispondenza delle pareti di roccia sub-verticale sono in acciaio e saranno verniciati in tinta grigio pietra scuro per assimilarli alla cromaticità della roccia esistente.

RFI – Ferrovie dello Stato Italiane

Relativamente all'attraversamento della linea ferroviaria internazionale Domodossola-Briga in corrispondenza del tombino esistente dove defluisce il Rio Pragisso, è stato predisposto il progetto esecutivo con l'elaborato 23 integrativo.

ARPA Piemonte

PEC 17307 del 24/04/2017

4.1.1 Il rilievo della portata della sorgente principale è stato fatto in corrispondenza della tubazione esistente di attraversamento della strada forestale. Dal momento che, come evidenziato anche in fase di sopralluogo, vi è la presenza di diversi bacini dismessi, che sono ancora parzialmente in funzione, e che la sorgente non è puntuale ma diffusa in un raggio di circa 30m, le portate misurate sottostimano certamente quelle effettivamente presenti. In fase di realizzazione dell'impianto si andrà a pulire l'area e fare in modo di convogliare le acque in maniera efficiente.

Per quanto concerne l'applicazione del metodo PTA, si ritiene come già specificato nel SIA che i valori ottenuti sottostimino di molto la reale portata del Rio Pragisso. Proprio per questo, e vista la verifica delle portate presenti in corrispondenza della sorgente, come "giudizio esperto" si è ritenuto di poter stimare le portate effettivamente presenti

30-50 volte superiori a quanto ottenuto con il PTA. Cautelativamente si è applicato un valore di 30.

Si ricorda infine che le sorgenti (la cui esistenza è testimoniata dalla presenza di numerosi bacini dismessi non perché vi è assenza di acqua ma perché questa non era potabile), alimentano il Rio Pragisso, Rio riportato in diverse cartografie. L'esistenza di questo Rio e le sue elevate portate sono testimoniate come già detto dai manufatti esistenti di attraversamento. Si ricorda anche che la zona Fosmaglia è famosa per problemi di allagamento e di gestione delle acque dei Rii di monte, tra cui il Rio Pragisso. Alla luce di quanto sopra si ritiene quindi che applicare il PTA con un coefficiente di amplificazione pari a 30 sia una corretta stima delle portate del Rio Pragisso.

- 4.2.2 Al fine di applicare le Linee Guida ex DGR 16 marzo 2015 n. 28-1194, è in corso la necessaria campagna di analisi, appena conclusa saranno comunicato i dati ottenuti.
- 4.2.3 Si veda elaborato agronomico-ambientale integrativo.
- 4.2.4 Si veda elaborato 12 Tavola di cantiere aggiornato.
- 4.2.5 Si veda elaborato agronomico-ambientale integrativo.
- 4.2.6 Si veda elaborato agronomico-ambientale integrativo.
- 4.2.7 Si veda elaborato agronomico-ambientale integrativo.

Integrazioni Settembre 2018

Provincia V.C.O. – Settore SG – DPGR 10/R/2003

1. Di seguito la verifica del canale di scarico. Si utilizza l'equazione del MANNING - STRICKLER: ove K_s è il coefficiente di scabrezza della sezione, A l'area della stessa, R il suo raggio idraulico e J la pendenza media.

$$Q = K_s \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} J^{\frac{1}{2}}$$

La sezione è caratterizzata da una pendenza media del 0,7%, il canale è realizzato con un tubo in polietilene di diametro pari a 300 mm interno a cui si applica un coefficiente di Strickler pari a $100 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$. Nella seguente tabella si riporta la quota del pelo libero in funzione delle varie portate. Si può notare come la condotta smaltisca la massima portata:

h	V	Q
m	m/s	mc/s
0,0150	0,3822	0,0005
0,0300	0,5969	0,0022
0,0450	0,7690	0,0051
0,0600	0,9152	0,0092
0,0750	1,0426	0,0144
0,0900	1,1549	0,0206
0,1050	1,2543	0,0277
0,1200	1,3424	0,0354
0,1350	1,4201	0,0438
0,1500	1,4880	0,0526
0,1650	1,5465	0,0616
0,1800	1,5957	0,0707
0,1950	1,6357	0,0796
0,2100	1,6662	0,0881
0,2250	1,6866	0,0959
0,2400	1,6959	0,1028
0,2550	1,6924	0,1084
0,2700	1,6729	0,1121
0,2850	1,6293	0,1130
0,3000	1,4880	0,1052

La quota di scarico del canale è 296,27 m slm. (elaborato 22 aggiornato).

2. Come riportato nell'Elaborato 13 del Settembre 2018, Relazione Idrologica, la campagna di misura della sorgente principale è stata ampliata, anche se con campionamenti meno frequenti rispetto ai primi due anni. Per quanto riguarda invece la misura della sorgente secondaria, a seguito della Seconda Seduta della Conferenza dei Servizi, si è cercato di eseguire una misura della portata, come riportato nella tabella seguente.

Data	Portata
01/08/18	3
19/08/18	3
11/09/18	3

Come si vede dai dati rilevati, la portata visto il periodo estivo, è risultata esigua. Si ritiene quindi che, sulla base delle portate in essere sulla sorgente principale, la portata di questa sorgente sia stimabile in massimo 6,9 l/s nei periodi di massima portata.

3. Si veda Elaborato 6 del Settembre 2018. Come concordato in sede di Conferenza dei servizi, i rilasci sono garantiti attraverso due stramazzi di proporzione 9/10 e 1/10 per la sorgente principale e 2/3 e 1/3 per la sorgente secondaria.
7. Al fine di evitare la realizzazione di opere mastodontiche, in relazione alla dimensione dell'impianto e delle portate in gioco si richiede di limitare la portata captata solamente all'interno della vasca di carico attraverso uno stramazzo come di seguito dimensionato.

Vasca di carico

Verifica	Limitatore portata	
Metodo	Stramazzo	
Forma	rettangolare	

Formula

$$q = \mu_0 l h \sqrt{2gh}$$

coef di efflusso μ	0,41	
base l	2,07	m

altezza pelo libero h	0,049	m
area A	0,10	mq
accelerazione di gravità g	9,81	m/s ²
q	0,040	mc/s

Provincia V.C.O. – Settore SG – D.Lgs 387/2003

3. Con riferimento all'elaborato 12 "Tavola di cantiere", dove sono indicate graficamente le direttrici indicative dei voli che l'elicottero dovrà compiere per il trasporto delle verghe di tubazione nei punti di posa, si precisa quanto segue: la lunghezza della condotta forzata è di circa 600 metri, quindi sarà composta da circa 100 verghe da 6 metri ciascuna; la tubazione è in acciaio con diametro interno di 200 mm ed un peso di circa 35-40 Kg/m, pertanto il peso di ciascuna verga è stimabile in 210-240 Kg. Dato tale peso l'elicottero sarà in grado di trasportare un massimo di tre verghe a viaggio, quindi il numero di viaggi totali che compirà risulta essere pari a n. 33-34 circa.

4. I gestori dei sottoservizi esistenti lungo la strada comunale interferenti con la linea di consegna sono i seguenti: Enel; Telecom; Acqua Novara VCO (acquedotto e fognatura); 2i Rete Gas (metanodotto).

Enel Green Power

Si sottolinea sin da ora come l'accesso alla finestra del canale sarà garantito durante tutta la fase di cantiere e si concorda con la richiesta di definire in avvio di cantiere le modalità di passaggio.

Soprintendenza Archeologica Belle Arti e Paesaggio per le province di Biella, Novara, Varbano-Cusio-Ossola e Vercelli

Per quanto richiesto in merito al fabbricato centrale si veda Elaborato 8 del Settembre 2018.

ARPA Piemonte

3.1.2 Si veda la nuova Relazione Idrologica Elaborato 13 del Settembre 2018 e quanto risposto alla Provincia del Verbano Cusio Ossola, Settore SG, DPGR 10/R/2003.

Provincia V.C.O. – Settore II – DPGR 10/R/2003

- Regime di salvaguardia PTA

Come evidenziato nell'elaborato 22 del settembre 2018, la quota dell'asse turbina è 298 m slm, mentre il punto di restituzione è a quota 296,27 m slm. Come evidenziato nella planimetria catastale elaborato 5 del gennaio 2018, il rio pragisso prosegue il suo corso verso il Torrente Bogna attraversando diverse località del Comune di Crevoladossola. E' quindi evidente come la quota di immissione del Rio Pragisso nel Torrente Bogna sia inferiore ai 300 m slm. Il Rio Pragisso quindi non rientra tra i corpi idrici ad elevata protezione indicati all'articolo 18, comma 2, punto c.

8. Come evidenziato nell'elaborato 22 dell'ottobre 2018, la quota di sbocco della condotta di restituzione è pari a 296,27 m slm, il suo sviluppo è di 33 m, il materiale costituente la condotta di scarico è PEAD.
9. Come risulta evidente nella fotografia di seguito riportata, pochi metri a valle della pista l'alveo risulta bel delimitato ed incassato nelle sponde. La misura invece è stata eseguita in corrispondenza del tubo di attraversamento della pista che, nel caso di elevate quantità di acqua non riesce a collettare tutta la portata. In questo caso le acque passano sulla pista e poi confluiscono nell'alveo.

Per questo motivo si è scelto di posizionare la presa 2 metri a valle della pista.



E' da notare come anche il bacino nel quale si andrà a realizzare la vasca di carico risulta attualmente pieno d'acqua quindi vi è la presenza di sorgive captate direttamente dal bacino, come evidente nella seguente foto.



Integrazioni Gennaio 2020

Provincia V.C.O. – Settore II – DPGR 10/R/2003

10. Al fine di garantire che il rilascio di 3 l/s sulla presa principale, si modifica lo stramazzo abbassando la quota di 4,10 cm, come da presente dimensionamento.

Vasca di carico

Verifica	DMV base	
Metodo	Stramazzo	
Forma	rettangolare	

Formula

$$q = \mu'_0 l h \sqrt{2gh}$$

coef di efflusso μ	0,41	
base l	0,20	m
altezza pelo libero h	0,041	m
area A	0,01	mq
accelerazione di gravità g	9,81	m/s ²

q	0,003	mc/s
---	-------	------

In questo modo lo stramazzo di prelievo sulla presa si attiverà solamente quando ci saranno più di 3 l/s in alveo. Si veda elaborato 6 dell'ottobre 2019.

La massima portata prelevabile dalla presa secondaria è pari a 4,6 l/s. Si predispone quindi uno stramazzo limitatore in parete sottile come di seguito dimensionato.

Limitatore portata

Verifica	DMV base	
Metodo	Stramazzo	
Forma	rettangolare	

Formula

$$q = \mu'_0 l h \sqrt{2gh}$$

coef di efflusso μ	0,41	
base l	0,15	m
altezza pelo libero h	0,065	m

area A	0,01	mq
accelerazione di gravità g	9,81	m/s ²
q	0,00451	mc/s

La panconatura mobile, atta a permettere la pulizia della vaschetta di captazione, avrà quindi una quota di sfioro 6,5 cm al di sopra del fondo dello stramazzo.

Integrazioni Giugno 2020

RICHIESTA INTEGRAZIONI DA: AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE – ARPA PIEMONTE

In merito alle osservazioni indicate nella relazione di contributo tecnico-scientifico ai sensi dell'art. 8 della L.R. 40/98 e s.m.i. e D.P.G.R. 29/07/2003 n. 10/R s.m.i.

- Paragrafo 3.1 Quadro progettuale, integrazioni ex D.P.G.R. 10/R/2003

Per quanto riguarda la canalina di rilascio del DMV sulla presa principale, questa è stata spostata in centro alveo come richiesto. Al fine di ben raccordare la canalina del DMV con il resto dell'opera di presa, si è deciso di eliminare il setto, lasciando solamente una lamiera di basso spessore.

Per quanto riguarda la limitazione di portata massima derivabile, nell'Elaborato 6 si è meglio indicato il funzionamento degli sfioratori. In particolare lo stramazzo a monte del setto limitatore è stato previsto attraverso un abbassamento del muro esistente.

Per quanto riguarda la presa sussidiaria, se ne conferma la conformazione perché:

- Il DMV viene garantito attraverso lo stramazzo diviso in due parti a monte della vasca di captazione.
- La luce di presa di 15 cm ha un funzionamento completamente separato rispetto allo stramazzo di rilascio del DMV. Rispetto invece allo stramazzo di limitazione della portata questo ha un'ampiezza di 60 cm, ben 4 volte superiore.

- Paragrafo 3.2 Quadro ambientale

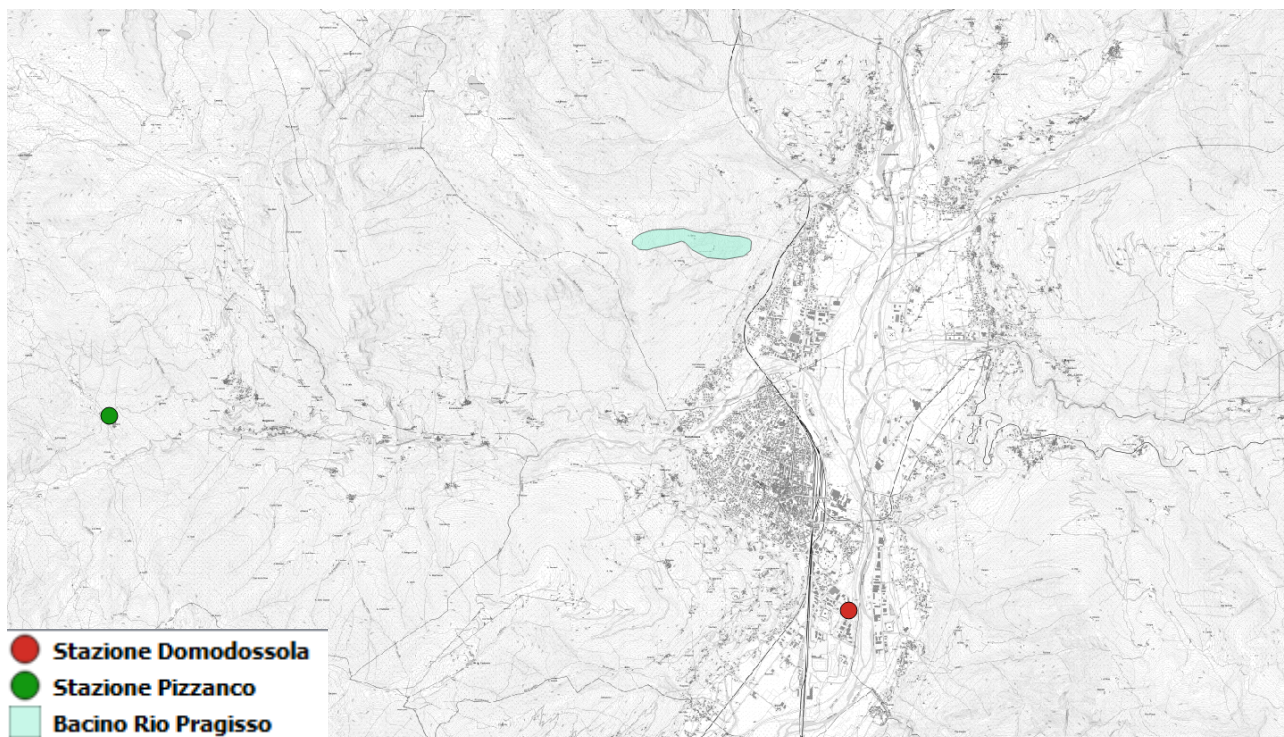
Comparto Idrologia

In merito alla richiesta di integrazione del presente paragrafo si mostra nel seguito la nuova metodologia eseguita per l'analisi idrologica per il bacino in esame.

Dati Bacino:

Superficie del bacino idrografico A [km ²]	0,50
Altitudine massima del bacino H _{max} [m s.l.m.]	1503
Altitudine minima del bacino H _{max} [m s.l.m.] (sezione di chiusura corrispondente alla sezione 2)	534

Il rio Pragisso è un piccolo corpo idrico che alimenta il Torrente Bogna in sponda idrografica sinistra; nella parte di interesse del presente studio il rio si sviluppa principalmente in roccia con fondo piuttosto piatto e poca presenza di detrito.



Localizzazione su base cartografica degli elementi considerati nel presente studio

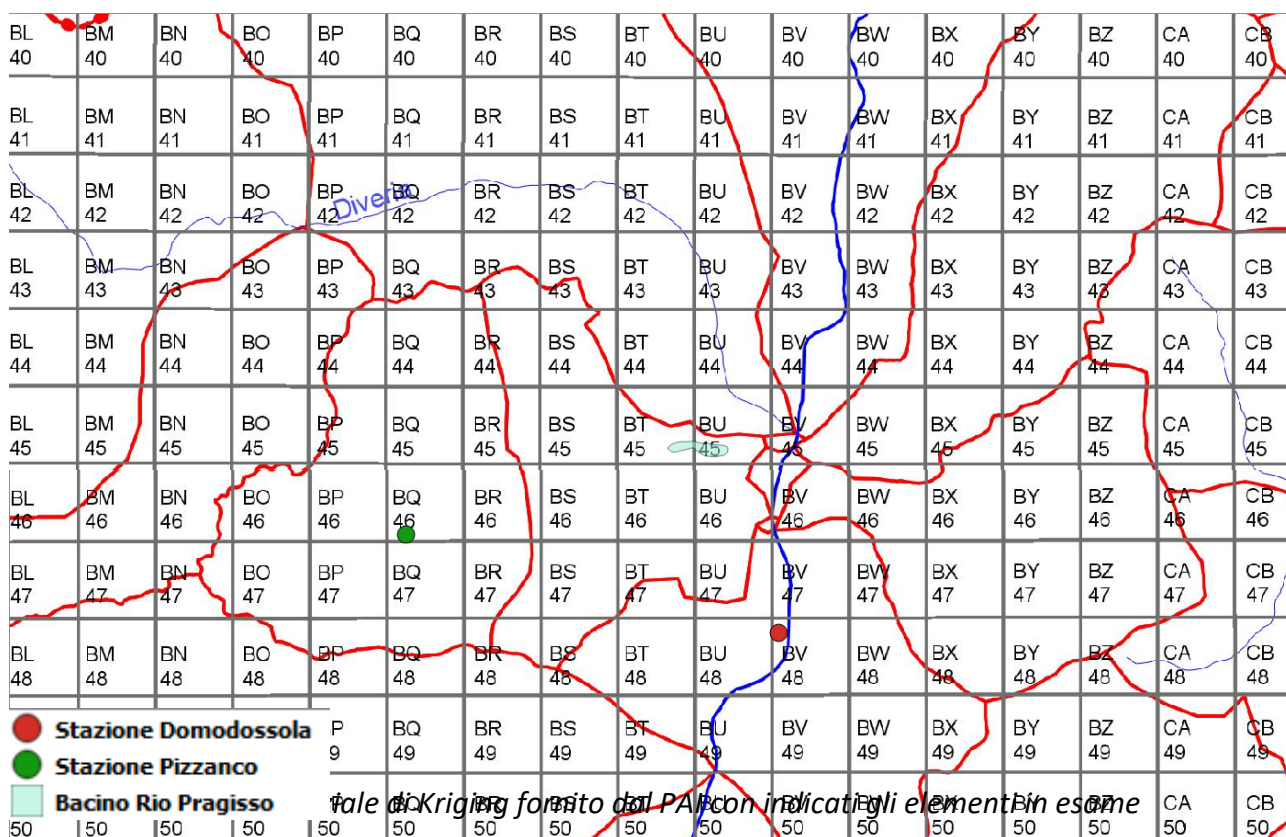
Per la stima dell'afflusso meteorico medio annuo, al contrario di quanto fatto precedentemente, si sono considerate le misure di pioggia medie mensili rilevate nella stazione termo-igro-pluviometrica di Pizzanco (Valle Bognanco) considerando la serie storica di dati degli anni 1992-2019. La stazione è collocata ad una quota di circa 1140 m s.l.m ed è mostrata con il colore verde nella cartografia qui sopra.

La scelta della stazione pluviometrica di riferimento tra quella di Domodossola e quella di Pizzanco viene eseguita sulla base di similitudine topografica ed idrologica rispetto al bacino in esame:

- Similitudine topografica: sia la stazione di Pizzanco sia il bacino del rio Pragisso si trovano collocati su versante montuoso costituito prevalentemente da roccia e fitta vegetazione. Inoltre la quota sul livello del mare della stazione rientra nel range delle quote del bacino idrografico del rio Pragisso. Per quanto riguarda la stazione pluviometrica di Domodossola (segnalata in rosso sulla cartografia), pur essendo più vicina in linea d'aria al bacino in esame, non viene considerata poiché non vi è una similitudine ragionevole: la medesima stazione è collocata nella piana del Toce ad una quota di circa 252 m s.l.m. in area urbanizzata. Tale contesto molto diverso da quello in essere per il rio Pragisso ha portato alla scelta di utilizzare solamente la stazione pluviometrica di Pizzanco poiché più simile in termini topografici.

- Similitudine idrologica: innanzitutto è da evidenziare che il rio Pragisso è immissario del Torrente Bogna e per tale ne risulta compreso nel bacino generale del torrente stesso, così come lo è la stazione pluviometrica di Pizzanco posta nella valle attraversata dal Bogna. La stazione pluviometrica di Domodossola invece risulta più idrologicamente vicina al fiume Toce di caratteristiche diverse dal precedente.

Un ulteriore confronto, a supporto della scelta condotta nel presente studio, si è basato sulla similitudine dei coefficienti a ed n della curva di possibilità pluviometrica a partire dai dati forniti dall'Autorità di Bacino del Fiume Po – Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) nella "Direttiva sulla Piena di Progetto da assumere per le Progettazioni e le Verifiche di Compatibilità Idraulica".



Analizzando i dati per un tempo di ritorno pari a 20 anni (valori di pioggia più ordinaria rispetto agli eventi più gravosi con tempi di ritorno maggiori), si riportano i dati nella sottostante tabella:

Descrizione	Cella di riferimento	a	n
Stazione di Pizzanco	BQ46	33,51	0,549
Stazione di Domodossola	BV48	44,76	0,493
Bacino rio Pragisso	BT45	36,19	0,518
	BU45	37,81	0,508

I dati qui sopra riportati confermano che la similitudine, tra la stazione pluviometrica di Pizzanco ed il bacino in esame, si verifica anche dal punto di vista idrologico oltre che da quello topografico.

Dalla stazione pluviometrica di Pizzanco si rilevano le seguenti misure di pioggia media mensile:

Anno	Mese - Precipitazione medie in mm											
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
1992	49.2	10.8	19.8	138.2			108.4	316.6	362.8	268.4	27.8	53.8
1993	5.2	3.4	61.2	324		162.6			695.8	532.6	76.4	20.8
1994	160.8	93.4	41.6	171.6	352.6	69.8	106.2	100.8	525.4	120.2	282.4	16.4
1995	45.8	52.6	16.8	421.8	196.4	99.2	128	64.2	259.6	56	136.2	48.8
1996	228	33	21.6	30.6	381.8	42	201	208.2	61.8	181.2	427.4	103.2
1997	93.4	10	3.8	18	175.8	551.2	145.6	197.8	30.2	37.8	249	132
1998	60.8	19.2	11.4	436.4	206.8	164.2	56.4	83.8	267	238	5.8	5
1999	56.4	10.4	144.4	120.2	221.8	312.8	130	120.8	401	223.6	100.4	54
2000	0.6	7.6	48.2	364.4	121.8	120.4	124.2	112.2	416.2	992.2	410	85.8
2001	66.2	71.6	149	68.8	274.4	137.8	201.6	121.6	71.2	167.4	13.8	5
2002	11.2	127.8	57	55.2	542.2	326.6	155.4	247.8	179.4	87.2	681.6	44.6
2003	20.2	8	0.8	95.6	94.4	42	151.8	101.4	76.2	106.8	263.8	163.4
2004	35.8	77.8	30.2	228.2	155.8	29.4	107.6	231.6	54.2	332	299	56.4
2005	4.4	0	59.6	196.2	142.2	118.2	66.8	193.4	210.2	67.2	8.6	26.8
2006	54.8	74.8	35.2	75	142.4	121.6	87.4	125	264.4	142.6	71	152.2
2007	73.2	12	69.2	61.6	413.2	278	93.8	158	59.6	14	97.2	12.4
2008	112.8	17.8	53.4	176.6	383.8	87.6	136.4	135.8	228.8	260.2	325.8	228
2009	25.8	130	129.8	393.6	77.2	190	83.2		135.8	59.6	149.4	143.8
2010	27.6	63.4	124.4	70.2	338.2	222.8	91.6	141.2	131	244.8	246.8	90.6
2011	17.8	27.4	110.8	41.8	58	244.4	271.2	89	142.4	52.2	272.8	26.4
2012	42.8	1.4	77.4	292.8	208.2	182.2		124	131	103.2	317	30
2013	15.8	49.8	55.8	362.2	465.8	79.2	246.6	175.2	126.2	151.2	142.8	197
2014	117.6	214.2	134	84.4	142.2	130	197.6	90.4	31.2	148.2	637	46
2015	112.6	131.6	97.6	53.4	155	173.6	44.2	261.8	280	170	13.4	0
2016	27.8	152.4	116	266.6	220.6	159.6	83.6	39	69.6	116.2	303	32.4
2017	11.2	61	196	119.4	191.4	175.2	56.8	156.4	94.8	9.8	68.2	53.2
2018	383	24.2	205.8	272.8	278.2	129.8	46.2	140.6	69.6	498.4	443.2	20.4
2019	4.8	23.6	52.4	428.2	67.4	180.6	99	158.4	65.2	541.8	456.4	175.8
Media mensile	66.62857	53.9	75.82857	191.7071	231.0615	167.8074	123.8692	149.8077	194.3071429	211.5286	233.078571	72.29285714

L'afflusso meteorico medio annuo considerato è pari a:

$$P = 1771.817 \text{ [mm]}$$

Come da vostra osservazione il modello SIMPO, utilizzato nella fase precedente per la determinazione della curva di durata delle portate, per un bacino così piccolo sembrerebbe non generare dei buoni risultati.

Tra le varie metodologie presenti in letteratura per determinare la curva di durata si è ora considerata la distribuzione di probabilità di Weibull a tre parametri; questo strumento è uno dei più utilizzati sia per la bontà dei risultati ottenuti e sia per la non complessa applicazione del metodo. La correlazione tra modello matematico e dati morfometrici del bacino è migliore rispetto ad altri metodi esistenti e ne consente quindi una più realistica rappresentazione.

In letteratura è possibile trovare molti studi sulla distribuzione di Weibull che dimostrano come questa sia la più adatta a rappresentare curve di durata delle portate naturali; i vari processi di regionalizzazione dei parametri, costituenti la formulazione del modello, ha permesso di utilizzare questa distribuzione anche per il caso in esame.

La curva di durata viene così determinata:

$$q = \varepsilon + (\lambda - \varepsilon) \left[-\ln \left(\frac{\theta}{365} \right) \right]^{\frac{1}{\beta}}$$

dove:

- $q \left[\frac{l}{s \cdot km^2} \right]$ è la portata specifica;

- θ sono i giorni dell'anno.

- ε , λ e β sono i parametri della distribuzione di Weibull e così determinati in relazione a bacini idrografici delle Alpi Occidentali (bacini alpini del Piemonte) con area inferiore ai 1000 km² privi di serbatoi artificiali (piccoli bacini non regolati):

$$\lambda = 0,0468 * P - 30,31$$

$$\lambda - \varepsilon = 0,0002 * (P * H_{med})^{0,7739}$$

$$\beta = 0,0297 * H_{med}^{0,429}$$

con:

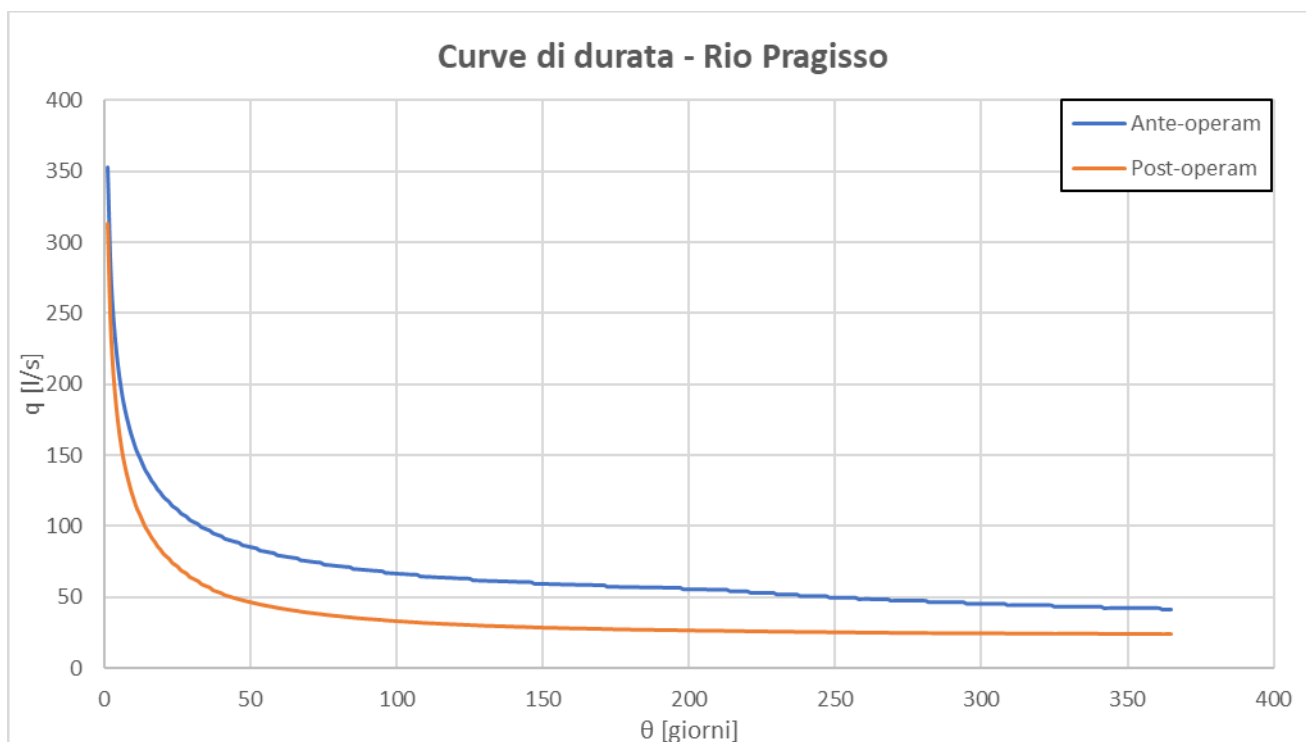
- H_{med} altezza media del bacino in [m] ottenuta a partire dalla curva ipsografica del bacino del rio Pragisso con la classica metodologia presente in letteratura e relativa alla sezione di chiusura.

Risultati:

$\lambda \left[\frac{l}{s \cdot km^2} \right]$	52,611
$\lambda - \varepsilon \left[\frac{l}{s \cdot km^2} \right]$	7,998
$\beta [-]$	0,4268
$H_{med} [m]$	498,90

Si ottengono così i valori di q per ogni giorno dell'anno ed una volta moltiplicati per il valore dell'area del bacino si ricava la curva di durata delle portate naturali del rio Pragisso ante-operam. Queste portate vengono sommate a quelle relative le sorgive per ottenere così la curva di durata complessiva nel tratto interessato dalle sezioni considerate. Tale scelta è basata sulla localizzazione della sezione di chiusura posta in corrispondenza della sezione n. 2 che si trova a valle della confluenza tra il rio Pragisso ed il contributo delle sorgive.

L'opera di presa dell'impianto in oggetto è collocata a monte dell'immissione tra il rilascio delle sorgive ed il rio Pragisso, dunque la portata derivata viene determinata sulla curva delle durate delle sorgive con il mantenimento in alveo del minimo del DMV più la portata naturale del rio Pragisso che resta invariato poiché non captato nell'impianto.



Curve di durata rio Pragisso ante e post-operam

Le portate di riferimento sono così sintetizzate:

Portata	Ante-operam	Post-operam
q_{10} [l/s]	158,60	118,60
q_{91} [l/s]	68,94	34,74
q_{120} [l/s]	63,44	31,04
q_{182} [l/s]	57,02	27,32
q_{274} [l/s]	47,52	25,02
q_{300} [l/s]	45,39	24,69
q_{355} [l/s]	42,31	24,31

Con l'integrazione delle curve di durata è possibile determinare il volume medio annuo defluito nel bacino considerato sia nella situazione ante che in quella post-operam:

<i>Volume medio annuo defluito</i> [mc]	<i>Ante-operam</i>	<i>Post-operam</i>
	2075560,029	1163063,709

Si registra quindi una riduzione del volume defluito tra la situazione ante e post-operam pari a circa il **44 %** e dunque inferiore sia alla soglia di allerta (riduzione del volume > 50 %) sia alla soglia di allarme (riduzione del volume > 60 %).

- Paragrafo 3.2 Quadro ambientale

Comparto Idraulica della corrente

A seguito della definizione delle curve di durata di cui al comparto idrologia, viene condotta la verifica idraulica come indicato nelle *“Linee guida per la valutazione e il monitoraggio della compatibilità ambientale degli impianti idroelettrici con l’ecosistema fluviale”*.

Vengono considerate le medesime sezioni trattate nelle fasi precedenti: sezione n. 2, che rappresenta la sezione di chiusura considerata nel comparto idrologia, e sezione n. 13, che pur trovandosi più a valle, la differenza di bacino idrografico è piuttosto lieve da poter utilizzare i medesimi risultati ottenuti per la sezione n. 2.

Al fine di calcolare il perimetro bagnato nella sezione considerata e generato dalla portata di riferimento, si considera la classica equazione dello schema monodimensionale di Mannin-Strickler:

$$Q = k_s A R^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}}$$

dove:

- Q è la portata di riferimento considerata in $[m^3/s]$;
- k_s è la scabrezza del tratto di alveo considerato, pari all'inverso del coefficiente di Manning (considerato nel presente studio pari a $n = 0,035$ per alvei in roccia con sezione ben regolarizzata);
- A è l'area bagnata della sezione;
- R è il raggio idraulico della sezione (rapporto tra A e perimetro bagnato P);
- i la pendenza del tratto considerato.

Le portate di riferimento considerato nella verifica idraulica sia ante che post-operam sono:

- portata di morbida q_{120}
- portata di magra q_{300}

I risultati ottenuti sono riassunti qui di seguito:

SEZIONE 2											
Ante-operam						Post-operam					
q_{120} [l/s]	P_{120} [m]	A_{120} [m ²]	R_{120} [m]	V_{120} [m/s]	h_{120} [m]	q_{120} [l/s]	P_{120} [m]	A_{120} [m ²]	R_{120} [m]	V_{120} [m/s]	h_{120} [m]
63,44	2,053	0,087	0,042	0,72	0,045	31,04	1,989	0,056	0,028	0,55	0,029
q_{300} [l/s]	P_{300} [m]	A_{300} [m ²]	R_{300} [m]	V_{300} [m/s]	h_{300} [m]	q_{300} [l/s]	P_{300} [m]	A_{300} [m ²]	R_{300} [m]	V_{300} [m/s]	h_{300} [m]
45,39	2,02	0,071	0,035	0,63	0,037	24,69	1,973	0,048	0,024	0,49	0,025

Si esegue la verifica delle soglie di allerta e di allarme sulla sezione 2:

Rapporto	Soglia di allerta	Esito verifica
----------	-------------------	----------------

$P_{120,post} / P_{120,ante} =$	0,97	0,85	0,97 > 0,85 NON SUPERAMENTO
$P_{300,post} / P_{300,ante} =$	0,98	0,90	0,98 > 0,90 NON SUPERAMENTO

SEZIONE 13											
Ante-operam						Post-operam					
q_{120} [l/s]	P_{120} [m]	A_{120} [m ²]	R_{120} [m]	V_{120} [m/s]	h_{120} [m]	q_{120} [l/s]	P_{120} [m]	A_{120} [m ²]	R_{120} [m]	V_{120} [m/s]	h_{120} [m]
63,44	1,556	0,084	0,054	0,75	0,066	31,04	1,369	0,052	0,038	0,59	0,044
q_{300} [l/s]	P_{300} [m]	A_{300} [m ²]	R_{300} [m]	V_{300} [m/s]	h_{300} [m]	q_{300} [l/s]	P_{300} [m]	A_{300} [m ²]	R_{300} [m]	V_{300} [m/s]	h_{300} [m]
45,39	1,459	0,067	0,046	0,67	0,055	24,69	1,324	0,045	0,034	0,55	0,039

Si esegue la verifica delle soglie di allerta e di allarme sulla sezione 13:

Rapporto		Soglia di allerta	Esito verifica
$P_{120,post} / P_{120,ante} =$	0,88	0,85	0,88 > 0,85 NON SUPERAMENTO
$P_{300,post} / P_{300,ante} =$	0,91	0,90	0,91 > 0,90 NON SUPERAMENTO

In entrambi i casi risulta verificato quanto dettato dalle Linee Guida considerate alla base del presente studio.

Si precisa che, come descritto nella parte iniziale, il rio Pragisso nel tratto di interesse è sviluppato su fondo in roccia con poca presenza di detriti ed il fondo risulta piuttosto piatto. Si allegano tre foto dimostrative dello stato dei luoghi in corrispondenza della sezione n. 2 e della sezione n. 13 considerate nella presente analisi:



Fotografia a monte della sezione n. 2 – in corrispondenza della freccia rossa si può notare come l'alveo sia a fondo piatto con sezione piuttosto regolare su roccia



Fotografia a valle della sezione n. 2 – in corrispondenza della freccia rossa come l'alveo sia a fondo piatto con sezione piuttosto regolare su roccia



Fotografia sulla sezione n. 13 – risulta evidente come l'alveo sia sviluppato su roccia

Si ritengono perciò ragionevoli i risultati ottenuti dalle verifiche condotte.

Integrazioni di Ottobre 2020

RICHIESTA INTEGRAZIONI DA: AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE – ARPA PIEMONTE

In merito alle osservazioni indicate nella relazione di contributo tecnico-scientifico ai sensi dell'art. 8 della L.R. 40/98 e s.m.i. e D.P.G.R. 29/07/2003 n. 10/R s.m.i.

Punto 3 – Verifica coerenza Linee Guida Regionali DGR 28-1194 del 16/03/2015

Comparto Idrologia

Per quanto riguarda il comparto idrologia, si conferma l'analisi eseguita da Arpa Piemonte che evidenzia il superamento della soglia di allarme per il volume defluito per le portate inferiori alla Q274.

Al fine di superare questa criticità, si prevede di calmierare la potenza dell'impianto per portate inferiori alla Q274 come meglio specificato in seguito.

Si riporta la curva di durata elaborata nell'Elaborato 28, somma della portata sul Rio Pragisso e di quella delle sorgenti.

Portata	Ante-operam
<i>q₁₀ [l/s]</i>	158,60
<i>q₉₁ [l/s]</i>	68,94
<i>q₁₂₀ [l/s]</i>	63,44
<i>q₁₈₂ [l/s]</i>	57,02
<i>q₂₇₄ [l/s]</i>	47,52
<i>q₃₀₀ [l/s]</i>	45,39
<i>q₃₅₅ [l/s]</i>	42,31

Per una portata pari alla q274, sarebbe possibile derivare dalle sorgenti una portata pari a 22 l/s, come evidenziato nell'Elaborato 28. Continuando quindi a derivare quanto possibile una volta rilasciato il DMV dovuto, come verificato da Arpa Piemonte, il volume defluito per le portate inferiori alla q274 diminuisce del 45%.

Per ridurre l'impatto e quindi non superare la soglia di allarme, si impone di ridurre automaticamente la portata derivata, attraverso il PLC di centrale, quando questa arriva a 22 l/s. In automatico la portata sarà ridotta a 8 l/s, generando quindi uno sfioro in vasca di carico che andrà ad alimentare il corso d'acqua. Di seguito si riporta la tabella della nuova curva di durata.

Portata	Ante-operam	Q der
<i>q₁₀ [l/s]</i>	158,60	40,00
<i>q₉₁ [l/s]</i>	68,94	34,20
<i>q₁₂₀ [l/s]</i>	63,44	32,40
<i>q₁₈₂ [l/s]</i>	57,02	29,70

$q_{274} [l/s]$	47,52	8,00
$q_{300} [l/s]$	45,39	8,00
$q_{355} [l/s]$	42,31	8,00

I volumi defluiti ante e post operam sono i seguenti:

<i>Volume medio annuo defluito portate inferiori a q_{274} [mc]</i>	<i>Ante-operam</i>	<i>Post-operam</i>
	352227,2	288636,83

La riduzione è quindi pari al 18,05%, superando la sola soglia di allerta (pari al 10%) e non la soglia di allarme (pari al 20%).

Nel momento in cui il PLC andrà a ridurre la portata turbinata, la vasca di carico sfiorerà la portata eccedente quella turbinata, secondo la seguente tabella:

Vasca di carico

Verifica	Sfioro	
Metodo	Stramazzo	
Forma	rettangolare	

Formula

$$q = \mu_0 l h \sqrt{2gh}$$

coef di efflusso μ	0,41	
base l	0,80	m
accelerazione di gravità g	9,81	m/s ²

altezza h [m]	q [mc/s]
0,005	0,001
0,010	0,001
0,015	0,003
0,020	0,004
0,025	0,006
0,030	0,007
0,035	0,009
0,040	0,012
0,045	0,014
0,050	0,016

0,055	0,019
0,060	0,021
0,065	0,024
0,070	0,027
0,075	0,030
0,080	0,033
0,085	0,036
0,090	0,039
0,095	0,042
0,100	0,046

Lo stramazzo è alto 10 cm, e si comporterà nella seguente maniera:

1. Portata in arrivo < 22 l/s

Il livello sullo stramazzo varierà tra 0 e 4,5 cm in funzione della portata in arrivo (massima sfiorata pari a 14 l/s).

2. Portata in arrivo = 22 l/s

Il livello sullo stramazzo si assesterà su 4,5 cm, sfiorando quindi una portata pari a 14 l/s.

In linea teorica, nel caso 2 il PLC dovrebbe riportare la portata turbinata a 22 l/s e quindi il livello sullo sfioro andare a 0 cm. In fase di variazione di portata potrebbero innescarsi fenomeni di salto di portata ripetuti in un breve lasso di tempo, fenomeno da evitare sia dal punto di vista ambientale che da quello meccanico ed elettrico. Si è quindi deciso settare la quota di sfioro alla quale riportare la portata derivata alla massima disponibile quanto questa è pari a 6,5 cm. Questi 2,0 cm garantiscono che in fase di funzionamento non si innescino fenomeni come quello sopra descritto. Nel caso in cui in fase di esercizio si verificasse che questa differenza di quota è troppo esigua, si potrebbe comunque aumentare.

Si veda l'Elaborato 13 di Ottobre 2020 per il calcolo dei nuovi parametri caratteristici dell'impianto.

Integrazioni di Gennaio 2021

Dati caratteristici dell'impianto

Salto	263,10 m
Q der max	40 l/s
Q der media	30,7 l/s
Nc	79 kW
N eff	63,4 kW
N max	103 kW
E teor	692.040 kWh
E eff	538.900 kWh

ELENCO ELABORATI VALIDI

Elaborati Marzo 2017

Elaborato 3	Corografia - Scala 1:50000 e Inquadramento territoriale DBTRE – Scala 1:10000
Elaborato 4	Carta dei vincoli nell'ambito territoriale interessato dall'intervento
Elaborato 10	Linea di consegna
Elaborato 15	Piano di manutenzione e di gestione delle opere
Elaborato 17	Computo metrico estimativo - Costi dismissione impianto - Preventivo connessione ENEL
Elaborato 18	Certificato di destinazione urbanistica e N.T.A del P.R.G.
Elaborato 19	Planimetria scenari 0-1 - Scala 1:1000
Elaborato 20	Studio di Impatto Ambientale - Scenario 2 - e relativi allegati: Allegato A: Elenco delle autorizzazioni, dei nulla osta e dei pareri da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera
Elaborato 21	Sintesi in Linguaggio non Tecnico - Scenario 2
Allegato mitigazione e recupero	Quadro ambientale impatti dell'impianto sulla vegetazione e sull'ambiente misure di
Allegato	Relazione Geologica e Geologico Tecnica
Allegato	Valutazione Previsionale di impatto acustico
Allegato	Valutazione preventiva del rischio archeologico

Elaborati Gennaio 2018

Elaborato 2	Planimetria di progetto - Scala 1:1000
Elaborato 5	Planimetria catastale - Scala 1:1000
Elaborato 7	Profilo altimetrico impianto
Elaborato 9	Sezioni posa condotta forzata - Scala 1:200
Elaborato 11	Documentazione fotografica
Elaborato 12	Tavola di cantiere
Elaborato 14	Relazione Tecnica Paesaggistica
Elaborato 16	Piano particellare di esproprio
Elaborato 17b	Costi dismissione impianto con relazione e tavola esplicativa
Elaborato 23	Progetto esecutivo attraversamento ferrovia
Allegato	Quadro ambientale impatti dell'impianto sulla vegetazione e sull'ambiente misure di mitigazione e recupero – integrazioni Gennaio 2018

Elaborati Settembre 2018

Elaborato **8** **Particolari fabbricato di produzione**

Elaborato **22** **Particolari integrativi**

Elaborati Novembre 2018

Allegato Relazione sulle attività di monitoraggio

Allegato Quadro ambientale impatti dell'impianto sulla vegetazione e sull'ambiente misure di mitigazione e recupero - integrazioni novembre 2018

Elaborati Gennaio 2020

Allegato **Sistemi di Valutazione integrata degli impatti – DGR 16 Marzo 2015 n. 28-1194**

Elaborati Giugno 2020

Allegato **Valutazione integrata degli impatti_Giugno 2020**

Elaborati Ottobre 2020

Elaborato **13** **Relazione Idrologica-Tecnica**

Elaborati Ottobre 2020

Elaborato **6** **Particolari opera di captazione e vasca di carico**

Elaborato **30** **Relazione tecnica riassuntiva**