



Comune di Druogno
Provincia del Verbano - Cusio - Ossola
Regione Piemonte



INTERVENTI PER OTTIMIZZARE L'APPROVVIGIONAMENTO DELLA
RISORSA IDROPOTABILE E LA FUNZIONALITÀ COMPLESSIVA DELLA RETE
ACQUEDOTTISTICA A SERVIZIO DEL COMUNE DI DRUOGNO - STRALCIO 2

PROGETTO DEFINITIVO

PROPONENTE

Comune di DRUOGNO

Piazza del Municipio n. 3
28853 DRUOGNO (VB)

OGGETTO

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA E
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

TIMBRI E FIRME

SRIA
s.r.l.
STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it

dott. ing. Santo LA FERLITA
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino
Posizione n.10943X
Cod. Fisc. LFR SNT 81R08 H163L

dott. ing. Luca MAGNI
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino
Posizione n.10941V
Cod. Fisc. MGN LCU 81T27 F335F

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE	
DATA	FEB/2023	
COD. LAVORO	585/SR	
TIPOL. LAVORO	D	
SETTORE	G	
N. ATTIVITA'	01	
TIPOL. ELAB.	RG	
TIPOL. DOC.	E	
ID ELABORATO	01	
VERSIONE	0	

REDATTO

ing. Santo LA FERLITA

CONTROLLATO

ing. Luca MAGNI

APPROVATO

ing. Santo LA FERLITA

ELABORATO

1.1



INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA	4
2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	4
2.2 ASPETTI GEOMORFOLOGICI, GEOLOGICI E GEOTECNICI DI SINTESI.....	5
2.2.1 Caratteri morfometrici e morfologici.....	5
2.2.2 Geologia del substrato e dei depositi superficiali	5
2.2.3 Caratterizzazione geotecnica	7
2.3 LINEAMENTI VEGETAZIONALI E FORESTALI.....	8
3. SCHEMA DI FUNZIONAMENTO ATTUALE DEL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO COMUNALE	10
3.1 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (MOUR E CRESTA).....	10
3.2 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (ANTOLIVA)	15
3.3 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CRESTA PIATTA)	16
3.4 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (MOZZIO E CA' TURBIN)	19
3.5 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CORTINA)	20
3.6 ALIMENTAZIONE DAL POZZO AD USO IDRO-POTABILE	21
4. ELEMENTI DI CRITICITA' DELLA RETE ACQUEDOTTISTICA E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI VOLTI ALLA LORO RISOLUZIONE.....	23
4.1 CONSIDERAZIONI GENERALI	23
4.2 A – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (MOUR, CRESTA E POZZO IDROPOTABILE)	24
4.3 B – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (ANTOLIVA).....	27
4.4 C – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CRESTA PIATTA)	28
4.5 D – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CA' TURBIN)	34
5. QUADRO ECONOMICO DEGLI INTERVENTI.....	35
6. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE VERIFICHE IDROLOGICHE E IDRAULICHE	36
7. PRINCIPALI INTERFERENZE E VINCOLI ESISTENTI.....	37
7.1 INTERFERENZE CON SERVIZI A RETE.....	37
7.2 SINTESI DEI VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI PRESENTI.....	37
7.3 ELENCO DI AUTORIZZAZIONI, PARERI E NULLA OSTA DA OTTENERE	38

ALLEGATI

- ALLEGATO 1 – Documentazione fotografica –



1. PREMESSA

Il presente elaborato illustra il secondo stralcio del progetto definitivo, sviluppato su incarico dell'omonimo Comune, degli *“Interventi necessari a ottimizzare l'approvvigionamento della risorsa idropotabile e la funzionalità complessiva della rete acquedottistica a servizio del Comune di Druogno”*.

Il progetto complessivo degli interventi, datato aprile 2020, è la naturale evoluzione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica del maggio 2019 che aveva evidenziato una serie di criticità, alcune già note all'Amministrazione Comunale, tra cui:

- Generale insufficienza dei volumi di compenso disponibili e scarsa interconnessione della rete, che determina insufficienza di risorsa idrica durante i picchi di consumo e la conseguente necessità di integrare l'approvvigionamento idropotabile mediante pompaggio da falda acquifera anziché ricorrere ad approvvigionamenti da sorgenti;
- Generale esigenza di manutenzione straordinaria dei bottini di presa, delle vasche di riunione e dei serbatoi di compenso per diffuso ammaloramento degli infissi, degli intonaci, delle condotte esistenti, etc.;
- Scarsa funzionalità dell'acquedotto del “Mour” per ingresso d'aria nelle condotte d'adduzione, configurazione non idonea delle opere di presa, ridotta pendenza delle condotte, etc.;
- Insufficienza funzionale della condotta di adduzione esistente tra la vasca di riunione dell'acquedotto del “Mour” e il concentrico di Druogno;
- Elevato rischio di danneggiamento della condotta dorsale di alimentazione dalle sorgenti di “Cresta Piatta” per fenomeni di instabilità del versante sul quale essa è posata;
- Insufficiente utilizzo delle sorgenti di “Antoliva” per esigenze di manutenzione straordinaria delle prese e necessità di potenziamento della relativa condotta di adduzione
- Degrado e ammaloramento del pozzo di alimentazione dell'acquedotto e interferenza di funzionamento quali-quantitativa tra lo stesso e la rete comunale;
- Impossibilità di monitorare da remoto la funzionalità dell'intera rete.

Nel Progetto di Fattibilità si erano dunque definiti una serie di interventi volti all'ottimizzazione dell'approvvigionamento e distribuzione della risorsa idropotabile, migliorando la funzionalità complessiva della rete acquedottistica.

Con nota prot. n.4200 del 26/08/2019 il Comune aveva constatato la generale validità delle soluzioni proposte nel Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, suggerendo ulteriori spunti tecnici da integrare nell'attività progettuale definitiva, tra cui:

- Garantire l'alimentazione dell'intero capoluogo utilizzando la dorsale acquedottistica che si origina dal nuovo serbatoio di compenso previsto in località “Mour”, prevedendo anche la posa di una nuova condotta di adduzione;



- Potenziare la capacità di alimentazione idropotabile della frazione Coimo;
- Ottimizzare la captazione della risorsa idrica disponibile in località “Antoliva”;
- Ripristinare e ottimizzare il sistema di alimentazione dal pozzo idropotabile esistente per far fronte alle eventuali criticità dei periodi di punta;
- Regolare i consumi nelle frazioni di Albogno e Sagrogn.

Gli Scriventi avevano dunque provveduto a aggiornare i contenuti tecnici del Progetto di Fattibilità per tener conto delle indicazioni sopraelencate.

Il Comune aveva quindi chiesto di procedere con la successiva fase progettuale definitiva, predisposto nell'aprile 2020, al fine di ottenere un maggior dettaglio tecnico nella definizione degli interventi previsti e acquisire le necessarie autorizzazioni per la loro attuazione.

L'incarico di progettazione definitiva affidato agli Scriventi era stato dunque compiuto approfondendo lo studio della documentazione tecnica presente in archivio comunale e la verifica in campo della completezza e della congruenza delle informazioni disponibili, oltre a definire con maggior dettaglio le criticità esistenti.

Erano state inoltre eseguite nuove misure di portata puntuali, oltre a quelle già eseguite in precedenza, per verificare l'andamento della disponibilità di risorsa idrica anche durante i periodi di magra.

Gli interventi previsti nel progetto complessivo erano molteplici e consentiranno di raggiungere l'obiettivo di ottimizzazione e miglioramento della funzionalità complessiva dell'acquedotto comunale. Tuttavia, in ragione della complessità degli stessi e dell'esigenza di provvedere al reperimento dei finanziamenti necessari, gli interventi sono attuati per stralci funzionali anche in ragione del beneficio apportato e del grado di priorità conseguentemente assegnato.

Proprio a questo proposito, il Comune ha affidato agli Scriventi l'incarico di predisporre il presente **progetto definitivo del secondo stralcio funzionale delle opere** che riguarda la realizzazione di:

- **C.2: la nuova condotta dalle sorgenti Cresta Piatta alla località Varsaia (Vasca C),**
- **C.3: lo stacco per alimentazione località Foppiano,**
- **C.4: il collegamento della nuova condotta alla Vasca C,**
- **C.10: gli interventi di manutenzione generale sentiero e condotta esistente per Cresta Piatta,**
- **C.12: gli interventi di manutenzione ai bottini di Cresta Piatta,**
- **C.13: la sensoristica a servizio dell'acquedotto Cresta Piatta.**



2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA

2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Druogno è un comune di circa 1.000 abitanti della Provincia Verbano-Cusio-Ossola in Val Vigezzo.

Questa valle si differenzia dalle altre valli ossolane per la sua particolare orografia, unica in Piemonte. Non si tratta infatti della classica valle dominata da una pendenza costante, decrescente spostandosi verso le zone di pianura, ma presenta uno spartiacque nel tratto intermedio, pianeggiante e posto intorno agli 800 m di quota, in corrispondenza del quale sorgono i comuni principali tra i quali proprio Druogno. Gli abitati minori, spesso frazioni dei comuni principali, sorgono invece sui due versanti, principalmente su quello volto a meridione.

Dall'altopiano centrale si originano i due corsi d'acqua principali che solcano il fondovalle in direzione opposta: il Melezzo Occidentale defluisce in una stretta gola confluendo nel Toce nei pressi di Maserà, mentre il Melezzo Orientale scorre verso oriente, sfociando nel Maggia e quindi nel Lago Maggiore in Svizzera.

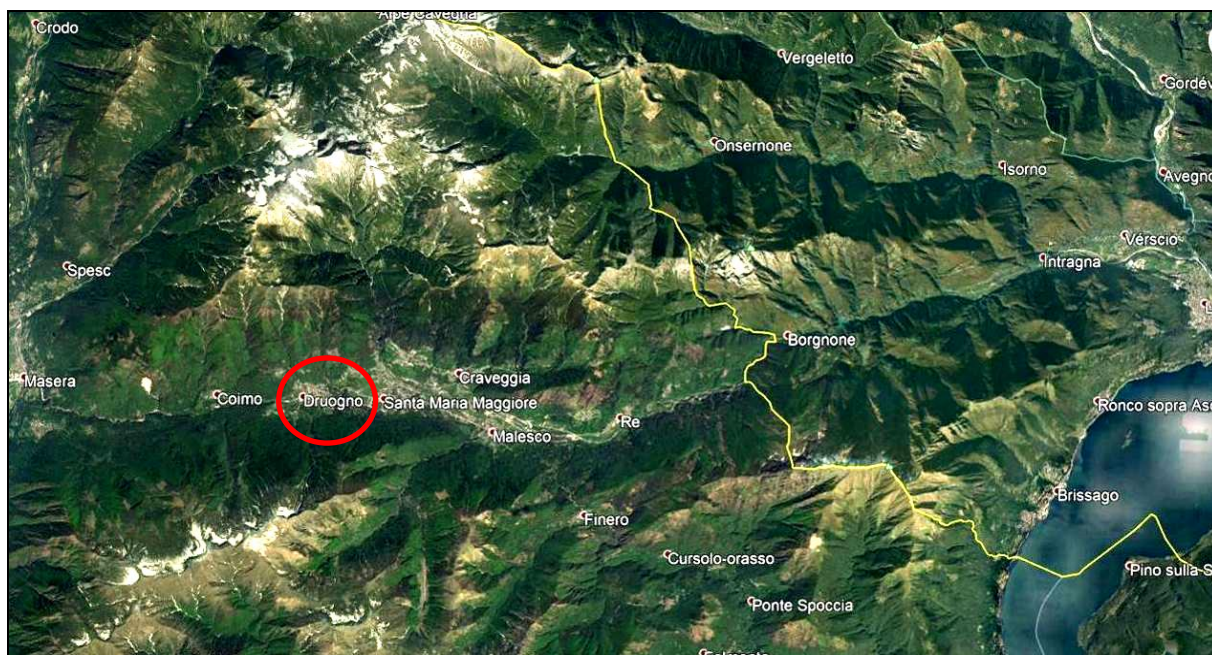


Figura 1 – Inquadramento geografico del Comune di Druogno, collocato nel tratto intermedio della Val Vigezzo

Gli interventi in progetto sono distribuiti nell'intero territorio comunale, come rappresentato nella Planimetria Generale di Progetto. Le opere dello STRALCIO 2, di cui al presente progetto, sono in particolare collocati lungo il versante settentrionale della valle, in località Cresta Piatta.



2.2 ASPETTI GEOMORFOLOGICI, GEOLOGICI E GEOTECNICI DI SINTESI

Si riporta nei seguenti paragrafi una sintesi degli aspetti geomorfologici, geologici e geotecnici del territorio oggetto di intervento, rimandando per maggiori approfondimenti all'Elab. 1.2 – *Relazione geologica*.

2.2.1 Caratteri morfometrici e morfologici

La Valle Vigizzo, di origine tettonica, è stata rimodellata più volte nel corso del tempo, dai vari processi naturali conseguenti alle variazioni delle condizioni climatiche e all'evoluzione geotettonica recente. I processi glaciali e fluvio-glaciali hanno profondamente modellato la valle, lasciando tracce tuttora visibili sia nelle forme (profilo a 'U' delle valli, terrazzi glaciali) sia nei tipi di deposito (morene, massi erratici, depositi glaciali e fluvio-glaciali).

Ai processi glaciali si sono alternati quelli fluviali, l'azione erosiva e deposizionale dei corsi d'acqua ha dato origine alle tipiche forme di deposito in corrispondenza del fondovalle, cioè conoidi di deiezione ed alluvionali.

Il territorio di Druogno, dal punto di vista morfologico può essere diviso in tre settori distinti: il fondovalle, da pianeggiante a mediamente acclive, una fascia intermedia, terrazzata e il settore montano, che occupa la maggior parte della superficie comunale.

Il fondovalle occupa meno di 5% del territorio comunale, ha forma allungata in direzione E-W, è racchiuso tra 800-850 m di quota ed è generalmente costituito da depositi coalescenti di conoidi ancora morfologicamente attivi allo sbocco dei vari torrenti: Cui, Sasso, Cadone, Albogno (versante settentrionale), oppure Ragno, Barchesio, Mour, Rodo (versante meridionale).

La fascia terrazzata, intermedia è rappresentata da terreni poco acclivi costituiti dai terrazzi morenici di Albogno e Sagrogn, situati intorno ai 1'000 m s.l.m., e depositi alluvionali terrazzati di Coimo (800-880 m s.l.m.).

Nel settore montano i versanti sono caratterizzati da incisioni più o meno profonde, le cui aste maggiori seguono le discontinuità tettoniche disposte generalmente N-S, secondarie rispetto alla 'Linea delle Centovalli'. In corrispondenza dei rilievi affiora il substrato roccioso, soprattutto lungo le incisioni torrentizie e alle quote più alte.

2.2.2 Geologia del substrato e dei depositi superficiali

La notevole acclività dei versanti della vallata entro cui si inserisce il territorio comunale di Druogno e l'esposizione a sud non sembrano aver favorito lo sviluppo di masse glaciali locali; mancano evidenze apprezzabili del modellamento glaciale e non sono segnalati depositi ad esso associati. Diffusamente presente è invece la copertura detritica di varia natura, con le caratteristiche granulometriche e deposizionali tipiche dei meccanismi che l'ha generata ed eventualmente rielaborata.

All'interno delle aree interessate dagli interventi si distinguono:

- Depositi alluvionali recenti e attuali costituiti da materiale ghiaioso e ghiaioso sabbioso eterogeneo, con ciottoli ed elementi lapidei a diversa pezzatura. I corpi sedimentari, tabulari o lentiformi sono spesso interdigitati tra loro.



- Depositi alluvionali terrazzati analoghi ai precedenti dal punto di vista litologico e strutturale, ma situati in quote più elevate e pertanto non più inondabili anche in caso di piene eccezionali (terrazzi alluvionali di Coimo e di Albogno).
- Detriti di falda, riportati nella carta geologica come 'area in frana', sono depositi a frammenti rocciosi di pezzatura generalmente grossolana, generati dall'accumulo di materiali provenienti dall'erosione dei versanti nelle zone di intensa fatturazione. Si trovano prevalentemente nelle zone di testata dei bacini.
- Depositi di versante ed eluvio-colluviali costituiti da materiali di copertura nei quali prevale la matrice fine, in genere sabbiosa, inglobante frammenti rocciosi eterometrici. Tali depositi sono eluviati in superficie e derivano dall'alterazione, in posto, del substrato roccioso.
- Depositi glaciali e fluvio-glaciali che hanno in comune l'ambiente formazionale ma presentano caratteristiche strutturali e litologiche diverse. I depositi glaciali, morene di fondo o di ablazione, sono corpi più o meno potenti (spessori fino a una decina di metri) costituiti da materiali molto eterogenei, a tessitura caotica. Sono depositi generalmente stratificati, del tutto simili a quelli tipicamente alluvionali. Alcuni nuclei abitati (Albogno, Sagrogn) e alpeggi si trovano in corrispondenza di depositi glaciali terrazzati.



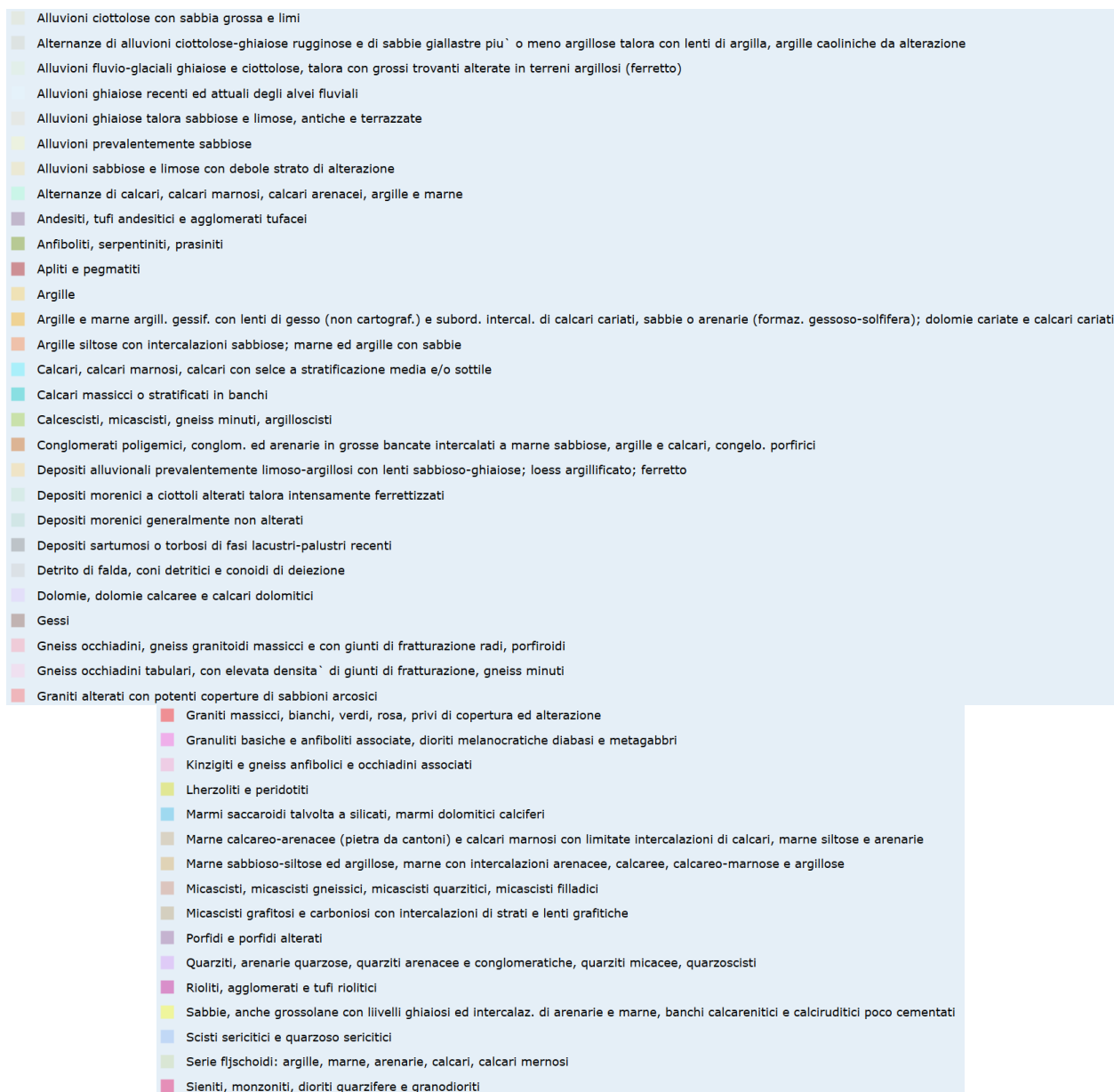


Figura 2 – Carta litologica-giacimentologica (fonte: ARPA Piemonte)

2.2.3 Caratterizzazione geotecnica

Per maggiori dettagli sulla caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dagli interventi in progetto si rinvia alla specifica relazione specialistica.

I parametri geotecnici assunti cautelativamente per i terreni presenti in sito sono nel seguito riportati:

Terreno 1 – copertura superficiale (profondità 0,5 – 3 m):



- $\gamma_{\text{saturo}} = 21 \text{ kN/m}^3$;
- $\gamma_{\text{secco}} = 19 \text{ kN/m}^3$;
- $\phi = 38^\circ$;
- $c' = 0 \text{ kPa}$.

Terreno 2 – substrato roccioso sottostante fratturato:

- $\gamma_{\text{saturo}} = 25 \text{ kN/m}^3$;
- $\phi = 35^\circ$;
- $c' = 2000 \text{ kg/cm}^2$.

Maggiori dettagli saranno disponibili quando saranno eseguite le specifiche indagini geognostiche (sondaggio) per le quali sono state appostate delle specifiche somme nel quadro economico. Tali indagini dovranno essere propedeutiche alla stesura del progetto esecutivo.

2.3 LINEAMENTI VEGETAZIONALI E FORESTALI

Il Piemonte è stato suddiviso in 47 aree forestali omogenee all'interno del Piano Forestale Territoriale della Regione (PTF), secondo criteri che tengono conto del rispetto dei limiti amministrativi provinciali, di comunità montana e comunali, dell'uniformità dell'estensione territoriale e boscata, dell'omogeneità morfologica e vegetazionale. All'interno del PTF sono inoltre state descritte e localizzate nelle aree forestali di pertinenza, circa 90 tipologie forestali presenti in Piemonte, in termini di caratteristiche ecologiche e di indirizzi selvicolturali.

Nel dettaglio, dall'estratto della *“Carta forestale aggiornamento 2016”* reperibile sul portale del Sistema Informativo Forestale Regionale (SIFoR), si rileva che le aree interessate dagli interventi di fondo valle rientrano nel concentrico dell'abitato di Coimo e quindi urbanizzate, mentre le opere localizzate sui versanti ricadono prevalentemente in aree a *“Faggete”* o *“Pinete di pino silvestre”* o *“Querceti di rovere”* (vedi: Figura 3).

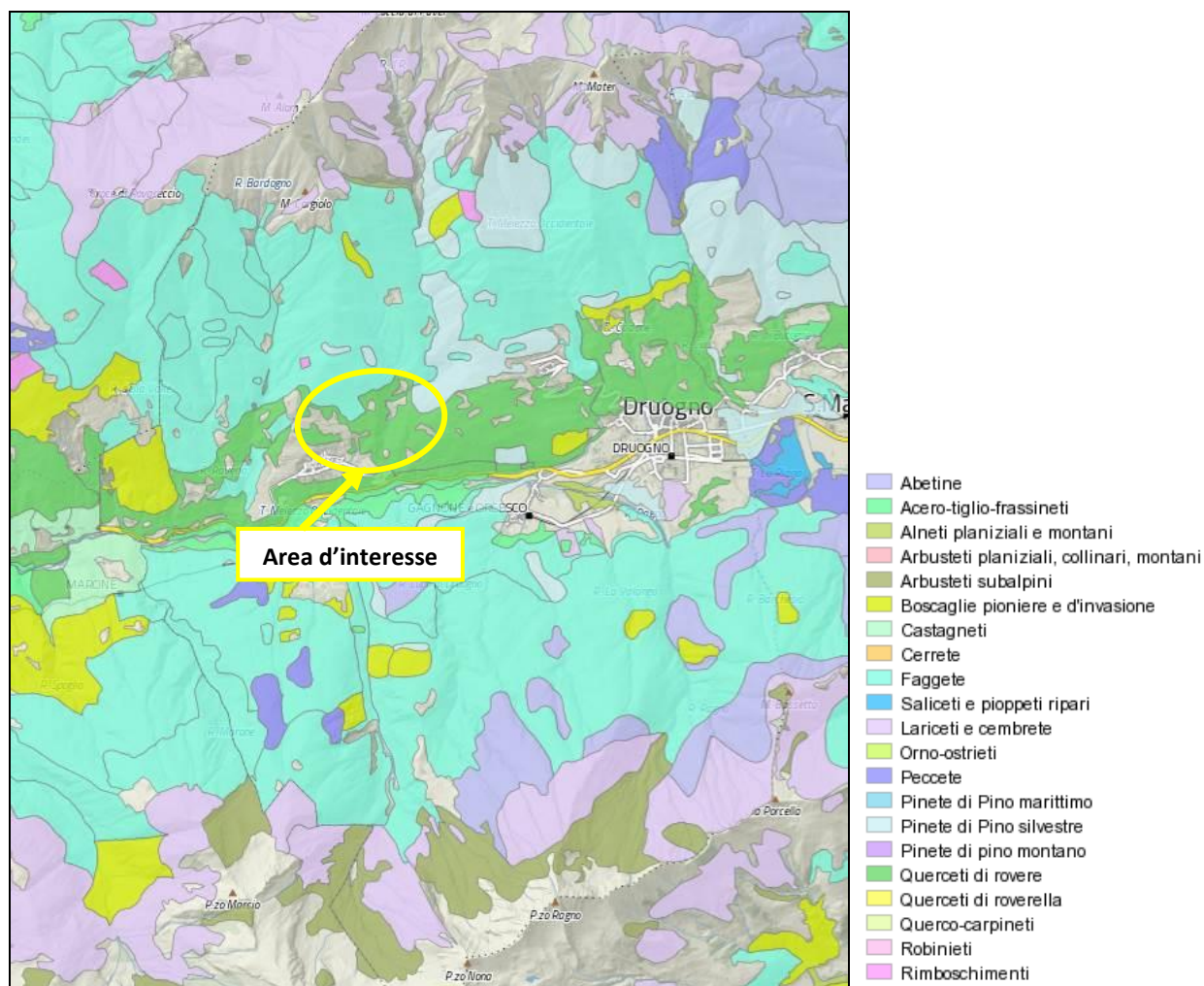


Figura 3 – Carta forestale dell'intorno di Druogno (aggiornamento 2016)



3. SCHEMA DI FUNZIONAMENTO ATTUALE DEL SISTEMA ACQUEDOTTISTICO COMUNALE

L'alimentazione della rete acquedottistica del Comune di Druogno avviene attraverso i seguenti approvvigionamenti:

- Sorgenti ubicate sul versante meridionale della Val Vigezzo in località “Mour” e “Cresta” che alimentano una vasca di riunione dalla quale si origina sia la condotta che convoglia le portate captate al capoluogo (tratto di rete noto come “acquedotto del Mour”), sia quella che alimenta il serbatoio di Orcesco;
- Sorgenti ubicate sul versante meridionale della Val Vigezzo in località “Antoliva” che alimentano una vasca di riunione dalla quale si origina una condotta che alimenta anch'essa il serbatoio di Orcesco;
- Sorgenti ubicate sul versante settentrionale della Val Vigezzo in località “Cresta Piatta” che alimentano un serbatoio di compenso e distribuzione collocato a monte della frazione Albogno. Oltre a quest'ultimo abitato, il serbatoio alimenta anche la frazione Sagrognò e un ulteriore serbatoio di compenso, di maggiori dimensioni e posto lungo la strada di collegamento tra Albogno e il concentrico di Druogno, noto come “serbatoio della “Baulina”;
- Sorgenti ubicate sul versante settentrionale della Val Vigezzo in località Cortina che alimentano l'acquedotto della frazione Coimo;
- Sorgenti ubicate sul versante settentrionale della Val Vigezzo nei pressi della frazione Mozzio che alimentano una vasca di compenso e distribuzione posta nei pressi dell'abitato di Ca' Turbin, da essa servito;
- Pozzo ad uso idropotabile realizzato nel fondovalle nei pressi del concentrico di Druogno, a sud della linea ferroviaria. Il pozzo è stato costruito per sopperire al surplus di domanda estiva e la portata emunta è convogliata al serbatoio della “Baulina”.

Si rinvia allo specifico elaborato grafico per una rappresentazione più dettagliata delle dorsali di approvvigionamento idro-potabile della rete acquedottistica di Druogno in condizioni attuali.

3.1 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (MOUR E CRESTA)

In località “Mour” e “Cresta” sono presenti alcuni bottini di presa da sorgente che convogliano le portate emunte all'interno di un'unica vasca di riunione (vasca di riunione del Mour) posta all'incirca alla quota di 920 m s.l.m. In particolare, la vasca è alimentata da 4 tubazioni:

- La prima si immette nella vasca dalla parete ovest (vedi: Figura 8) e proviene da un pozzetto d'ispezione posto nelle vicinanze all'interno del quale giunge la tubazione di captazione dal bottino di presa di



monte posto in località Mour (vedi: Figura 4). Dallo stesso pozzetto si dirama anche la derivazione per l'alimentazione della frazione Orcesco (vedi: Figura 6);

- Il bottino di monte del Mour, dal quale si diparte la tubazione di cui sopra, è in realtà alimentato da un'altra presa posta ancora più a monte;
- Anche la seconda tubazione si immette nella vasca dalla parete ovest (vedi: Figura 8) e convoglia la portata captata dal bottino di valle posto in località Mour (vedi: Figura 4). Il bottino e la sua condotta di adduzione presentano tuttavia evidenti criticità, come mostrato in Figura 5;
- La terza e la quarta tubazione provengono dai bottini di presa esistenti in loc. "Cresta" (vedi: Figura 7) e si immettono nella vasca di riunione dalla parete est (vedi: Figura 8).



Figura 4 – Bottini di monte (a sx) e valle (a dx) delle sorgenti del Mour



Figura 5 – Il bottino di valle presenta chiari problemi di funzionalità: bassa sommergenza della presa (a sx), che determina l'ingresso d'aria in condotta, scarse caratteristiche strutturali e dimensionali e condotta di adduzione delle portate emunte alla vasca di riunione posata fuori terra (a dx)



Figura 6 – Pozzetto di ispezione posto nei pressi della vasca di riunione dal quale si dirama la condotta di alimentazione della frazione Orcesco



Figura 7 – Bottini di presa siti in località “Cresta” (a sx) e ripresa fotografica interna di uno di loro (a dx)

Le opere di presa e collettamento delle sorgenti del Mour presentano alcuni problemi di captazione e adduzione della risorsa alla vasca di riunione. In particolare ad oggi sono emerse le seguenti criticità:

- Possibile ingresso di aria nelle condotte di adduzione, probabilmente legate alla ridotta sommersenza delle prese e mancato controllo delle portate da valle;
- Scarse caratteristiche strutturali e dimensionali del bottino di valle e mancato interrimento della condotta che si origina dallo stesso con chiare conseguenze negative in termini di configurazione geometrica e durabilità della stessa;
- Ridotta pendenza e/o diametro insufficiente della condotta adduttrice che si origina dal bottino di monte. Ciò determina l'incapacità della condotta di convogliare l'intera risorsa disponibile, tant'è che durante i sopralluoghi si è notato che lo scarico di troppo pieno del bottino era sempre attivo;
- Scarse condizioni di manutenzione dell'opera di presa che alimenta il bottino di monte del Mour;

La vasca di riunione del Mour (vedi: Figura 8) è un'opera in c.a. di dimensioni chiaramente insufficienti la quale, come accennato, è funzionale alla raccolta delle portate captate dalle sorgenti dianzi descritte. Le stesse sono poi convogliate a valle mediante un'unica condotta in materiale e diametro variabili che si presenta del tutto insufficiente per lo scopo.



Figura 8 – Interno della vasca di riunione del Mour: a sinistra (parete est della vasca) sono visibili le condotte provenienti dai bottini di loc. “Cresta”, a destra quelle dei bottini del “Mour” (parete ovest della vasca)

Il Comune ha riferito che in passato l'acquedotto del Mour era servito da un serbatoio di compenso posto ad una distanza di circa 150 m e ad una quota inferiore di circa 10 m rispetto alla vasca di riunione.

Il serbatoio è ancora esistente, come mostrato in Figura 9, ma non è più connesso all'acquedotto e funge esclusivamente da volume di accumulo a servizio dell'impianto di innevamento artificiale della vicina pista da sci.



Figura 9 – Vista del serbatoio esistente, un tempo utilizzato per l'accumulo/compenso delle portate del Mour, ma oggi destinato ad altro uso (impianto di innevamento della pista da sci)

Dalla vasca di riunione del Mour si origina dunque la condotta di adduzione della risorsa idropotabile verso il Comune, la quale si sviluppa per una lunghezza di circa 1'100 m. Secondo le indicazioni del Comune, la condotta (completamente interrata) dovrebbe essere in acciaio DN 110 mm, tranne in corrispondenza dell'attraversamento del rio Ragno ove è sostituita da un tronco in PEAD DN 110 mm. Tuttavia, ispezionando il



pozzetto di valle al quale la condotta si innesta, si è rilevato un diametro inferiore (circa DN 70 mm). Analoga dimensione è peraltro riportata nella tavola progettuale del 1979 di cui si riporta uno stralcio in Figura 10.



Figura 10 – Stralcio della tavola progettuale del 1979 nella quale il diametro della condotta proveniente dal Mour è indicato in 70 mm

La suddetta condotta confluisce dunque all'interno di un pozzetto ubicato in via Vallari, all'interno del quale è presente una vecchia tubazione in affiancamento a quella di più recente installazione. La condotta proveniente dalla vasca del Mour si sviluppa da qui sino ad una cameretta interrata di manovra e regolazione (Figura 11).

In quest'ultima si è rilevata la presenza dei seguenti elementi:

- n.1 vecchia tubazione metallica di convogliamento delle portate derivate dal Mour in ingresso al pozzetto di via Vallari;
- n. 1 nuova tubazione in PEAD di convogliamento delle portate derivate dal Mour, anch'essa in ingresso al pozzetto di via Vallari;
- n.1 tubazione proveniente dal pozzo realizzato a valle di captazione dall'acquifero;
- valvole e raccordi di connessione.

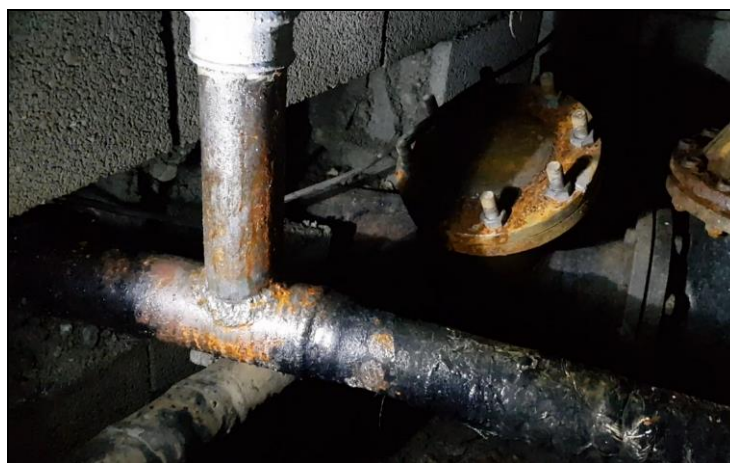


Figura 11 – Ripresa fotografica dell'interno della cameretta interrata di manovra in località Colonia Alpina



Il sistema di saracinesche all'interno del pozzetto con funzione di camera di manovra consente:

- alle portate emunte dal pozzo idropotabile di alimentare il serbatoio della “Baulina”, di alimentare direttamente la rete di distribuzione o il serbatoio del Mour. A detta del Comune, salvo casi straordinari, le portate emunte dal pozzo sono di solito convogliate al serbatoio della “Baulina”;
- alle portate provenienti dal Mour di alimentare direttamente la rete o il serbatoio della “Baulina” mediante la stessa condotta di adduzione utilizzata per convogliare le acque emunte dal pozzo. Al momento del sopralluogo la regolazione delle saracinesche consentiva l'alimentazione diretta della rete acquedottistica comunale da parte delle portate provenienti dal Mour.

3.2 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (ANTOLIVA)

Con progetto del 2003 il Comune di Druogno ha realizzato un sistema di presa idro-potabile nel vallone del rio “Antoliva”, dimensionato per il prelievo di una portata di 5 l/s. Lo stesso si compone come segue:

- n.4 bottini di presa delle acque sorgive posti all'incirca alla quota di 1'050 m s.l.m. (vedi: Figura 12);
- n.1 vasca di riunione delle acque captate, che funge anche da vasca di carico per la condotta di adduzione, posta all'incirca alla quota di 1'010 m s.l.m. La vasca è alimentata dalle 4 tubazioni provenienti dai bottini esistenti (vedi: Figura 13);
- condotta di adduzione in PEAD DN 110 di convogliamento delle portate al serbatoio di Orcesco. Il tracciato della condotta, schematizzato negli specifici elaborati grafici, supera due valli laterali della Val Vigizzo mediante attraversamenti aerei (vedi: Figura 14);
- predisposizione di un pozzetto di stacco e sezionamento poco a valle della vasca di riunione per consentire l'alimentazione di alcune utenze sparse;
- adeguamento del sistema di valvole di regolazione entro il serbatoio di Orcesco per consentire anche l'alimentazione dell'attuale vasca di riunione del Mour.



Figura 12 – Riprese fotografiche di due dei bottini di presa delle sorgenti dell'Antoliva



Figura 13 – Riprese fotografiche della vasca di riunione dell'Antoliva

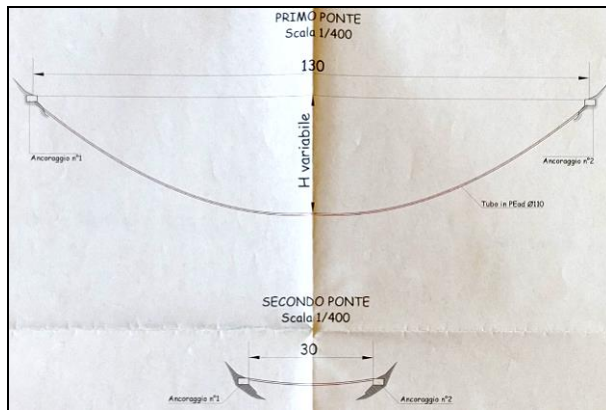


Figura 14 – Ripresa fotografica dell'accesso al serbatoio di Orcesco e del progetto degli attraversamenti aerei realizzati per la condotta di adduzione dall'Antoliva

Le opere di presa e collettamento delle sorgenti dell'Antoliva, nonostante siano state realizzate in tempi non troppo lontani, presentano già alcuni problemi di captazione e adduzione. In particolare gli scriventi hanno rilevato le seguenti criticità:

- Mancato funzionamento dei bottini di presa, che non sono più in grado di captare adeguatamente la risorsa idrica;
- Sottostima della portata captabile dalle sorgenti esistenti e conseguente sottodimensionamento delle opere realizzate;
- Impossibilità di monitorare da remoto lo stato della risorsa e la corretta funzionalità delle opere.

3.3 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CRESTA PIATTA)

La rete acquedottistica del Comune di Druogno è anche alimentata dal versante settentrionale della Val Vigizzo ove sono localizzate le sorgenti note col toponimo "Cresta Piatta".

Le sorgenti sono captate da bottini di presa (vedi: Figura 15) e le portate sono convogliate per mezzo di una condotta in acciaio.



Figura 15 – Ripresa fotografica dei bottini di presa esistenti in località “Cresta Piatta”

Come si può rilevare nell'elaborato grafico dedicato allo stato attuale delle opere, la condotta è stata posata indicativamente a mezza costa e adduce le portate ad un serbatoio posto a monte della frazione Albogno (vedi: Figura 16).



Figura 16 – Ripresa fotografica esterna ed interna del serbatoio di compenso/distribuzione sito a monte della frazione Albogno

Come si può osservare nelle seguenti riprese fotografiche, il tracciato della condotta si sviluppa lungo un sentiero percorrendo il quale si notano evidenti condizioni di instabilità diffusa che interessano i versanti intersecati: oltre ad alcune opere di consolidamento già realizzate per far fronte ad eventi franosi avvenuti in passato, sono presenti diversi accumuli di massi e detriti crollati dalle pareti soprastanti (vedi: Figura 17).

Come già avvenuto in passato, se dovesse verificarsi un cedimento in grado di interessare la condotta di adduzione, si determinerebbe un'immediata interruzione dell'alimentazione idropotabile con gravi ripercussioni sia al servizio idrico del capoluogo, sia soprattutto a quello delle frazioni di Albogno e Sagrogno.



Figura 17 – Ripresa fotografica del tracciato della condotta di adduzione: sono evidenti le condizioni di dissesto del versante che potrebbero determinare un improvviso danneggiamento della condotta

Il serbatoio posto a monte della frazione Albogno è un'opera in c.a., posta a circa 1'120 m s.l.m. che accoglie due vasche interne in grado di accumulare complessivamente circa **160 m³ di acqua ad uso potabile.**

Oltre al suddetto accumulo idrico, il serbatoio svolge le seguenti funzioni:

- Alimentazione della frazione Albogno;
- Alimentazione della frazione Sagrognò;
- Alimentazione con le acque di supero di un altro serbatoio di accumulo e compenso, c.d. della “Baulina”, posto più a valle e qui di seguito descritto.

Il serbatoio della “Baulina” è stato realizzato successivamente tra Albogno e Druogno (vedi: Figura 18) e trattasi di un'opera in c.a. rivestita esternamente in pietra e collocata ad una quota di circa 915 m s.l.m. È suddiviso internamente in 3 vasche di accumulo complessivamente della capacità di circa 325 m³, dei quali **290 m³ ad uso idropotabile** e 35 m³ ad uso antincendio.

Questo serbatoio può essere alimentato da:

- Portate di supero provenienti dal serbatoio di Albogno posto a monte;
- Portate emunte dal pozzo idropotabile ubicato in paese e convogliate al serbatoio mediante una tubazione DN 150 mm, della lunghezza di poco inferiore a 1'500 m;
- Portate provenienti dall'acquedotto del Mour, mediante la stessa condotta di adduzione di alimentazione dal pozzo idropotabile (DN 150mm; L=1500 m);



Figura 18 – Ripresa fotografica esterna ed interna del serbatoio di compenso/distribuzione detto della “Baulina” e sito tra Druogno e la frazione Albogno

Il serbatoio della “Baulina” immette la risorsa idropotabile direttamente nella rete del capoluogo mediante una tubazione DN 175 mm, in accordo con quanto indicato negli elaborati progettuali del 1979.

3.4 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (MOZZIO E CA' TURBIN)

Le località Mozzio e Ca' Turbin sono poste pochi chilometri ad ovest di Coimo e la loro alimentazione idropotabile è attualmente assicurata da due distinte diramazioni dell'acquedotto della stessa Coimo che si dipartono da via Curti, così come schematicamente rappresentato negli specifici elaborati grafici.

In realtà, alcune utenze della zona sono alimentate da una sorgente posta sul versante soprastante, captata da uno specifico bottino di presa (vedi: Figura 19). Tramite una condotta di ridotto diametro la risorsa idrica è addotta ad una vasca di carico/compenso e da qui distribuita (vedi: Figura 19).

Tuttavia, la portata disponibile è spesso insufficiente, circostanza che spesso causa disservizi alle utenze.



Figura 19 – Ripresa fotografica dell'impluvio ove è collocato il bottino di presa di Ca' Turbin e della vasca di carico ove sono convogliate le portate captate e da qui distribuite



3.5 ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CORTINA)

Il versante a nord di Coimo, la più estesa e popolosa frazione di Druogno, ospita le opere di presa che alimentano il nucleo abitato e sono indicativamente poste nel vallone dell'Alpe Cortina. L'intera dorsale dell'acquedotto è stata recentemente potenziata e rinnovata nell'ambito delle opere realizzate per consentire anche il couso idroelettrico della risorsa, oltre a quello idropotabile, per cui non presenta criticità evidenti.

In particolare i principali elementi che la compongono sono i seguenti:

- n.2 bottini di presa posti alla quota di circa 1'430 m s.l.m.;
- n.1 vasca di riunione delle acque captate dai suddetti bottini (c.d. "Vasca A") posta nei loro pressi alla quota di circa 1'410 m s.l.m.;
- n.3 bottini di presa posti alla quota di circa 1'180 m s.l.m.;
- n.1 vasca di riunione delle acque captate dai suddetti bottini (c.d. "Vasca B") posta nei loro pressi alla quota di circa 1'160 m s.l.m.;
- n.1 serbatoio di accumulo/compenso (c.d. "Vasca C") posto alla quota di circa 1'020 m s.l.m.;
- n.1 centrale idroelettrica posta alla quota di 884 m s.l.m.;
- n.1 vasca di carico della rete acquedottistica di Coimo (c.d. "Vasca D") posta in adiacenza alla centrale, subito a valle della stessa, dalla quale riceve lo scarico delle acque turbinate che sono quindi convogliate alla rete di distribuzione di Coimo.

Le diverse opere sopra elencate sono collegate dalle seguenti principali condotte:

- n.1 condotta in PEAD DN200 (tratto di monte) e ghisa DN150 (tratto di valle) dalla Vasca A alla centrale;
- n.1 condotta in PEAD DN 60 dalla Vasca A alla Vasca B;
- n.1 condotta in acciaio ϕ 110 (tratto di monte) e ghisa DN100 (tratto di valle) dalla Vasca B alla centrale;
- n.1 condotta in acciaio ϕ 60 dalla Vasca B alla Vasca C;
- n.1 condotta in acciaio ϕ 110 dalla Vasca C alla Vasca D.



Figura 20 – Riprese fotografiche di uno dei bottini che alimentano la "Vasca A" (a sx) e della "Vasca B" (a dx)



Figura 21 – Ripresa fotografica della “Vasca C” (a sx) e della “Vasca D” (a dx) posta in adiacenza alla centrale idroelettrica recentemente realizzata

3.6 ALIMENTAZIONE DAL POZZO AD USO IDRO-POTABILE

Nell'estate del 1979 è stato realizzato in urgenza un pozzo ad uso idro-potabile ubicato nel fondovalle del Comune di Druogno, in località Colonia Alpina. Il progetto originario prevedeva la realizzazione di n. 2 pozzi, sebbene, fortunatamente, ne sia stato completato uno solo (vedi: Tabella 1 e Figura 21).

Tabella 1 – Posizionamento e quota del pozzo esistente

denominazione	latitudine	longitudine	quota
POZZO N.1	46.132423°	8.437432°	822,23 m s.l.m.

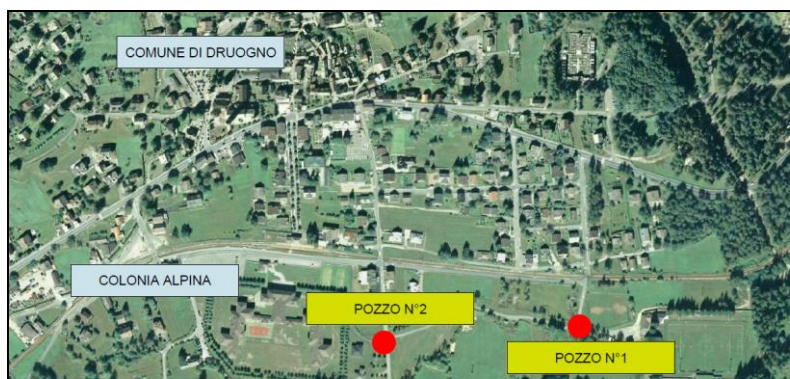


Figura 22 – Posizione dei pozzi previsti nel progetto del 1979: solo il pozzo n. 1 è stato effettivamente realizzato

La condotta in uscita dal pozzo è in acciaio, rivestita esternamente in catrame, del diametro interno di 150 mm, in accordo con le indicazioni progettuali dell'epoca. Non sono invece note la stratigrafia del pozzo, la granulometria e la posizione dei dreni rispetto al piano campagna.

La pompa utilizzata è un'elettropompa sommersa con motore di potenza pari a circa 22 KW e l'impianto di sollevamento è fisso.



Come descritto, le portate emunte dal pozzo sono convogliate al serbatoio della “Baulina”, posto a monte di Druogno, mediante una condotta del diametro di circa 150 mm.

Nel corso dei sopralluoghi condotti dagli scriventi sono state condotte delle prove di attivazione del pozzo, finalizzate alla misura della portata convogliabile al serbatoio ricettore. Durante le prove è chiaramente emerso che le acque emunte dal pozzo si presentano non limpide, almeno durante la fase iniziale del pompaggio, ad indicare alte concentrazioni in sospensione e/o in soluzione per probabile effetto di asportazione e dissoluzione di ossidi di ferro durante i primi periodi di emungimento, specialmente dopo prolungati fermi. Ciò può essere dettato dalle seguenti cause, imputabili alla vetustà delle opere realizzate, che hanno ormai circa 40 anni:

- Ammaloramento e invecchiamento della tubazione di mandata dal pozzo (DN 150 mm; L=1500 circa);
- Degrado e ammaloramento del pozzo stesso, legato alla corrosione di filtri e tubo camicia.

Il pozzo potrebbe inoltre avere i filtri parzialmente intasati per carbonatazione, creazione di film biologici o adesione e cementazione di materiale fine, il che potrebbe ridurre la capacità di captazione rispetto alle condizioni previste in progetto.



4. ELEMENTI DI CRITICITA' DELLA RETE ACQUEDOTTISTICA E DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI VOLTI ALLA LORO RISOLUZIONE

4.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

Il territorio comunale di Druogno è interamente collocato in zona montuosa, entro una delle aree più piovose d'Italia e di conseguenza si presenta ricco d'acque superficiali e sorgive.

Tuttavia, molto spesso l'Ente locale ricorre all'uso del pozzo idro-potabile, realizzato nel fondovalle del Val Vigezzo nei pressi del capoluogo, per sopperire all'apparente carenza idrica e far così fronte alle esigenze di fornitura della popolazione.

Questa considerazione, anche se qualitativa, dimostra l'esigenza di provvedere quanto prima all'esecuzione di interventi volti ad ottimizzare l'approvvigionamento della risorsa idropotabile, preferendo l'apporto a gravità dalle sorgenti già captate e migliorando funzionalità complessiva della rete acquedottistica a servizio del comune vigezzino.

In particolare, dopo lunga e approfondita analisi tecnica, gli Scriventi hanno identificato e descritto in dettaglio nei successivi paragrafi, un complesso sistema di interventi, la cui attuazione consentirà tra l'altro di assicurare all'acquedotto comunale fonti di alimentazione idropotabile ridondanti, che garantiranno il necessario approvvigionamento anche in caso di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria sulle dorsali principali e/o di interruzioni del servizio cagionate da guasti.

Il presente capitolo è stato predisposto per analizzare le criticità riscontrate nel funzionamento del sistema di alimentazione dell'acquedotto comunale e gli interventi per la loro risoluzione: si suggerisce di leggere il contenuto del presente capitolo consultando nel contempo gli specifici allegati grafici progettuali.

Gli interventi complessivamente definiti per ottimizzare e potenziare la funzionalità dell'acquedotto comunale sono stati organizzati suddividendoli in funzione delle principali dorsali di alimentazione dell'acquedotto di Druogno, così come rappresentato nella planimetria generale di progetto:

- A. Alimentazione dal versante meridionale della Val Vigezzo: Mour, Cresta e Pozzo idropotabile;
- B. Alimentazione dal versante meridionale della Val Vigezzo: Antoliva;
- C. Alimentazione dal versante settentrionale della Val Vigezzo: Cresta Piatta;
- D. Alimentazione dal versante settentrionale della Val Vigezzo: Ca' Turbin.

Di seguito si riporta la descrizione di tutti gli interventi da costruire nel territorio comunale, precisando che il presente progetto riguarda soltanto lo STRALCIO 2:

- C.2: la nuova condotta dalle sorgenti Cresta Piatta alla località Varsaia (Vasca C),
- C.3: lo stacco per alimentazione località Foppiano,



- C.4: il collegamento della nuova condotta alla Vasca C,
- C.10: gli interventi di manutenzione generale sentiero e condotta esistente per Cresta Piatta,
- C.12: gli interventi di manutenzione ai bottini di Cresta Piatta,
- C.13: la sensoristica a servizio dell'acquedotto Cresta Piatta.

Per maggiori dettagli sugli altri interventi previsti si rinvia al Progetto Definitivo complessivo datato aprile 2020.

4.2 A – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (MOUR, CRESTA E POZZO IDROPOTABILE)

L'analisi condotta sullo stato attuale della rete di alimentazione che si origina dalle sorgenti poste sul versante meridionale della val Vigizzo (Mour e Cresta) ha condotto all'identificazione delle principali criticità seguenti:

- Ingresso di aria nelle condotte di adduzione dalle sorgenti del Mour, probabilmente legate alla ridotta sommergenza delle prese e al mancato sostegno del carico con regolazione da valle delle portate;
- Scarse caratteristiche strutturali e dimensionali del bottino di valle del Mour e mancato interrimento della condotta che si origina dallo stesso con chiare conseguenze negative in termini di configurazione geometrica e durabilità della stessa;
- Ridotta pendenza e/o diametro insufficiente dell'adduttrice che si origina dal bottino di monte. Ciò determina l'incapacità della condotta di convogliare l'intera risorsa disponibile, tant'è che durante i sopralluoghi si è notato che lo scarico di troppo pieno del bottino era attivo;
- Ridotta capacità di captazione dell'intera risorsa effettivamente disponibile;
- Insufficienza della vasca di riunione a svolgere il necessario ruolo di accumulo/compenso per far fronte ai picchi di richiesta idro-potabile durante i periodi di massima idroesigenza;
- Possibile interferenza sul regolare deflusso delle portate provenienti dal bottino di monte del Mour, generata dalla derivazione di alimentazione del serbatoio di Orcesco che si origina da un pozzetto posto nei pressi della vasca di riunione del Mour;
- Insufficienza dimensionale della condotta tra la vasca di riunione del Mour e il concentrico;
- Impossibilità di alimentazione reciproca tra le opere del Mour e della Baulina;
- Impossibilità di monitorare lo stato della risorsa nelle strutture con sensori di livello, etc.;
- Possibile interferenza tra la mandata del pozzo idro-potabile e l'afflusso idrico dal Mour;
- Possibili malfunzionamenti dell'impianto per vetustà delle valvole installate (saracinesche, etc.);
- Cattivo stato di manutenzione delle strutture e dei serramenti esistenti.



Uno dei principali obiettivi del progetto è anche quello di limitare l'utilizzo del pozzo per l'alimentazione della rete acquedottistica per evidenti benefici sia in termini di riduzione degli oneri di funzionamento, sia di miglioramento qualitativo della risorsa idrica distribuita.

È stata quindi eseguita un'analisi sull'attuale grado di funzionalità del pozzo, affinché sia possibile prevedere degli interventi migliorativi che ne consentano comunque l'utilizzo solo in caso di particolari necessità (es. funzione antincendio, sostituzione temporanea delle altre fonti di approvvigionamento per guasti, etc.).

Durante le prove di funzionamento del pozzo, condotte dagli Scriventi con l'aiuto del personale comunale, si è riscontrato che le portate emunte si presentano poco limpide nel periodo di primo avviamento. Ciò può essere dettato dalle seguenti cause, imputabili alla vetustà delle opere realizzate (che hanno ormai circa 40 anni):

- Ammaloramento e invecchiamento dell'attuale tubazione di mandata dal pozzo;
- Esigenza di manutenzione straordinaria della pompa di emungimento e dei relativi quadri elettrici;
- Degrado ed ammaloramento del pozzo, legato alla corrosione di filtri e tubo camicia, cui potrebbe sommarsi il parziale intasamento dei filtri per carbonatazione, creazione di film biologici o adesione e cementazione di materiale fine da accertare con eventuale video-ispezione.

Alla luce delle criticità riscontrate e dianzi elencate, gli scriventi hanno pertanto definito una serie di interventi coerenti con la nuova logica complessiva di funzionamento dell'acquedotto comunale:

- **A.1** – Ottimizzazione della configurazione interna e dei collegamenti idraulici dei bottini di presa del Mour (**oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 2 del Progetto Complessivo**);
- **A.2** – Ricostruzione e adeguamento strutturale di n.2 bottini di presa del Mour (**oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 2 del Progetto Complessivo**);
- **A.3** – Posa di una nuova condotta di adduzione in PEAD DN160 PN16 e interrimento della condotta in PEAD attualmente posata fuori terra tra i bottini di presa del Mour e il nuovo serbatoio di accumulo/compenso (**oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 2 del Progetto Complessivo**);
- **A.4** – Realizzazione di un nuovo serbatoio, composto da vasche e da un locale tecnico di servizio, avente funzione di accumulo/compenso della risorsa captata dalle sorgenti del Mour e di loc. Cresta e eventualmente addotta dal pozzo idro-potabile (**oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 2 del Progetto Complessivo**);

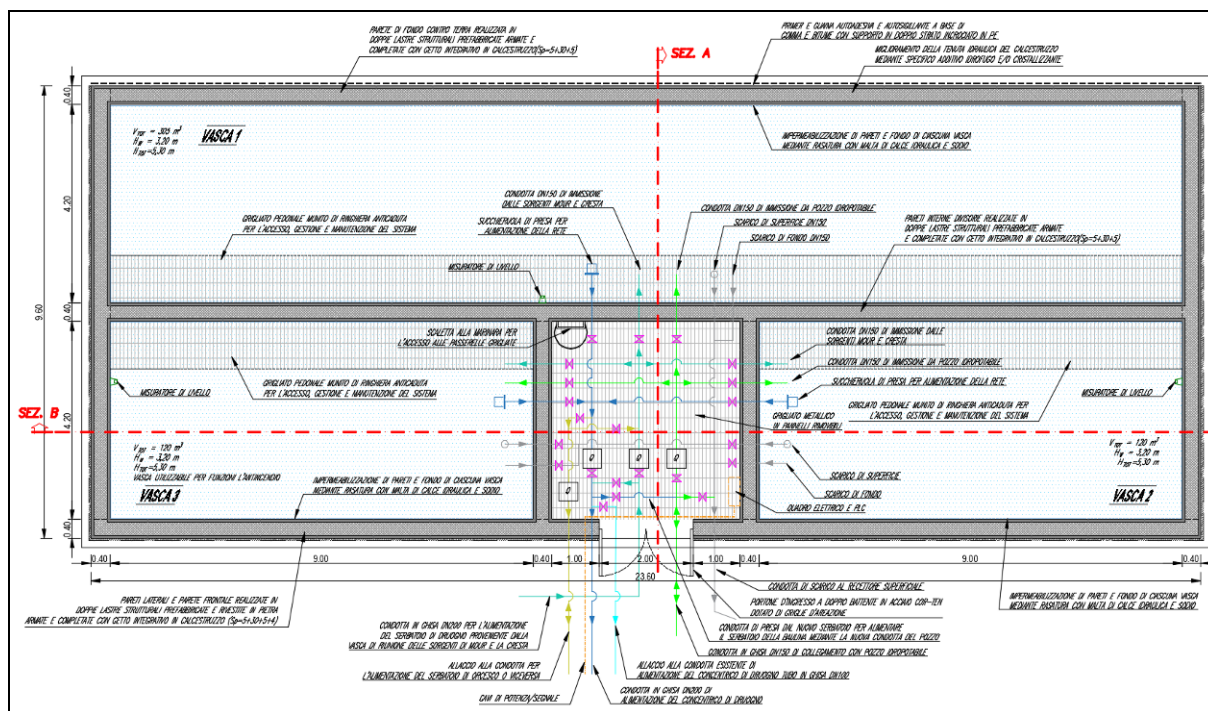


Figura 23 – Pianta del nuovo serbatoio di accumulo/compenso previsto in località Mour

- **A.5** – Prolungamento fino al nuovo serbatoio della condotta di collegamento con il serbatoio di Orcesco (la nuova condotta potrà essere utilizzata con direzione di flusso bidirezionale), contestuale dismissione dell'attuale pozzetto di derivazione e collegamento tra la vasca di riunione esistente e il nuovo serbatoio (**oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 2 del Progetto Complessivo**);
- **A.6** – Realizzazione di una nuova condotta adduttrice in PEAD DN200 PN16 tra il nuovo serbatoio del Mour e il concentrico di Druogno volta al potenziamento dell'adduttrice già esistente (**oggetto dello STRALCIO 1 del Progetto Complessivo**).
- **A.7** – Realizzazione di una nuova condotta di collegamento tra il pozzo idro-potabile e il nuovo serbatoio del Mour. Il pozzo idro-potabile sarà così collegato con entrambi i principali serbatoi che alimenteranno l'acquedotto del capoluogo, ossia quello già esistente della "Baulina" e quello in progetto del Mour (**oggetto dello STRALCIO 1 – Lotti 1 e 2 del Progetto Complessivo**);
- **A.8** – Locale tecnico interrato in località Colonia Alpina: disconnessione fisica tra la condotta di mandata del pozzo già esistente e quella di adduzione dall'acquedotto del Mour e sostituzione delle tubazioni e delle saracinesche presenti;
- **A.9** – Interventi di manutenzione straordinaria del sistema di pompaggio e interventi di manutenzione del pozzo, quali rimozione sedimenti, spazzolatura, spurgo, etc.

Inoltre, predisposizione dei necessari approntamenti che consentano, in caso di necessità, l'installazione di una pompa di rilancio per l'alimentazione reciproca tra i serbatoi del Mour e della "Baulina";



- **A.10** – Demolizione e ricostruzione per adeguamento strutturale e funzionale dei pozzetti esistenti in via Vallari e via Pasquaro (**in parte oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 1 del Progetto Complessivo**);
- **A.11** – Realizzazione di un sistema di monitoraggio da remoto della presenza e distribuzione della risorsa idrica in corrispondenza dei principali elementi del sistema acquedottistico.

In particolare, nel locale tecnico di gestione del pozzo idropotabile si prevede l'installazione del sistema generale di monitoraggio (PLC) dell'intera rete acquedottistica comunale (**in parte oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 2 del Progetto Complessivo**);

- **A.12** – Esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria da eseguirsi in tutte le strutture già esistenti, volti al ripristino dell'impermeabilizzazione delle vasche, della funzionalità dei serramenti, etc. (**in parte oggetto dello STRALCIO 1 – Lotto 2 del Progetto Complessivo**).

4.3 B – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE SUD DELLA VAL VIGEZZO (ANTOLIVA)

L'analisi condotta sulla configurazione e lo stato attuale della rete di alimentazione che si origina dalle sorgenti poste sul versante meridionale della val Vigizzo nel vallone dell'Antoliva ha condotto all'identificazione delle seguenti principali criticità:

- Scarse caratteristiche strutturali e dimensionali dei bottini di presa e conseguente ridotta capacità di captazione della risorsa idrica effettivamente disponibile;
- Sottostima della risorsa disponibile e conseguente sottodimensionamento delle opere di captazione e adduzione esistenti;
- Impossibilità di alimentazione, in caso di necessità, del popoloso centro abitato di Coimo;
- Impossibilità di monitorare lo stato della risorsa entro le strutture dell'acquedotto mediante opportuna sensoristica, etc.;
- Cattivo stato di manutenzione delle vasche e dei serramenti esistenti.

Alla luce delle criticità riscontrate e dianzi elencate, gli scriventi hanno pertanto definito una serie di interventi, coerenti con la nuova logica complessiva di funzionamento dell'acquedotto comunale:

- **B.1** – Ricostruzione e adeguamento strutturale e funzionale dei bottini di presa. In particolare si prevede la costruzione di un nuovo bottino, adeguatamente collocato e dimensionato, al fine di ottimizzare la captazione della risorsa idrica attualmente dispersa;
- **B.2** – Realizzazione di una nuova condotta di adduzione in ghisa DN200/150 PN40/63 tra le sorgenti dell'Antoliva e il nuovo locale tecnico di via Curti a Coimo. In abbinamento alla condotta sarà posato anche un cavidotto per l'alloggiamento dei cavi di potenza/segnale del sistema di monitoraggio (vedi intervento B.6);
- **B.3** – Realizzazione di un locale tecnico nei pressi del km 10+750 della S.S. n.337 per consentire l'alloggiamento di: valvole di regolazione, scarico per svuotamento condotte, una nuova derivazione verso Ca' Turbin, una nuova vasca di accumulo/compenso dei volumi idrici, etc.;



- **B.4** – Ampliamento della sede viaria di via Curti da eseguirsi contestualmente alla posa della nuova condotta di adduzione in ghisa DN150 PN63;
- **B.5** – Adeguamento del sistema di valvole nel serbatoio di Orcesco per consentire l'alimentazione diretta del nuovo serbatoio del Mour dalle sorgenti di Antoliva;
- **B.6** – Realizzazione di un sistema di monitoraggio da remoto della risorsa idrica presente e distribuita in corrispondenza dei principali elementi del sistema acquedottistico;
- **B.7** – Esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria da eseguirsi in tutte le strutture già esistenti, volti al ripristino dell'impermeabilizzazione delle vasche, della funzionalità dei serramenti, etc.

4.4 C – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CRESTA PIATTA)

L'analisi condotta sulla configurazione e lo stato attuale della rete di alimentazione che si origina dalle sorgenti poste sul versante settentrionale della val Vigizzo (Cresta Piatta) ha condotto all'identificazione delle seguenti principali criticità:

- Elevato rischio di danneggiamento dell'attuale condotta adduttrice tra le sorgenti e il serbatoio di Albogno a causa dei diffusi fenomeni di instabilità dei versanti lungo i quali si sviluppa il sentiero che ospita la condotta e conseguenti difficoltà di accesso alle opere di presa;
- Scarso ricoprimento della condotta, soprattutto nei pressi delle sorgenti stesse e laddove si registrano cedimenti del sentiero;
- Impossibilità di alimentazione da tale fonte di approvvigionamento, qualora necessario, del popoloso centro abitato di Coimo e delle località Foppiano e Varsaia;
- Attuale separazione delle reti acquedottistiche dei due principali centri abitati del comune, ossia il capoluogo e Coimo;
- Impossibilità di monitorare lo stato della risorsa mediante apposita sensoristica, etc.;
- Cattivo stato di manutenzione delle vasche e dei serramenti esistenti.

Alla luce delle criticità riscontrate e dianzi elencate, gli scriventi hanno pertanto definito una serie di interventi, coerenti con la nuova logica complessiva di funzionamento dell'acquedotto comunale:

- **C.1** – Realizzazione di un locale tecnico in via Curti a Coimo per l'interconnessione tra le nuove condotte di adduzione dall'Antoliva, da Cresta Piatta, da Druogno e (tramite questa) anche dal nuovo serbatoio del Mour. Il locale tecnico alloggerà: valvole di regolazione, by-pass, etc.;

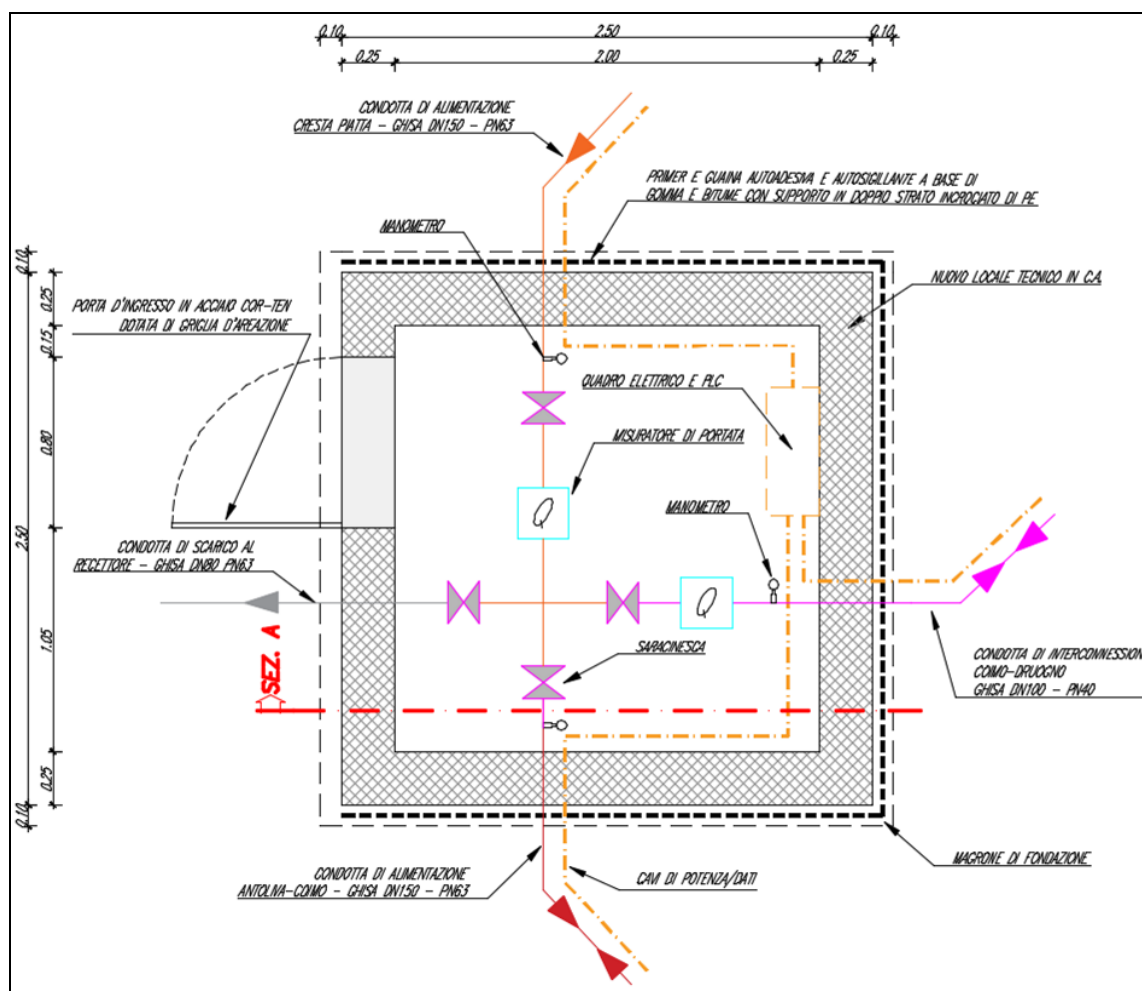


Figura 24 – Pianta di progetto del nuovo locale tecnico previsto in via Curti a Coimo

- **C.2** – Realizzazione di una nuova condotta di adduzione tra le sorgenti di Cresta Piatta e il nuovo locale tecnico di via Curti a Coimo.

In abbinamento alla condotta sarà posato anche un cavidotto per l'alloggiamento dei cavi di potenza/segnale del sistema di monitoraggio (vedi intervento C.13)

Il presente STRALCIO 2 prevede la posa di una condotta in PEAD DN150 PN 25 tra la sorgente di Cresta Piatta e Foppiano, da qui a valle sarà invece posata una condotta in ghisa DN150 PN 40 che si collegherà alla "Vasca C" a Varsaia. Il tratto successivo in ghisa DN150 PN 63, previsto per il collegamento al nuovo locale tecnico di via Curti a Coimo, sarà oggetto di un successivo stralcio funzionale;

- **C.3** – Predisposizione dello stacco per l'alimentazione della rete di Foppiano

Nello STRALCIO 2 si prevede la realizzazione di un nuovo locale tecnico semi-interrato in c.a., che alimenterà la rete di Foppiano staccandosi dalla rete Cresta Piatta - Varsaia;

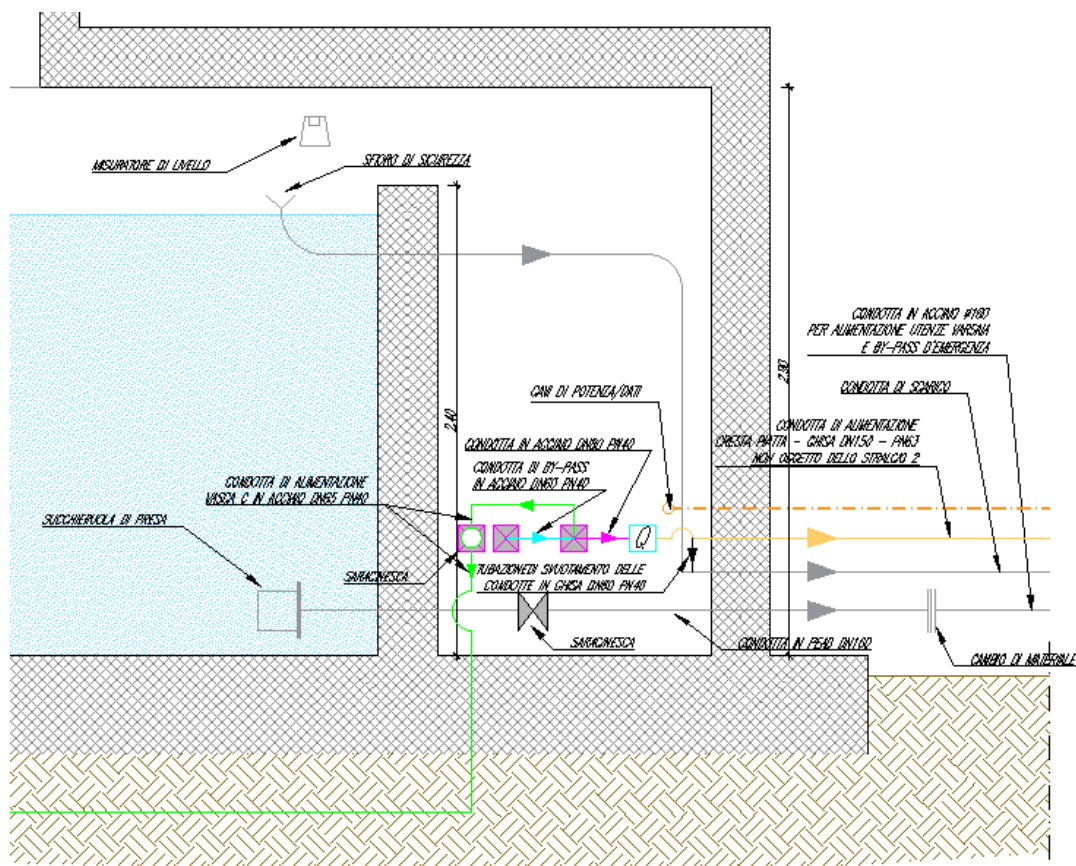


Figura 26 – Stralcio della sezione di progetto di adeguamento della Vasca C esistente in località Varsaia, affinché possa essere alimentata dalla nuova condotta di adduzione proveniente dalle sorgenti di Cresta Piatta

- **C.5** – Realizzazione di una nuova condotta di collegamento reciproco tra le reti acquedottistiche di Coimo e Druogno in ghisa DN100 PN 40. La nuova condotta sarà posata lungo la pista ciclabile che unisce i due centri abitati e in abbinamento ad essa sarà posato anche un cavidotto per l'alloggiamento dei cavi di potenza/segnale del sistema di monitoraggio (vedi intervento C.13);
- **C.6** – Predisposizione dello stacco per l'alimentazione della "Vasca D" (appartenente alla dorsale acquedottistica del vallone dell'Alpe Cortina);

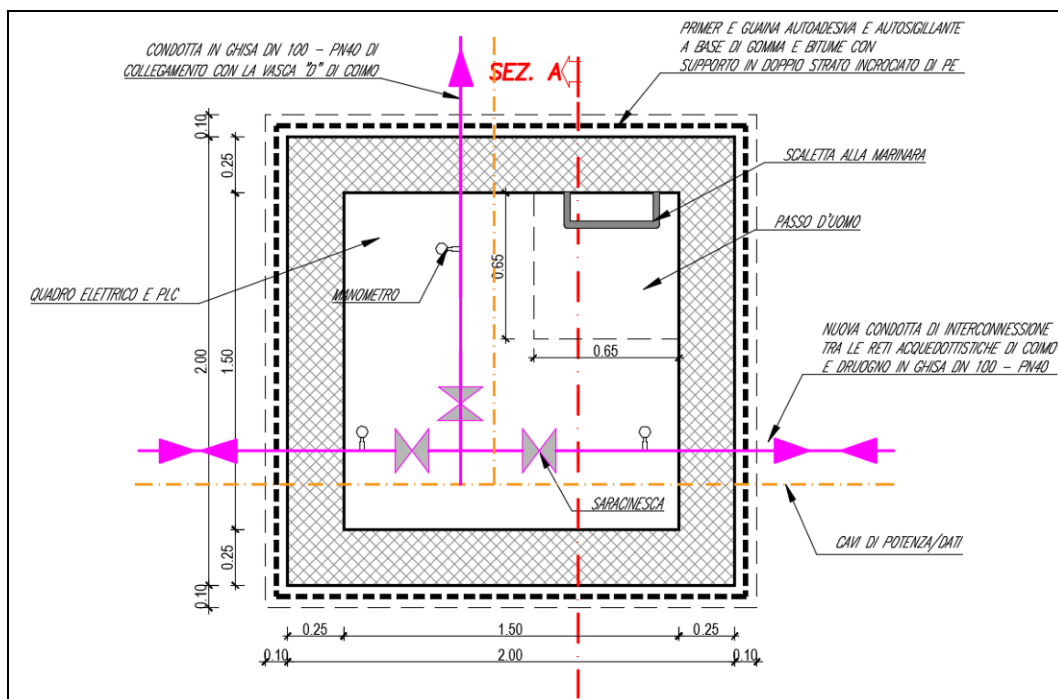


Figura 27 – Pianta di progetto del nuovo locale tecnico previsto per alimentare la Vasca D

- **C.7-C.8** – Predisposizione dello stacco per l'alimentazione di Gagnone e realizzazione di una nuova condotta di derivazione in ghisa DN80 PN40 dalla dorsale Coimo-Druogno al concentrico di Gagnone;

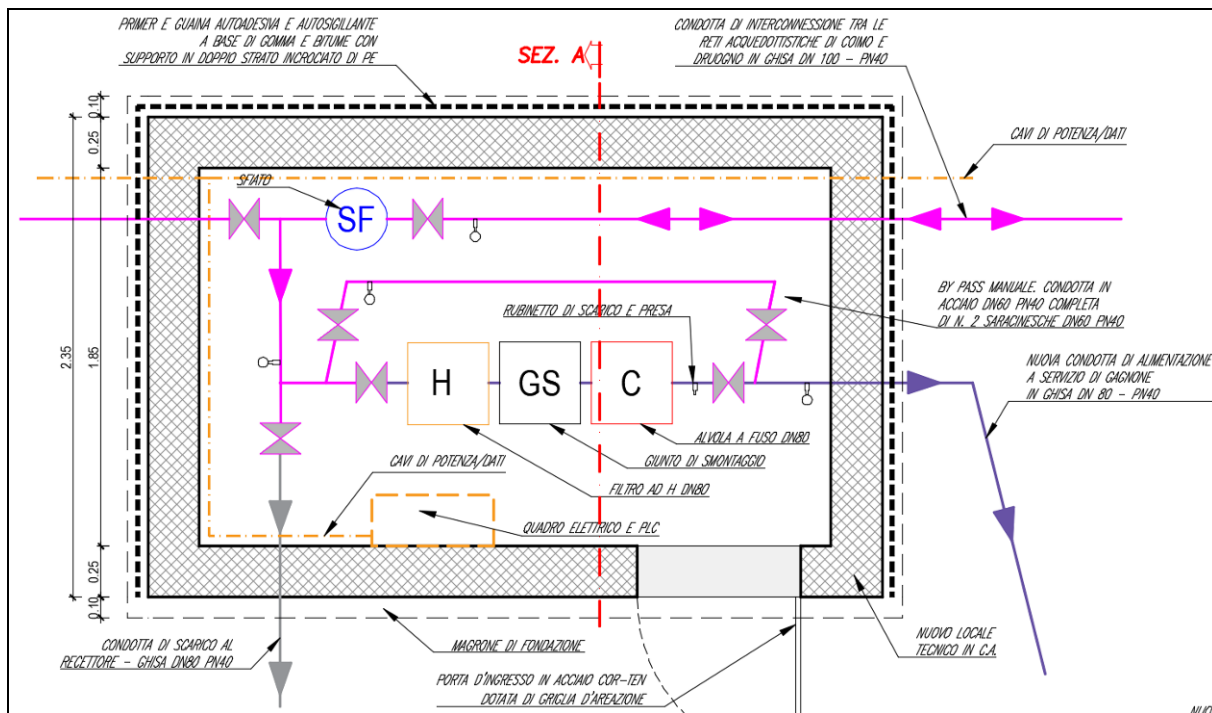


Figura 28 – Pianta di progetto del nuovo locale tecnico previsto per alimentare Gagnone

- **C.9** – Predisposizione dello stacco per l'alimentazione di Sasseglio;

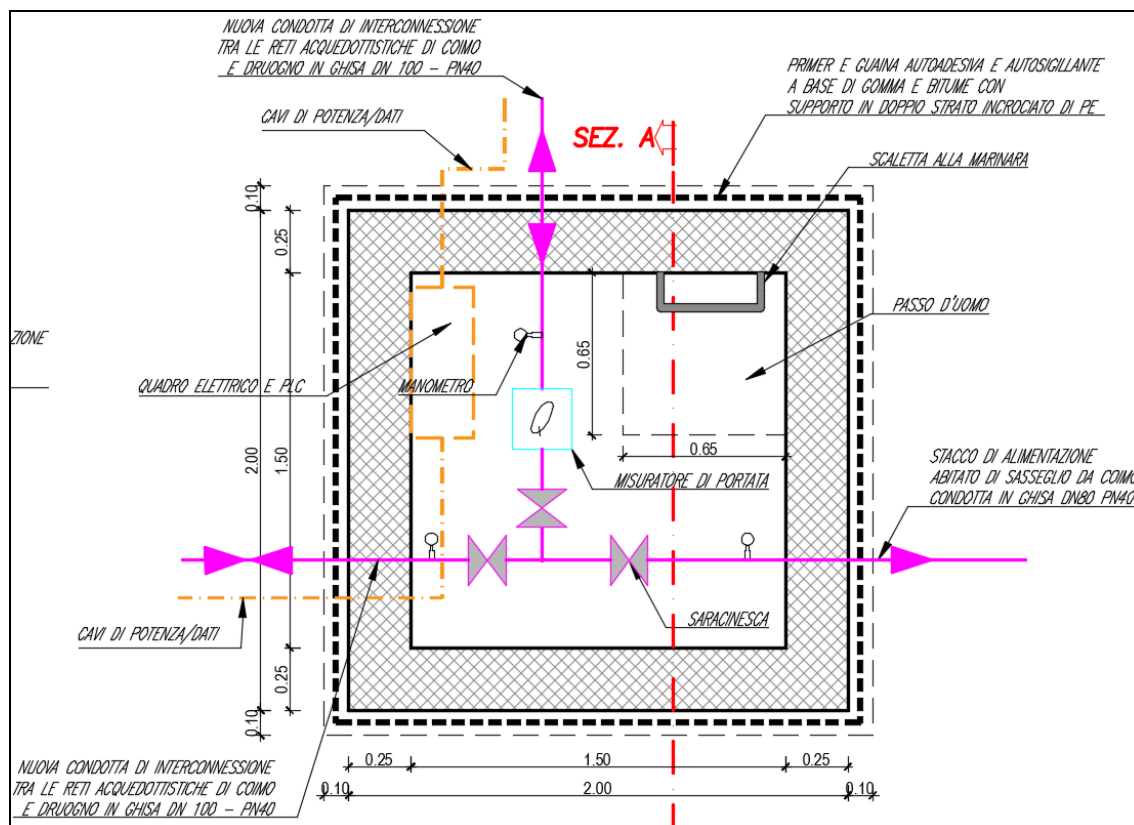


Figura 29 – Pianta di progetto del nuovo locale tecnico previsto per alimentare Sasseglio

- **C.10** – Nel presente Stralcio 2 si prevede la manutenzione straordinaria dell'attuale sentiero di accesso alle opere di presa di Cresta Piatta, comprendenti interventi diffusi di sistemazione dei versanti circostanti. Localmente si renderà necessario migliorare il ricoprimento della condotta di adduzione esistente, ad esempio nei pressi delle sorgenti laddove la condotta attraversa il rio in corrispondenza di una soglia di fondo. Nella tavola 2.7 sono riportati i particolari costruttivi degli interventi che si intende realizzare, la cui esatta localizzazione ed estensione sarà definita in sede di progetto esecutivo/D.L. al fine di attagliarsi al meglio alla situazione di dissesto geologico-idraulico costantemente in evoluzione;
- **C.11** – Adeguamento degli attuali schemi idraulici della Vasca D di Coimo e dei serbatoi della "Baulina" e di Albogno per consentire la connessione della nuova condotta adduttrice da Coimo. In caso di eventuale danneggiamento dell'attuale condotta di adduzione dalle sorgenti di Cresta Piatta al serbatoio di Albogno, quest'ultimo potrà comunque essere alimentato utilizzando la nuova linea di Coimo-Druogno;
- **C.12** – Nel presente Stralcio 2 si prevede l'esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria del bottino di presa di Cresta Piatta da eseguirsi in tutte le strutture esistenti, volti al ripristino dell'impermeabilizzazione, della funzionalità dei serramenti, etc.;



- **C.13** – Realizzazione di un sistema di monitoraggio da remoto della risorsa idrica disponibile e distribuita in corrispondenza dei principali elementi del sistema acquedottistico. Nello STRALCIO 2 si prevede l'installazione dei nuovi sistemi di monitoraggio da remoto nelle località Cresta Piatta, Foppiano, Varsaia – “Vasca C”.

4.5 D – ALIMENTAZIONE DAL VERSANTE NORD DELLA VAL VIGEZZO (CA' TURBIN)

Le località di Mozzio e Ca' Turbin, poste ad ovest di Coimo, sono rispettivamente servite al momento da due distinte condotte che si originano quali diramazioni della rete acquedottistica di Coimo.

In realtà, alcune utenze di Ca' Turbin non sono raggiunti dal servizio idrico anzidetto e sono invece alimentati separatamente da una sorgente appositamente captata: le acque sono convogliate ad una vasca di accumulo/compenso e da qui distribuite alle utenze. Ciò comporta tuttavia l'insorgere di alcune criticità legate alla vetustà delle opere di presa e distribuzione e alla periodica scarsità di risorsa idrica che genera disservizi non trascurabili durante i periodi di maggior richiesta.

Alla luce delle criticità riscontrate e dianzi elencate, gli scriventi hanno pertanto definito una serie di interventi, coerenti con la nuova logica complessiva di funzionamento dell'acquedotto comunale:

- **D.1** – Realizzazione di una nuova condotta di adduzione in PEAD DN80 PN16 tra la rete di Mozzio e la vasca di carico già esistente nei pressi di Ca' Turbin. Insieme alla condotta sarà posato anche un cavidotto per l'alloggiamento dei cavi di potenza/segnale del sistema di monitoraggio (vedi int. D.6);
- **D.2** – Predisposizione della derivazione della nuova condotta di adduzione tra la rete di Mozzio e la vasca di accumulo/compenso di Ca' Turbin;
- **D.3** – Realizzazione di una nuova condotta in ghisa DN200 PN40 che si dirama dal nuovo locale tecnico previsto in corrispondenza del Km 10+750 della S.S. 337 (vedi intervento B.3) che alimenti sia la nuova vasca di riunione di cui al punto seguente, sia la vasca di carico già esistente. In quest'ultima sarà realizzata una predisposizione che consentirà in futuro, nel caso si rendesse necessario, di estendere il servizio acquedottistico del Comune di Druogno verso i centri abitati posti più a valle verso la piana di Masera;
- **D.4** – Realizzazione di una nuova vasca di accumulo/compenso nei pressi di Ca' Turbin, laddove convogliare anche le acque provenienti dall'attuale condotta di adduzione che si origina a Coimo;
- **D.5** – Interventi di manutenzione straordinaria da eseguirsi in tutte le strutture esistenti, volti al ripristino dell'impermeabilizzazione delle vasche, della funzionalità dei serramenti, etc.
- **D.6** – Realizzazione di un sistema di monitoraggio da remoto della risorsa idrica disponibile e distribuita in corrispondenza dei principali elementi del sistema acquedottistico.



5. QUADRO ECONOMICO DEGLI INTERVENTI

Il computo dei costi da sostenere per l'attuazione del presente stralcio funzionale, comprendente soltanto alcune opere prioritaria del blocco "C – alimentazione del versante nord della Val Vigizzo", ammonta a 395'435,98 € e il relativo finanziamento a 530'000,00 €.

Si rinvia all'elaborato n. 1.12 – Quadro economico per maggiori dettagli.



6. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE VERIFICHE IDROLOGICHE E IDRAULICHE

Le verifiche idrologiche e idrauliche condotte hanno consentito di appurare quanto segue:

- Il fabbisogno idropotabile del Comune di Druogno è maggiore di quanto attualmente approvvigionabile dalle captazioni delle sorgenti disponibili sul territorio comunale e per le quali il Comune possiede regolare concessione. Si rende dunque necessario agire in due direzioni, al fine di scongiurare l'oneroso utilizzo del pozzo idropotabile:
 - Adeguare il prelievo dalle sorgenti, stante la disponibilità di maggiori risorse idriche rispetto a quelle prelevate, previo adeguamento delle concessioni detenute dall'Ente;
 - Incrementare la capacità di accumulo/compenso della rete mediante la realizzazione del nuovo serbatoio in località Mour.
- La realizzazione dei molteplici interventi in progetto consentirà di ovviare alle criticità esistenti, raggiungendo l'obiettivo di ottimizzazione e miglioramento della funzionalità complessiva dell'acquedotto comunale.

In particolare, rinviando alla specifica relazione idrologico-idraulica per ulteriori dettagli, gli scriventi hanno provveduto a:

- Eseguire delle misure di portata alle sorgenti già captate per valutare l'entità della risorsa idrica effettivamente disponibile;
- Calcolare l'idroesigenza del Comune di Druogno;
- Determinare le portate massime e medie da captare presso le sorgenti per le quali il Comune dispone già di concessione (Cresta, Mour, Antoliva, Cresta Piatta e Ca' Turbin), mediante specifico adeguamento da richiedere all'Ente competente;
- Dimensionare le opere di accumulo/compenso (serbatoio del Mour), di regolazione (nuovi locali tecnici e apposite valvole) e di convogliamento (nuove condotte) di cui al presente progetto, la cui realizzazione permetterà di conseguire i desiderati obiettivi di ottimizzazione e potenziamento della rete acquedottistica.



7. PRINCIPALI INTERFERENZE E VINCOLI ESISTENTI

7.1 INTERFERENZE CON SERVIZI A RETE

Il tracciato della nuova condotta si sviluppa anche lungo piste sterrate/sentieri.

Sebbene il progetto sia stato sviluppato con l'obiettivo di limitare al massimo le potenziali interferenze, è comunque lecito attendersi che la nuova condotta ne produca in relazione a servizi a rete quali:

- Condotte di distribuzione idrica;
- Condotte fognarie;
- Convogliamento e distribuzione gas;
- Rete telefonica
- Rete dati/fibra ottica;
- Rete elettrica di illuminazione pubblica e distribuzione;

In sede di progetto esecutivo sarà necessario eseguire i necessari approfondimenti di dettaglio, consultando gli Enti gestori delle reti e adottando le opportune soluzioni tecniche.

7.2 SINTESI DEI VINCOLI AMBIENTALI E TERRITORIALI PRESENTI

L'analisi dei vincoli ambientali e territoriali potenzialmente interferenti con le lavorazioni in esame è dettagliata all'interno dell'Elab. 1.5 – *Studio di fattibilità ambientale*, al quale si rimanda integralmente.

In ogni caso, dall'analisi del quadro di riferimento programmatico condotta preliminarmente emergono alcune considerazioni in merito ai vincoli e alle prescrizioni che costituiscono caposaldo di riferimento per la valutazione delle opere in progetto che:

- L'area interferita dalle opere in progetto non ricade all'interno di nessuna area protetta normata dalla Rete Natura 2000 (aree protette, aree contigue e di salvaguardia);
- Il bottino (C12) e la condotta (C13) sono prossime ad una frana attiva normata dal P.A.I., mentre nessuna delle opere è normata dal P.G.R.A.;
- le opere in progetto ricadono in aree soggette a vincolo idrogeologico di competenza comunale;
- gli interventi ricadono in territori dedicati ad uso agricolo classificati dal P.R.G.C. del Comune di Druogno;
- l'area d'intervento è soggetta a vincolo paesaggistico ai sensi del D. Lgs. n. 42 del 22/01/2004, art. 142 comma 1:
 - lettera g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs. n. 227/2001.*

Alla luce dell'elenco appena riportato e delle caratteristiche degli interventi in progetto non emergono elementi di particolare incompatibilità degli interventi con gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti.



7.3 ELENCO DI AUTORIZZAZIONI, PARERI E NULLA OSTA DA OTTENERE

Stante quanto evidenziato nei precedenti paragrafi si riporta nel seguito un elenco da intendersi preliminare degli Enti/Gestori che si ritiene necessario interpellare al fine di acquisire autorizzazioni, pareri e nulla osta propedeutici alla realizzazione delle opere in progetto:

- Regione Piemonte – Settore Decentrato OO.PP. e Difesa Assetto Idrogeologico ai sensi del R.D. n.523/1904 8 *“Testo unico sulle opere idrauliche”* e del D.P.G.R. n.14/R-2004 *“Prime disposizioni per il rilascio delle concessioni per l'utilizzo di beni del demanio idrico fluviale e lacuale non navigabile e determinazione dei relativi canoni (L.R. 12/2004)”*;
- Regione Piemonte – Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Economia montana e foreste ai sensi del L.R. n.45/1989 *“Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici”*;
- Regione Piemonte – Direzione Ambiente ai sensi del D.P.G.R. n.15/R-2006 *“Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano (L.R. 61/2000)”*;
- Regione Piemonte e Provincia Verbano-Cusio-Ossola ai sensi del D.P.G.R. n. 8/R-2016 *“Norme di attuazione della L.R. n.29/2009 – Attribuzioni di funzioni amministrative e disciplina in materia di usi civici”* e della L.R. n.23/2015 *“Riordino delle funzioni amministrative conferite alle Province”*;
- Corpo Forestale dello Stato ai sensi del L.R. n.45/1989 *“Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici”*;
- Provincia del Verbano-Cusio-Ossola – Settore Risorse Idriche ai sensi del D.P.G.R. n. 10/R-2003 *“Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica (L.R. n.61/2000)”*;
- A.R.P.A. Piemonte ai sensi del D.lgs. n.152/2006, della L.R. n.45/1989 e del D.P.G.R. n. 10/R-2003;
- A.S.L. Verbano-Cusio-Ossola ai sensi del D.lgs. n.152/2006 e del D.P.G.R. n. 10/R-2003;
- Comune di Druogno ai sensi della L.R. n.56/1977;
- Autorizzazione paesaggistica – Procedura semplificata;
- Enti Gestori:
 - Viabilità comunale;
 - Acquedotto e fognatura comunale.



REGIONE PIEMONTE – Provincia del V.C.O. – Comune di Druogno

Interventi per ottimizzare l'approvvigionamento della risorsa idropotabile e la funzionalità complessiva della rete acquedottistica a servizio del Comune di Druogno

Progetto definitivo – Stralcio 2



ALLEGATI



REGIONE PIEMONTE – Provincia del V.C.O. – Comune di Druogno

Interventi per ottimizzare l'approvvigionamento della risorsa idropotabile e la funzionalità complessiva della rete acquedottistica a servizio del Comune di Druogno

Progetto definitivo – Stralcio 2



ALLEGATO 1

– Documentazione fotografica –



Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9

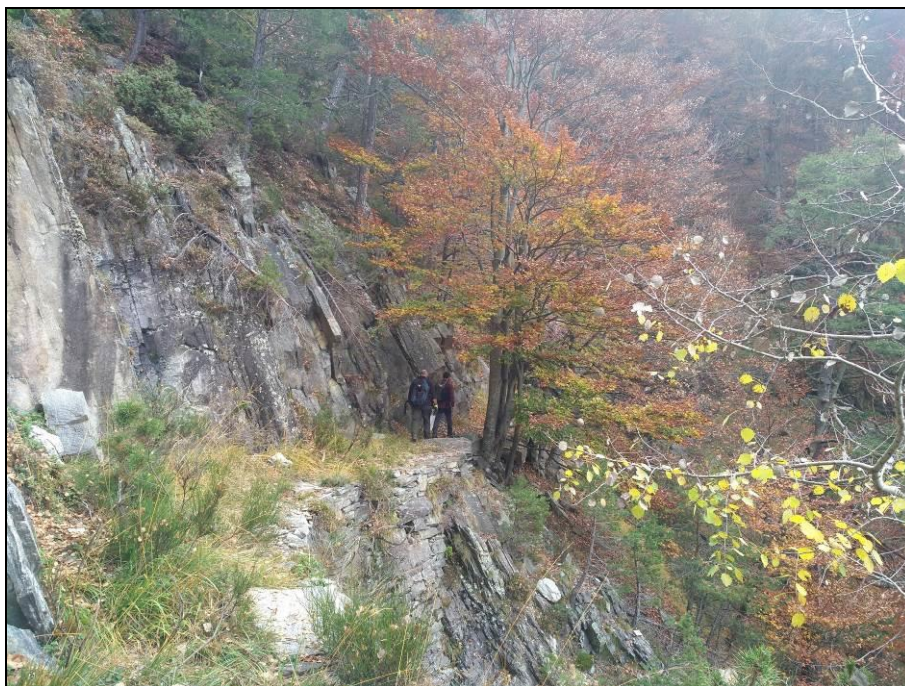


Foto 10

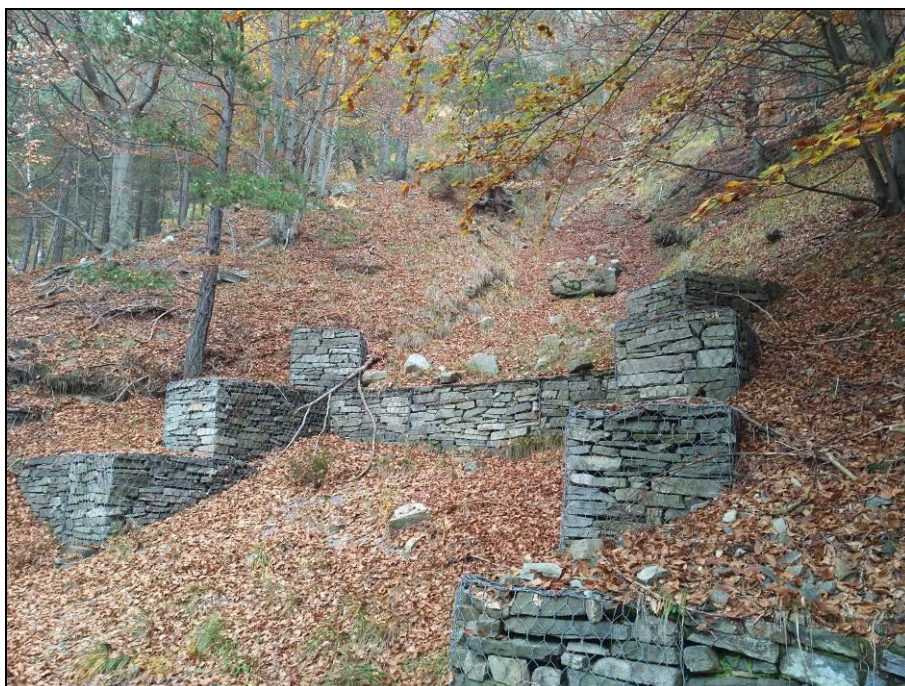


Foto 11



Foto 12