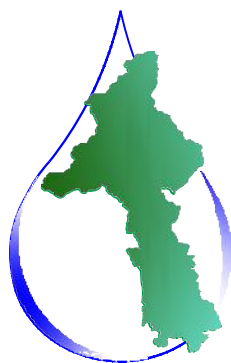


COMUNE DI ARONA (NO)



**ACQUA
NOVARA.VCO**
S.p.A.

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729
@mail: info@acquanovaravco.eu
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu



TITOLO COMMESSA:

Interventi preliminari finalizzati alla riduzione delle perdite idriche nei Comuni di Arona, Castelletto Sopra Ticino, Grignasco, Novara e Pieve Vergonte

OGGETTO:

Relazione Tecnica Illustrativa

SCALA:

Varie

AVANZAMENTO PROGETTO:

DEFINITIVO

Data Rev. N° - :

AGOSTO 2022

Rev. N°	Modifiche	Data
1	Revisione a seguito del Rapporto di verifica n. 1 del 20/09/2022	LUGLIO 2023
2	Revisione a seguito del Rapporto di verifica n. 3 del 22/03/2024	SETTEMBRE 2024
3	—	-/-
4	—	-/-

Rif. N° Commessa:

Y00M - 10037679

Il Progettista

Ing. Matteo Ferrero

Elaborato N°:

AR.01

CUP:

D19E17000010009

RUP:

Ing. Giuseppe Caranti

PROPRIETA' RISERVATA

QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA.VCO s.p.a.



Sommario

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	2
3. CARATTERISTICHE DELLA RETE	3
4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI: SCENARIO DI OTTIMIZZAZIONE.....	4
5. INSERIMENTO TERRITORIALE DELLE OPERE	4
6. DISTRETTUALIZZAZIONE.....	6
7. NUOVO SERBATOIO DI SEZIONAMENTO PRESSO MONTRIGIASCO.....	8
7.01 OPERE ARCHITETTONICHE SERBATOIO MONTRIGIASCO	13
7.02 VASCHE PREFABBRICATE	14
8. NUOVO RILANCIO LOCALITA' SAN CARLO	16
9. SISTEMAZIONE DEL NODO ACQUEDOTTISTICO DI VIA VERBANO A DAGNENTE.....	17
10. DIMENSIONAMENTO OPERE IDRAULICHE	18
10.01 Tubazioni nuovo serbatoio di sezionamento presso Montrigiasco	18
10.02 Gruppo di pompaggio serbatoio di sezionamento	18
10.03 Gruppo di pompaggio distretto Cantarana	20
10.04 Dimensionamento tubazioni	22
11. CONCLUSIONI	22

1. PREMESSA

La Società Acqua Novara.VCO S.p.A., al fine di ridurre le perdite idriche nelle reti acquedottistiche di cui è gestore, ha individuato cinque Comuni dove intervenire per preservare la risorsa idrica.

La Stazione Appaltante ha deciso di non redigere il progetto preliminare, ma di procedere con la redazione del progetto definitivo.

Nell'ambito della progettazione definitiva degli interventi finalizzati alla riduzione delle perdite idriche nel Comune di Arona è stato analizzato il sistema acquedottistico al fine di valutare i possibili interventi che consentissero di conseguire all'obiettivo di ridurre le perdite idriche e preservare la risorsa.

Il presente documento costituisce la relazione tecnica illustrativa del progetto definitivo relativa agli interventi previsti sul Comune di Arona.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Arona, in Provincia di Novara, si trova sulla sponda occidentale del lago Maggiore e conta circa 14.000 abitanti. Fanno parte di Arona le frazioni di Dagnente, Mercurago, Montrigiasco e San Carlo.

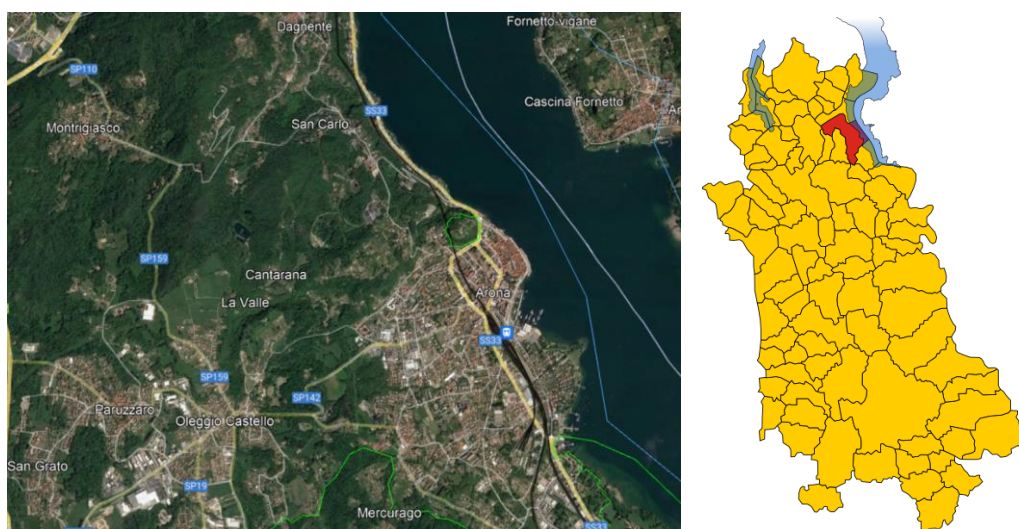


Figura 1 - Inquadramento territoriale di Arona (a sinistra) e posizione del comune di Arona nella provincia di Novara (a destra)

La maggior parte del territorio comunale è di tipo collinare, con altitudini che vanno progressivamente digradando da nord verso sud (e da ovest verso est nel centro abitato) dai 513 m di Motto Mirabello (presso la frazione Dagnente) fino ai 195 m in riva al lago.

3. CARATTERISTICHE DELLA RETE

La rete idrica della città di Arona è alimentata dai pozzi Prato Grande, siti ad Oleggio Castello, e dai pozzi di Dormelletto.

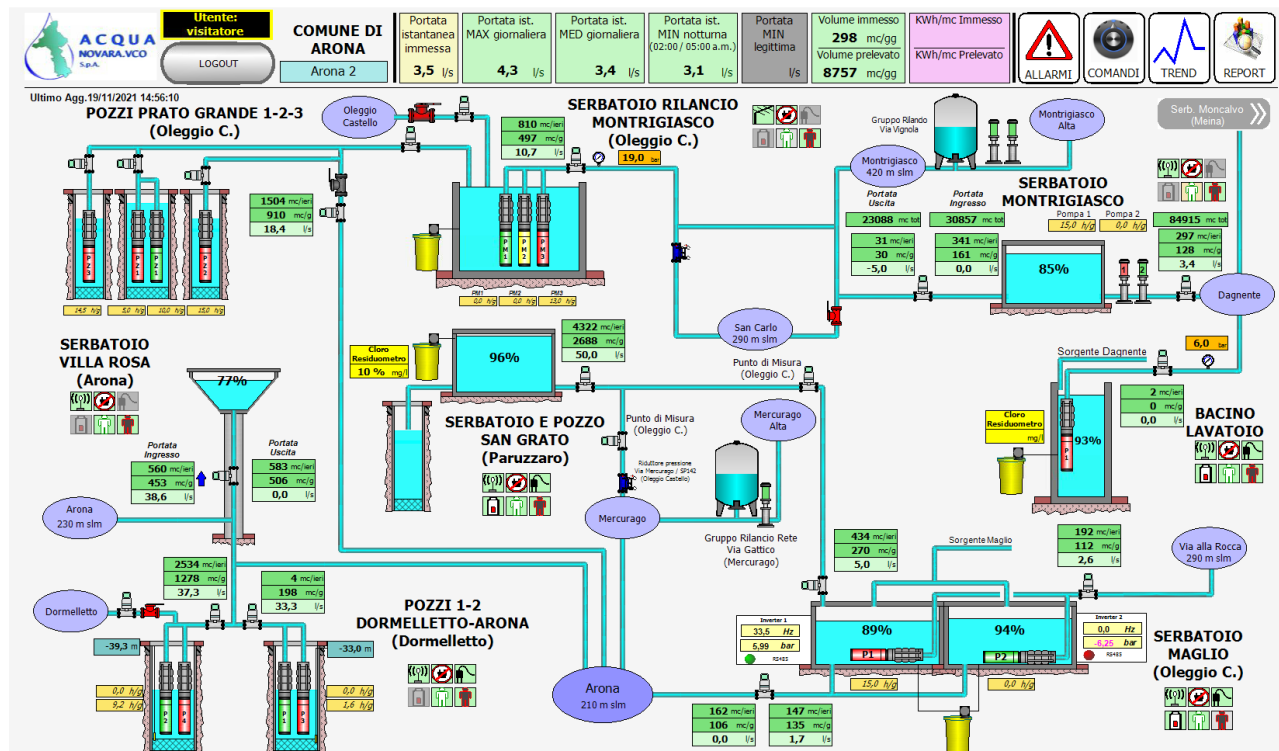


Figura 2 - Sistema acquedottistico di Arona (Telecontrollo ANVCO).

Da un'analisi dei dati disponibili relativi alle pressioni, si è osservato che la tubazione DN 125 in acciaio di adduzione dai pozzi di Prato Grande (303 m.s.l.m.), in Comune di Oleggio Castello, al serbatoio di Montrigiasco (460 m.s.l.m.), in Comune di Arona, è soggetta ad una pressione variabile compresa tra i 19 ed i 25 bar a seconda del fabbisogno idrico della rete.

Tali pressioni sottopongono la tubazione di mandata ad un elevato stress e determinano l'insorgere di rotture con conseguenti perdite della risorsa idrica.

La riduzione delle pressioni consentirebbe di:

- ridurre i tassi di rottura della tubazione di adduzione;
- ridurre le portate effluenti dai punti di rottura;
- ridurre i volumi da emungere dai pozzi di Prato Grande e conseguentemente da rilanciare al serbatoio di Montrigiasco, preservando la risorsa idrica;
- ridurre i consumi elettrici delle elettropompe presenti all'interno del sistema.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI INDIVIDUATI: SCENARIO DI OTTIMIZZAZIONE

Analizzando la rete acquedottistica del Comune di Arona sono stati individuati una serie di interventi che consentono di ridurre le perdite idriche e di ottimizzare l'intero sistema, distrettualizzando la rete in modo da monitorare lo stato della rete stessa.

Gli interventi previsti sono:

- Distrettualizzazione della rete tramite l'installazione di misuratori di portata in rete, la chiusura di alcune saracinesche e la riduzione delle pressioni di rete tramite l'installazione di valvole riduttrici di pressione (PRV);
- realizzazione di un nuovo serbatoio/rilancio in località Montrigiasco, posto ad una quota intermedia rispetto i pozzi di Prato Grande in Oleggio Castello e il serbatoio di Montrigiasco oggi esistente, con separazione della condotta di adduzione dalla rete di distribuzione e disconnessione idraulica;
- realizzazione di un nuovo rilancio dedicato alla località San Carlo dal serbatoio di Prato Grande in Oleggio Castello;
- sistemazione del nodo acquedottistico di Via Verbano in località Dagnente.

5. INSERIMENTO TERRITORIALE DELLE OPERE

L'area dove è prevista la realizzazione del nuovo serbatoio è identificata, secondo la tavola n. 2 del Piano Paesaggistico Regionale, come aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42/2004 ed in particolare ricade nella "Lettera g) I territori coperti da foreste e da boschi, ancorchè 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".

A tal proposito è stata redatta apposita documentazione per la richiesta di autorizzazione paesaggistica.

Analizzando la planimetria P3a "Progetto del territorio comunale" del Comune di Arona, si evince che l'area per la realizzazione del nuovo serbatoio di sezionamento è individuata con i seguenti ambiti e vincoli:

- Ambiti rurali boschivi del ceduo semplice e del bosco in formazione: gli usi ammessi contemplano la realizzazione di servizi e infrastrutture tecniche necessari allo sviluppo di complessi esistenti (art. 25 delle N.T.A.) e pertanto è possibile realizzare il serbatoio;
- Aree coperta da bosco;
- Classe di pericolosità geomorfologica: I;
- Vincolo idrogeologico.

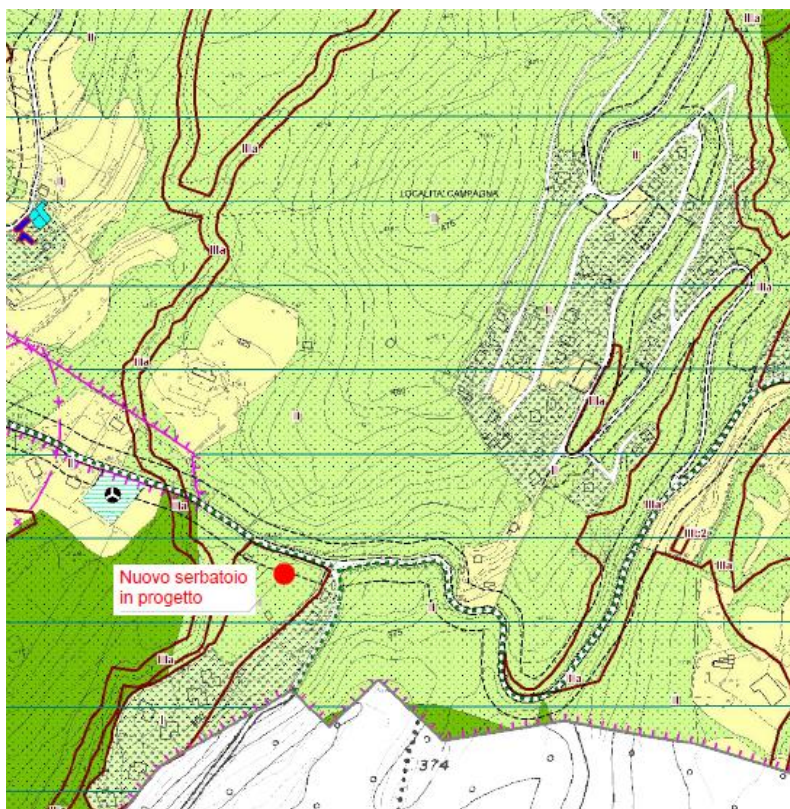


Figura 3 – Variante generale “PRG 2009” Variante strutturale n. 1 – Estratto Elab. P3a “Progetto del territorio comunale”

Analizzando la planimetria 3a “Azzonamento del centro abitato – Usi e modalità d’intervento” del Comune di Oleggio castello, si evince che l’area oggetto di sostituzione della rete idrica tra il serbatoio di Prato Grande e la località Cantarana in Arona, è individuata con i seguenti ambiti e vincoli:

- Vincolo idrogeologico;
- Fascia di rispetto dei corsi d’acqua.

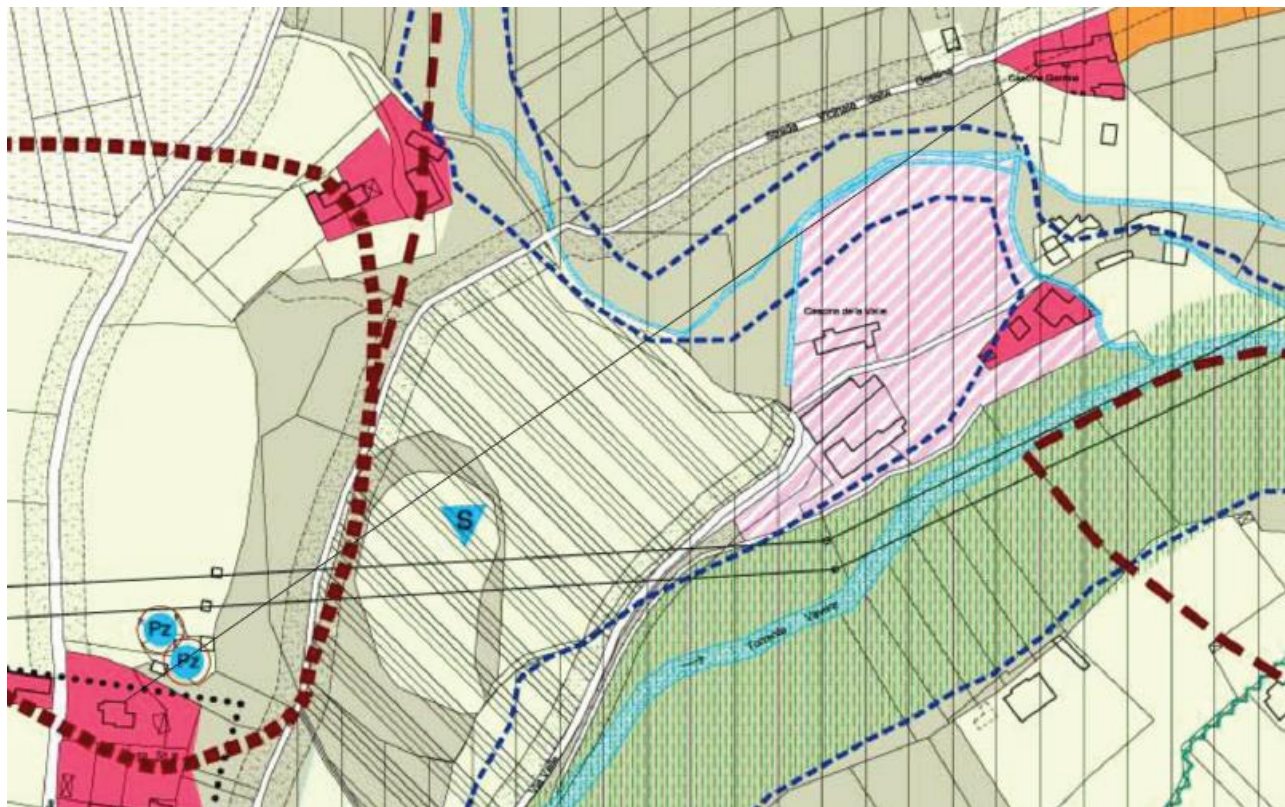


Figura 4 – P.R.G.C. Comune di Oleggio Castello – Estratto Elab. 3a “Azzonamento del centro abitato – Usi e modalità d’intervento”

6. DISTRETTUALIZZAZIONE

La distrettualizzazione delle reti idriche è una pratica consolidata per ottimizzare il monitoraggio e la gestione degli impianti acquedottistici. La creazione di distretti permanenti si basa sull'utilizzo di valvole di sezionamento, per isolare le aree in questione, e sull'installazione di misuratori lungo le condotte di distribuzione e di adduzione. Di seguito si propone l'installazione di n. 6 misuratori permanenti distribuiti lungo la rete, i quali collegati a sistemi di telecontrollo consentiranno un controllo continuativo, permettendo di individuare rapidamente anomalie ed identificare preventivamente eventuali consumi eccezionali o l'insorgere di nuove perdite, grazie al monitoraggio del flusso minimo notturno.

Inoltre, la suddivisione della rete consente di isolare facilmente determinate zone, caratteristica utile per effettuare riparazioni, verifiche sulla rete o, in casi estremi, per intervenire in caso di contaminazione accidentale od intenzionale della risorsa idrica.

In particolare, si propone di suddividere la rete in n. 9 distretti, descritti successivamente.

	Distretto
1	Mercurago
2	Centro
3	Lido
4	Lungolago
5	Rocca
6	Cantarana
7	S. Carlo
8	Montrigiasco
9	Dagnente

Figura 5 - Distretti di rete

I distretti in questione sono stati progettati in modo da minimizzare gli svantaggi legati a questa pratica, ovvero la riduzione di flessibilità e robustezza caratteristiche di una rete fortemente magliata come quella di Arona. Si è scelto infatti di limitare la distrettualizzazione alle zone con limitate connessioni al resto della rete; ciò permette anche di contenere i costi legati a questo tipo di intervento, in quanto verrebbe minimizzato il numero di misuratori da installare.

Si riporta a seguire l'elenco dei misuratori che dovranno essere installati per la definizione dei bilanci e le idrovalvole per la gestione delle pressioni nei distretti.

Misuratore	Indirizzo	Ubicazione	Condotta
M1	Via Arona	Cameretta	PE 110
M2	Sottopasso Riviera	Cameretta	PE 125
M3	Sottopasso Vevera	Cameretta	FE 100
M4	Corso Liberazione	Cameretta	AC 100
M5	Via Roma	Cameretta	AC 150
M6	Via Cantoni	Cameretta	GH 100
M7	Via Verbano	Cameretta	FE 100
M8	Via Volta	Cameretta	FE 125

Figura 6 – Elenco dei misuratori da installare ad Arona

Idrovalvola	Indirizzo	Condotta
V1	Via Oleggio Castello	GH 125
V2	Via Belvedere	AC 60
V3	Via Verbano	GH 100
V4	Via Montrigiasco	PE 110

Figura 7 – Elenco delle PRV da installare ad Arona

Nell'eventualità in cui non siano presenti delle camerette di rete in cui installare i misuratori richiesti, Acqua Novara VCO prevede di realizzare nuova cameretta di rete secondo schema elaborato tipo, in funzione del diametro della tubazione.

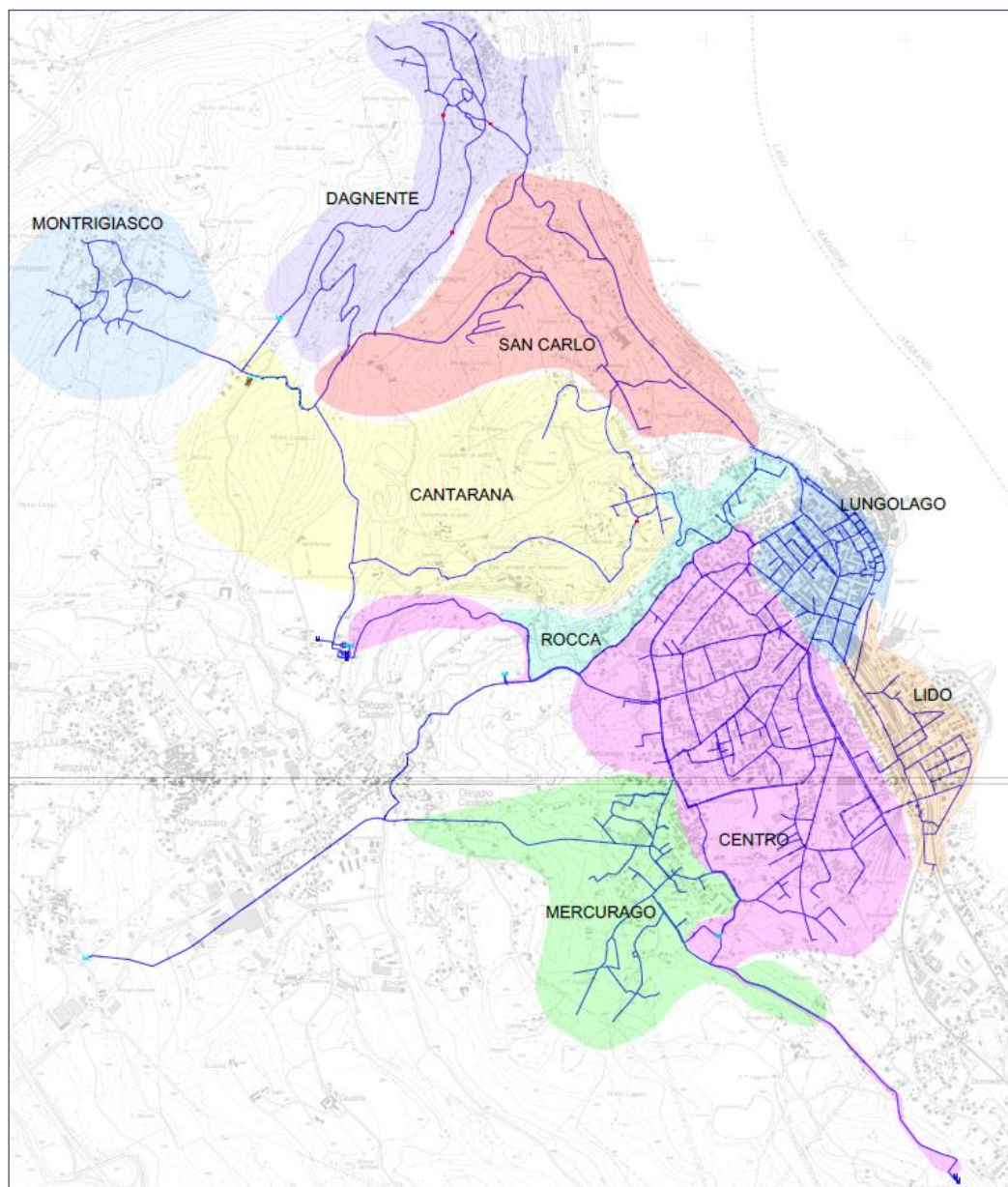


Figura 8 – Distrettualizzazione Arona

7. NUOVO SERBATOIO DI SEZIONAMENTO PRESSO MONTRIGIASCO

Al fine di ridurre la pressione all'interno della condotta di adduzione che da Prato Grande, in Comune di Oleggio Castello, convoglia la risorsa idrica al serbatoio di Montrigiasco, in Comune di

Arona, preso atto che tra i due punti vi è un dislivello geodetico di circa 160m, si è valutata la possibilità di realizzare un serbatoio in posizione intermedia con disconnessione idraulica.

La realizzazione di tale serbatoio di sezionamento del rilancio consentirebbe di:

- a. ridurre la pressione all'interno della condotta di adduzione proveniente da Prato Grande, con conseguente riduzione delle eventuali perdite presenti (ad oggi ignote) lungo il tracciato della condotta stessa;
- b. separare la condotta di adduzione dalla rete di distribuzione;
- c. distrettualizzare le aree oggi servite dal serbatoio di Montrigiasco mediante piccole modifiche della rete esistente;
- d. ridurre le pressioni, e dunque le perdite di risorsa idrica, lungo la rete esistente ponendo alcuni distretti sotto il carico piezometrico del nuovo serbatoio posto ad una quota inferiore rispetto a quella del serbatoio esistente di Montrigiasco;
- e. ridurre i consumi energetici in quanto, ad oggi, tutta la risorsa idrica viene rilanciata al serbatoio di Montrigiasco ma solo i territori della frazione di Montrigiasco e parte di quella di Dagnente necessitano effettivamente del carico piezometrico del serbatoio esistente di Montrigiasco.

La tubazione esistente che da Prato Grande convoglia la risorsa idrica al serbatoio di Montrigiasco, percorre un primo tratto semipianeggiante di circa 550m lungo Via Pianelle in Comune di Oleggio Castello, supera un dislivello di circa 60m attraversando un'area privata boscata per una distanza di circa 800m, percorre un tratto di circa 480m lungo S.P. n. 110 superando un dislivello di circa 40m, per poi attraversare un'area boscata in terreni privati per un tratto di 300m superando un dislivello di circa 60m e giungere al serbatoio di Montrigiasco.

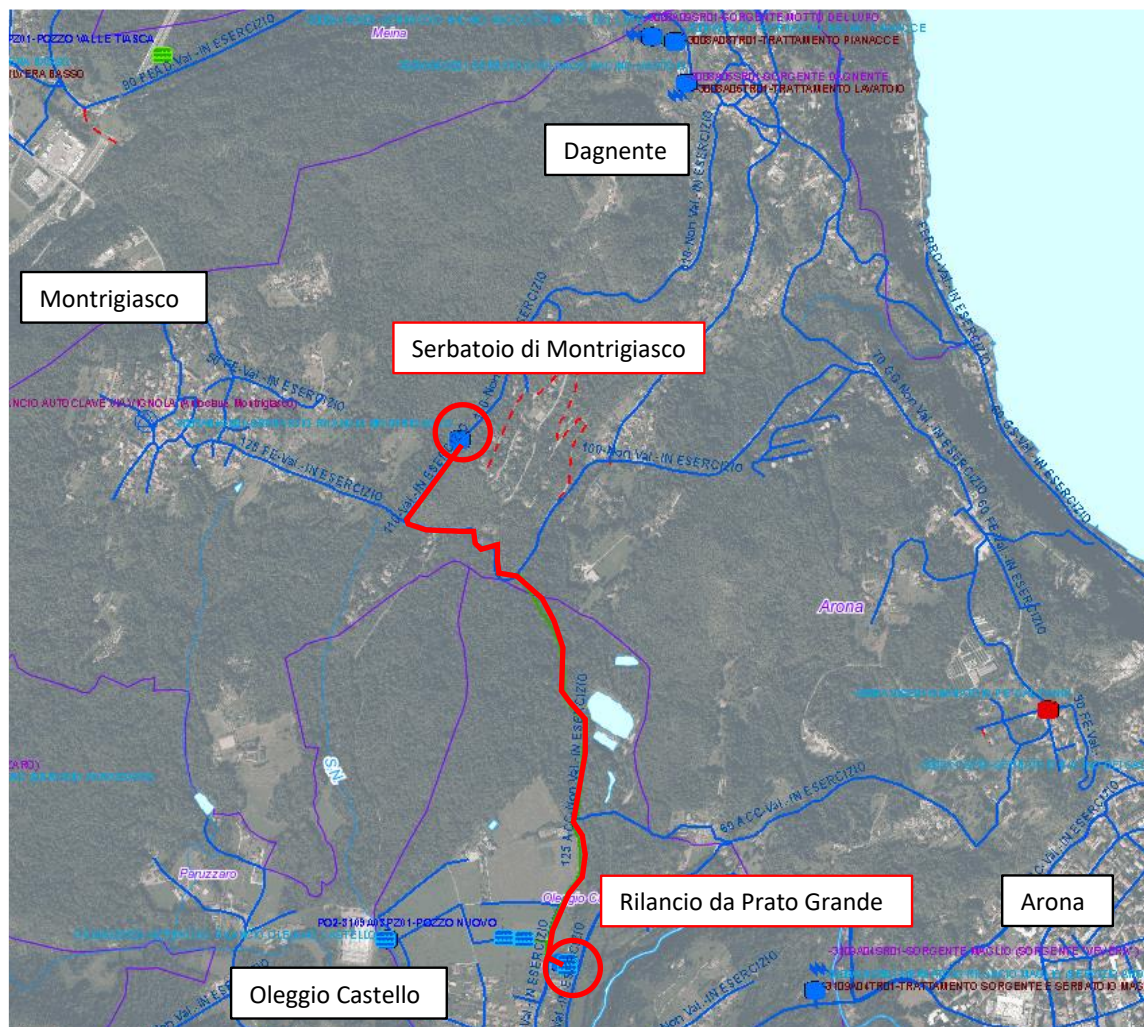


Figura 9 - Condotta di adduzione che da Prato Grande, in Comune di Oleggio Castello, convoglia la risorsa idrica al serbatoio di Montrigiasco, in Comune di Arona (GIS ANVCO).

L'area ottimale per l'ubicazione del nuovo serbatoio di sezionamento è stata individuata nel tratto lungo la S.P. n. 110 compresa tra il bivio con la S.P. n. 159, che conduce a Oleggio Castello, e i primi caseggiati dell'abitato di Montrigiasco in quanto tale tratto presenta una quota geodetica compresa tra i 395 e i 410 m.s.l.m.

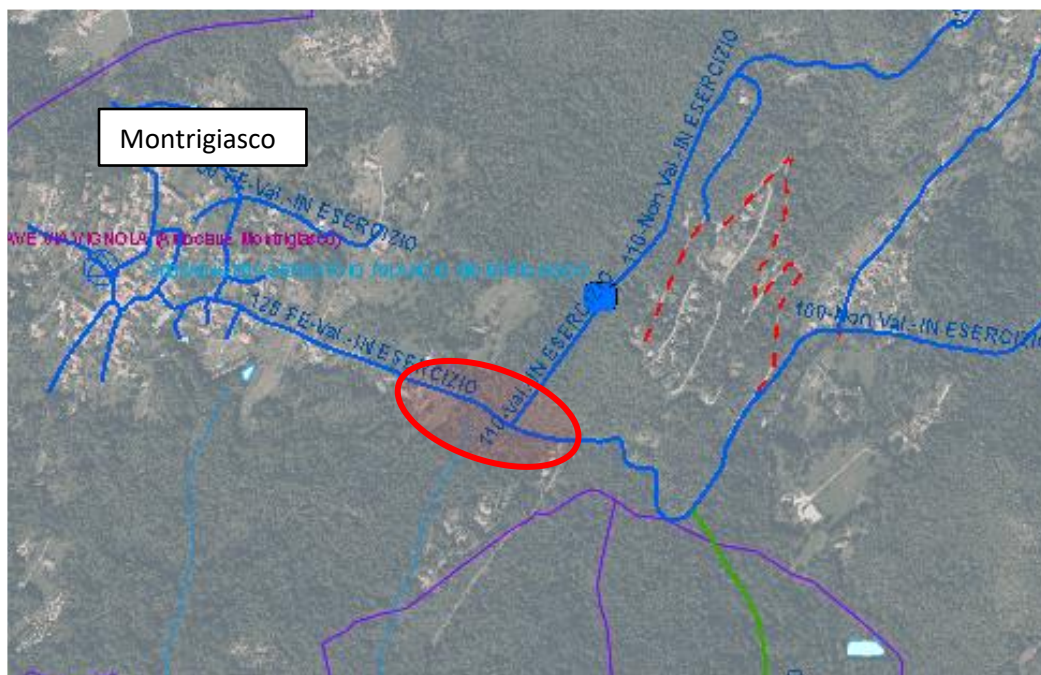


Figura 10 - Area lungo la S.P. 110 compresa tra il bivio con la S.P. n. 159 e i primi caseggiati dell'abitato di Montrigiasco.

Si sono pertanto presi in considerazione i terreni di tale area che permettessero di avere un facile accesso dalla S.P. 110, in modo da facilitare la realizzazione e soprattutto la gestione dell'opera in progetto.

Considerate le dimensioni del serbatoio in progetto, sono stati ricercate delle aree semipianeggianti che consentissero la realizzazione dell'opera su un unico mappale.

A tal proposito è stato individuato il terreno censito al foglio 42 del Comune di Arona, sezione B – Montrigiasco, al mappale 35 che presenta una superficie di 3.180 m². Tale particella, insieme al mappale 34 e 191, è stata acquisita dalla società Acqua Novara.VCO S.p.A. nel mese di maggio 2022.

Il serbatoio in progetto è costituito da n. 6 vasche prefabbricate monoblocco in C.A., a tenuta idraulica e posate fuori terra, delle dimensioni esterne di cm 250x1020x250 da circa 50 m³ ciascuna, per una capacità utile complessiva di circa 300 m³. Ogni vasca, dotata di copertura in C.A., presenta un rivestimento interno certificato per il contatto alimentare secondo il Reg. UE n. 20/2011 della Commissione del 14/01/2011 e secondo il DM 174/2004 per un contatto di 24h.

Tale volume di accumulo costituirà una piccola riserva idrica che, stimando una portata in uscita di circa 13 l/s, consentirà, in caso di malfunzionamento del gruppo di rilancio da Prato Grande, un'autonomia del sistema acquedottistico di circa 6 ore.

Al fine di garantire la massima flessibilità durante la gestione, ogni vasca è dotata di una tubazione di carico dedicata, una tubazione di alimentazione della rete idrica, una tubazione di troppo pieno e di scarico di fondo ognuna delle quali munita di valvola di intercettazione, in modo da poter

escludere ed isolare la singola vasca in caso di manutenzione straordinaria senza causare disservizi all'utenza.

Un locale tecnico è posto in adiacenza alle vasche dove viene ubicato il sistema di rilancio verso la rete di Montrigiasco e al serbatoio di Montrigiasco esistente.

Il nuovo rilancio sarà costituito da due elettropompe ad asse verticale con funzionamento alternato gestito da telecontrollo. In tal modo la seconda pompa assume la funzione di pompa di riserva creando un sistema ridondante e consentendo la manutenzione ordinaria e straordinaria sulla singola pompa senza generare disservizi.

Con la realizzazione del nuovo serbatoio di sezionamento, il progetto prevede anche la separazione tra l'adduzione proveniente dai pozzi di Prato Grande in Comune di Oleggio Castello e la rete di distribuzione di Arona.

La condotta proveniente da Prato Grande viene intercettata lungo la S.P. 110 al km 1+550 e, mediante la realizzazione di un nodo acquedottistico, viene collegata al nuovo serbatoio attraverso una nuova tubazione in PEAD PN16 DE160 posata lungo la S.P. 110 per un tratto di circa 420m.

Inoltre, si prevede la realizzazione di ulteriori due nodi acquedottistici lungo la S.P. 110, nei pressi del nuovo serbatoio, per la separazione del distretto composto dalla località di Montrigiasco e della parte alta della località di Dagnente.

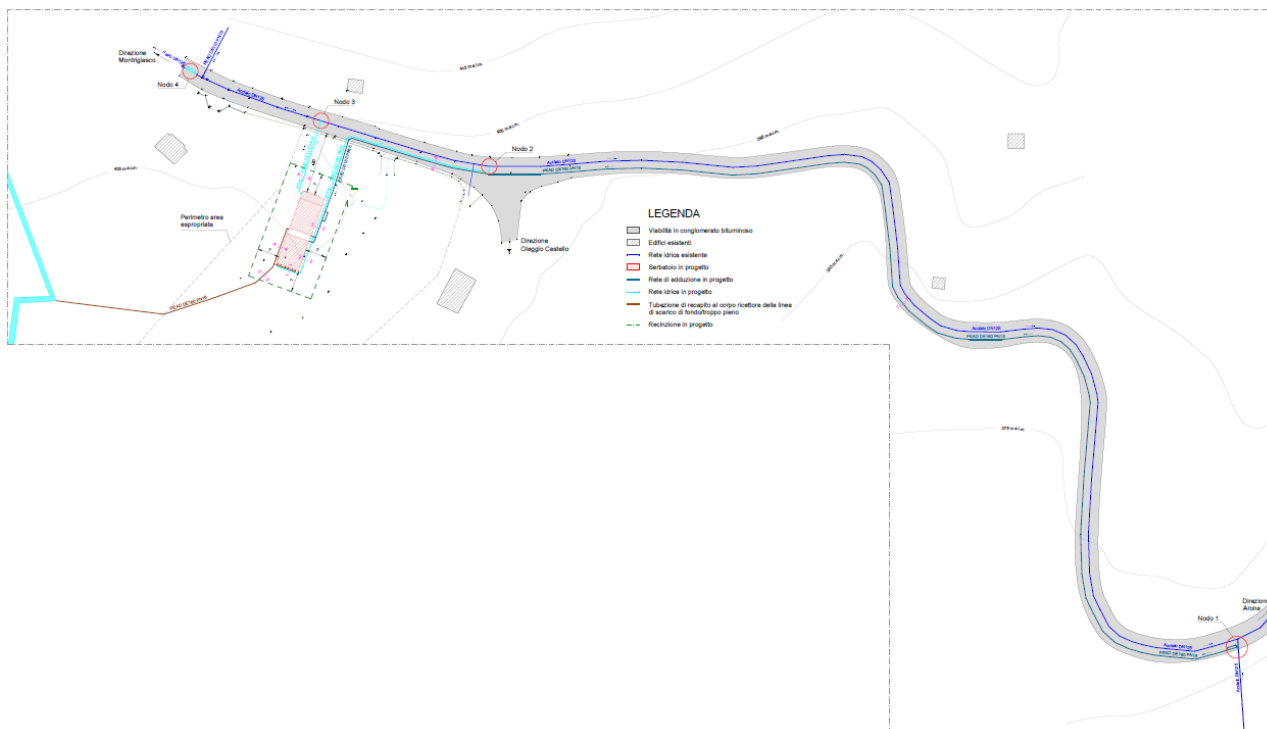


Figura 11 – Realizzazione nuovo serbatoio in località Montrigiasco, Comune di Arona – Estratto planimetria di progetto.

7.01 OPERE ARCHITETTONICHE SERBATOIO MONTRIGIASCO

Il nuovo serbatoio di Montrigiasco sarà di carattere permanente e verrà realizzato a ridosso di alcune abitazioni, in un'area adiacente alla strada provinciale di collegamento tra Arona e Montrigiasco che ad oggi risulta boscata.



Figura 12 – Area individuata per la realizzazione del nuovo serbatoio di Montrigiasco.

Il nuovo serbatoio sarà costituito da moduli prefabbricati e sarà ubicato a circa 20m dalla strada provinciale in modo da mantenere la vegetazione esistente come mitigazione visiva della nuova opera.

L'opera presenterà una copertura piana calpestabile a circa 2,75m di altezza, il cui accesso sarà consentito al solo personale autorizzato per le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Trovandosi in un'area boschiva con piante di altezza pari a circa 10/15m, il manufatto non altera la percezione visiva dell'area.

Al fine di mitigare ulteriormente le opere fuori terra, le pareti del serbatoio verranno tinteggiate di colore verde così da richiamare i colori degli arbusti e delle piante presenti in loco e ridurre ulteriormente la percezione visiva della nuova opera.

7.02 VASCHE PREFABBRICATE

Il nuovo serbatoio sarà costituito da:

- n. 6 vasche prefabbricate per l'accumulo di acqua potabile;
- n. 1 vasca prefabbricata ad uso locale tecnico.

Come riportato sull'elaborato grafico AR.08, le vasche prefabbricate verranno posizionate affiancate le une alle altre, pertanto sarà necessario posizionare delle piastre di collegamento tra le vasche e le coperture in modo da rendere solidale il comportamento dinamico della struttura in caso di evento sismico.

Sarà inoltre necessario prevedere la sigillatura dei giunti tra vasca/coperture in modo da garantire la tenuta idraulica delle vasche prefabbricate.

Di seguito si riportano alcune specifiche di cui il prefabbricatore dovrà tener conto per il dimensionamento:

- **LOCALE TECNICO:**
 - gli elementi prefabbricati dovranno essere realizzati conformemente al D.M. 17/01/2018 e realizzati con calcestruzzo in classe di esposizione XA2;
 - posizione: fuori terra, posata su platea;
 - dimensioni interne: 225x725x238cm
 - classe d'uso: non inferiore a II;
 - il prefabbricato deve essere completo di n. 2 porte di accesso dim. 120x200 con infisso in alluminio completo di serratura e chiave e n. 2 persiane fisse in alluminio dim. 100x50cm per ventilazione del locale, complete di rete antinsetto;
 - il prefabbricato deve essere completo di n. 3 fori per il passaggio delle tubazioni DN80 in uscita dalle vasche di accumulo e un foro DN100 per l'uscita della tubazione di rilancio (vedi elaborato grafico AR.08);
 - copertura con soletta in c.a.;
 - sulla copertura verrà realizzata un sistema di impermeabilizzazione costituita da due strati di membrana armata composta da tessuto non tessuto di poliestere e fibra di vetro di cui quella superficiale con finitura ardesiata;
 - accesso alla copertura solo pedonale.
- **VASCA ACCUMULO:**
 - gli elementi prefabbricati dovranno essere realizzati conformemente al D.M. 17/01/2018 e realizzati con calcestruzzo in classe di esposizione XA2;
 - posizione: fuori terra, posata su platea;
 - dimensioni interne: 225x995x238cm;
 - volume utile: circa 49 m³;

- classe d'uso: non inferiore a II;
- il prefabbricato (vedi elaborato grafico AR.08) deve essere completo di:
 - tronchetti in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN80 per scarico di fondo;
 - tronchetti in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN80 per scarico di troppo pieno;
 - tronchetti in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN100 per carico rete acquedotto;
 - tronchetti in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN50 e valvola a galleggiante per carico vasca di accumulo;
- rivestimento interno per realizzazione vasca a tenuta;
- idoneità per lo stoccaggio di acque destinate all'uso potabile ai sensi del D.M. n. 174/2004;
- copertura con soletta in c.a. con due fori di accesso con passaggio netto Ø60cm;
- n. 2 chiusini in acciaio inox AISI 304 con relative cerniere, avente passaggio netto Ø60cm con serraggio filettato e guarnizione di tenuta fornito con telaio annegato nel getto della soletta;
- sulla copertura verrà realizzata un sistema di impermeabilizzazione costituita da due strati di membrana armata composta da tessuto non tessuto di poliestere e fibra di vetro di cui quella superficiale con finitura ardesiata;
- accesso alla copertura solo pedonale.

8. NUOVO RILANCIO LOCALITA' SAN CARLO

La località San Carlo in Comune di Arona è sita ad una quota media di circa 300 m.s.l.m. e, ad oggi, viene servita dalla rete di distribuzione posta sotto il battente idraulico del serbatoio esistente di Montrigiasco, posto a 460 m.s.l.m.

Nella configurazione attuale il carico piezometrico a S. Carlo risulta essere eccessivo rispetto alle pressioni da garantire alle utenze.

Il presente progetto individua la creazione del distretto Cantarana – San Carlo mediante la realizzazione di un rilancio dedicato dai pozzi di Prato Grande in Oleggio Castello e la chiusura di alcune saracinesche esistenti.

Contestualmente, è prevista la sostituzione di un tratto di rete acquedottistica in PEAD PN16 DE75 di collegamento tra il nuovo rilancio di Prato Grande e la regione Cantarana, per una lunghezza complessiva di circa 720m.

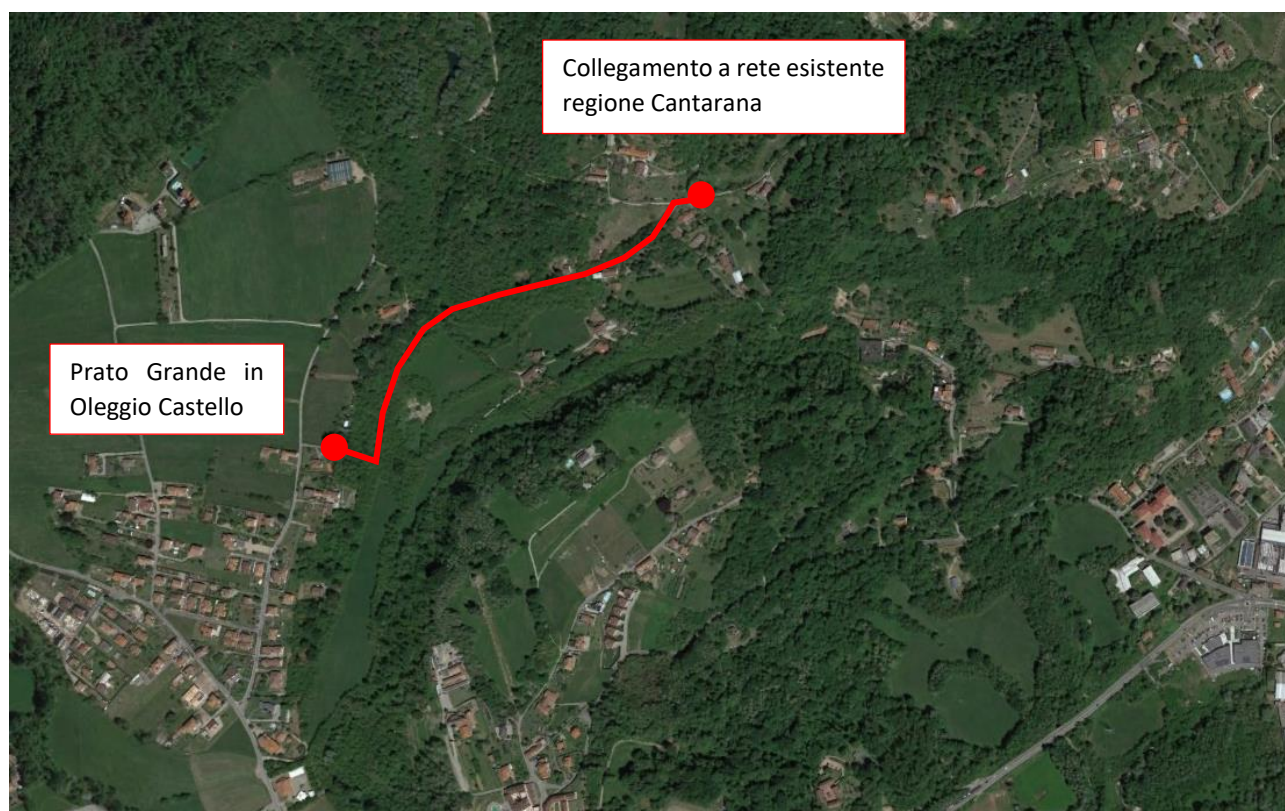


Figura 13 – Sostituzione rete acquedottistica da serbatoio di Prato grande alla regione Cantarana.

In tale tratto il progetto prevede inoltre il riporto sulla nuova condotta di tutti gli allacci delle utenze esistenti sul tratto oggetto di intervento.

9. SISTEMAZIONE DEL NODO ACQUEDOTTISTICO DI VIA VERBANO A DAGNENTE

In località Dagnente, in Via Verbano nei pressi dell'incrocio con Via Soardi, è presente un nodo della rete acquedottistica con tubazioni in ferro e valvole di intercettazione, molte delle quali non risultano funzionanti.

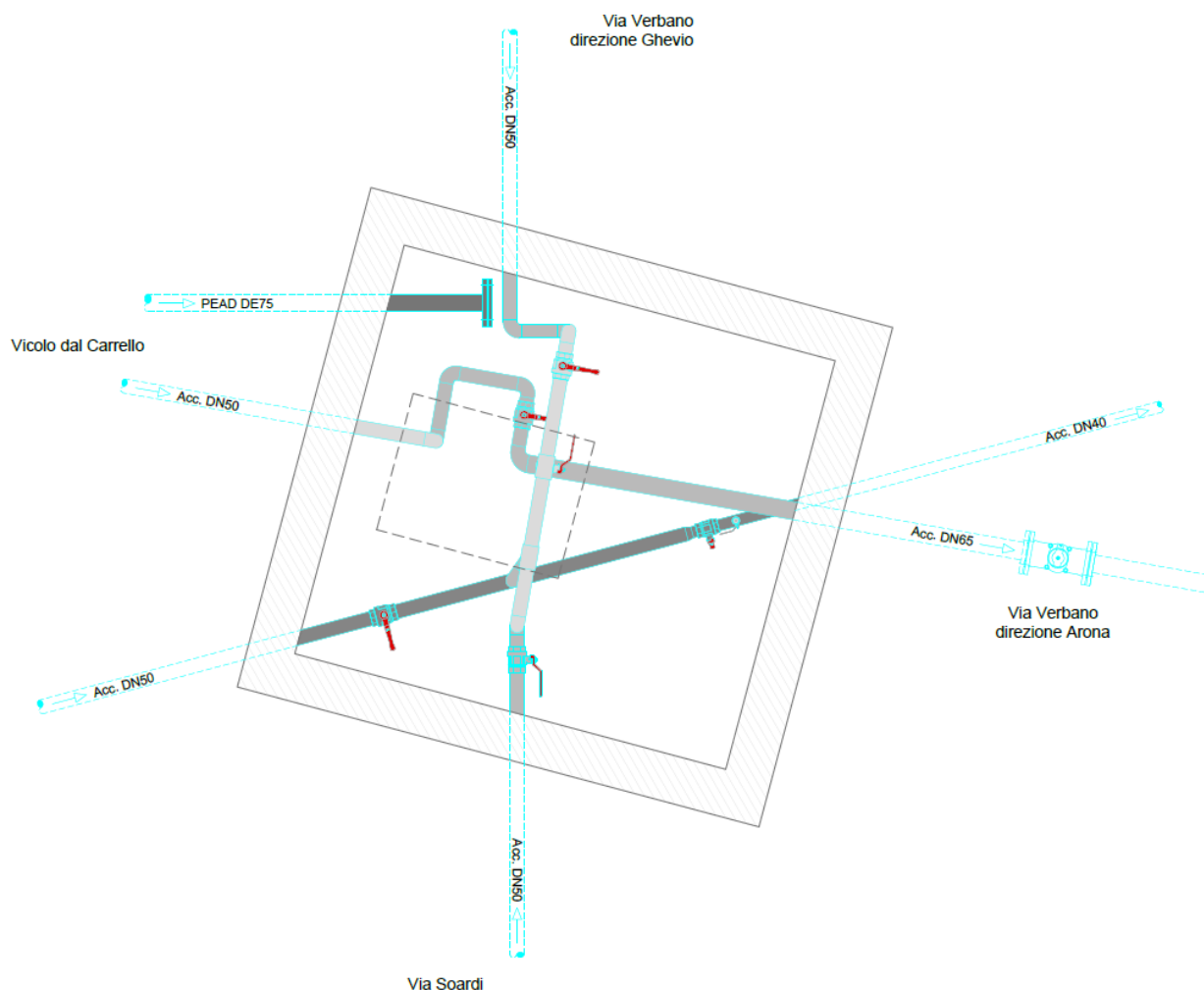


Figura 14 – Pozzetto esistente in Via Verbano nei pressi dell'incrocio con Via Soardi.

Nel presente progetto si prevede il rifacimento del nodo idraulico con l'installazione di nuove saracinesche di intercettazione lungo tutte le linee presenti e la posa di un nuovo collettore in PEAD PN16 DE75 sul quale sono allacciate tutte le tubazioni convergenti nel nodo.

10. DIMENSIONAMENTO OPERE IDRAULICHE

10.01 Tubazioni nuovo serbatoio di sezionamento presso Montrigiasco

Le opere relative alla realizzazione del nuovo serbatoio di sezionamento presso Montrigiasco consentono di separare l'adduzione dalla rete di distribuzione.

Considerando che la portata rilanciata al nuovo serbatoio di sezionamento rimane pressoché invariata rispetto a quella che oggi viene rilanciata dai pozzi di Prato Grande al serbatoio esistente di Montrigiasco, per la nuova tubazione in progetto lungo la S.P. n. 110, di separazione dell'adduzione dalla rete di distribuzione, è stata mantenuta una sezione equiparabile a quella esistente.

La tubazione proveniente da Prato Grande si presenta in Acciaio con diametro DN125, pertanto è stata prevista una tubazione in PEAD PE100 DE160 PN16 avente diametro interno pari a 130,8mm.

Discorso analogo è stato effettuato per la tubazione della rete di distribuzione in uscita dal nuovo serbatoio di sezionamento, la quale si collega alla rete esistente in Acciaio con diametro DN125 posta lungo la S.P. n. 110.

10.02 Gruppo di pompaggio serbatoio di sezionamento

Il nuovo serbatoio di sezionamento di Montrigiasco consente di alimentare la rete di Arona per gravità.

Gli abitati delle frazioni Montrigiasco e parte di Dagnente sono posti ad una quota altimetrica maggiore rispetto al nuovo serbatoio e pertanto è necessario rilanciare la risorsa idrica con un gruppo di rilancio dedicato.

Dall'analisi dei volumi fatturati nel mese di massimo consumo risulta un fabbisogno idrico medio giornaliero pari a circa 10 l/s.

Lo studio del corretto funzionamento dell'insieme costituito dal gruppo di pompaggio e dalla relativa condotta di mandata viene sviluppato costruendo le curve caratteristiche dell'impianto e determinandone il punto di intersezione con le curve caratteristiche del sistema di pompaggio.

La curva caratteristica dell'impianto definisce il valore della prevalenza che deve essere fornita dal gruppo di pompaggio al variare della portata circolante. Tale valore viene determinato con l'espressione:

$$\Delta H_{TOT} = \Delta H_{geod} + \Delta H_{distr} + \Delta H_{conc}$$

Il contributo dato dalla differenza di quota tra il punto di recapito e la stazione di sollevamento è dato da ΔH_{geod} .

Le perdite di carico in condotta sono indicate come somma delle perdite distribuite ΔH_{distr} e concentrate ΔH_{conc} .

Le perdite di carico distribuite sono date dalla seguente espressione:

$$\Delta H_{distr} = J \cdot L$$

dove:

- J [m/m] è la perdita di carico per metro di tubazione;
- L [m] è la lunghezza della tubazione.

La perdita di carico per metro di tubazione J è calcolata secondo la formula di Gauckler-Strickler:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

- Q [m³/s] è la portata della corrente;
 - D è il diametro;
 - β è il coefficiente che dipende dalla scabrezza del materiale della condotta
- $$\beta = 0,00164 + \frac{0,000042}{D}.$$

Si ottengono pertanto le seguenti perdite di carico distribuite:

TRATTO	MATERIALE	DIAMETRO [mm]	LUNGHEZZA [m]	PERDITA DISTRIBUITA [m]
Nuovo serbatoio di sezionamento – Rete esistente lungo la S.P. n. 110	PEAD	DE110	80	2,85
Rete esistente lungo la S.P. n. 110	Acciaio	DN125	150	0,97
Rete esistente lungo la S.P. n. 110 – Serbatoio esistente Montrigiasco	PEAD	DE110	300	10,55
			TOTALE	14,37

Le perdite di carico concentrate sono state valutate con l'espressione:

$$\Delta H_{conc} = \sum k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

in cui k assume un valore diverso in base al tipo di perdita:

- curva a 45°: 0,14
- curva a 90°: 0,29

- TEE: 2,00
- Saracinesca: 0,20
- sbocco: 1,00

ID	MATERIALE	DIAMETRO [mm]	QUANTITA'	PERDITA CONCENTRATE [m]
Curva 45°	PEAD	DE110	2	0,035
Curva 90°	PEAD	DE110	12	0,438
TEE	PEAD	DE110	2	0,504
Saracinesca	Acciaio	DN100	3	0,020
TEE	Acciaio	DN125	2	0,135
Sbocco	PEAD	DE110	1	0,034
TOTALE				1,166

La prevalenza geodetica dell'impianto, calcolata come differenza tra la quota del punto di recapito (serbatoio esistente di Montrigiasco) e la quota del nuovo serbatoio di sezionamento:

- quota serbatoio esistente di Montrigiasco: 460 m.s.l.m.
- quota nuovo serbatoio di sezionamento: 410 m.s.l.m.

La prevalenza geodetica massima è pari a dunque 50m.

Ne consegue che il punto di funzionamento del gruppo di pompaggio per il rilancio della risorsa idrica dal nuovo serbatoio di sezionamento al serbatoio esistente di Montrigiasco è:

- portata: 10 l/s;
- prevalenza: 65,54m.

10.03 Gruppo di pompaggio distretto Cantarana

Al fine di ottimizzare la portata rilanciata dal serbatoio di Prato Grande al nuovo serbatoio di sezionamento presso Montrigiasco, si è considerata la possibilità di alimentare il distretto Cantarana con un sistema di pompaggio dedicato collegato alla rete.

Dall'analisi dei volumi fatturati nel mese di massimo consumo risulta un fabbisogno idrico medio giornaliero, per il distretto Cantarana, pari a circa 1,63 l/s.

Lo studio del corretto funzionamento dell'insieme costituito dal gruppo di pompaggio e dalla relativa condotta di mandata viene sviluppato costruendo le curve caratteristiche dell'impianto e determinandone il punto di intersezione con le curve caratteristiche del sistema di pompaggio.

La curva caratteristica dell'impianto definisce il valore della prevalenza che deve essere fornita dal gruppo di pompaggio al variare della portata circolante. Tale valore viene determinato con l'espressione:

$$\Delta H_{TOT} = \Delta H_{geod} + \Delta H_{distr} + \Delta H_{conc}$$

Il contributo dato dalla differenza di quota tra il punto di recapito e la stazione di sollevamento è dato da ΔH_{geod} .

Le perdite di carico in condotta sono indicate come somma delle perdite distribuite ΔH_{distr} e concentrate ΔH_{conc} .

Le perdite di carico distribuite sono date dalla seguente espressione:

$$\Delta H_{distr} = J \cdot L$$

dove:

- J [m/m] è la perdita di carico per metro di tubazione;
- L [m] è la lunghezza della tubazione.

La perdita di carico per metro di tubazione J è calcolata secondo la formula di Gauckler-Strickler:

$$J = \beta \frac{Q^2}{D^5}$$

dove:

- Q [m³/s] è la portata della corrente;
- D è il diametro;
- β è il coefficiente che dipende dalla scabrezza del materiale della condotta
 $\beta = 0,00164 + \frac{0,000042}{D}$.

Si ottengono pertanto le seguenti perdite di carico distribuite:

MATERIALE	DIAMETRO [mm]	LUNGHEZZA [m]	PERDITA DISTRIBUITA [m]
PEAD	DE75	720	5,09
Acciaio	DN60	700	5,60
TOTALE			10,69

Le perdite di carico concentrate sono state valutate con l'espressione:

$$\Delta H_{conc} = \sum k \cdot \frac{v^2}{2g}$$

in cui k assume un valore diverso in base al tipo di perdita:

- curva a 45°: 0,14
- curva a 90°: 0,29
- TEE: 2,00

- Saracinesca: 0,20

ID	MATERIALE	DIAMETRO [mm]	QUANTITA'	PERDITA CONCENTRATE [m]
Curva 45°	PEAD	DE75	10	0,022
Curva 90°	PEAD	DE75	4	0,018
Curva 90°	Acciaio	DN60	2	0,010
TEE	Acciaio	DN60	1	0,034
			TOTALE	0,084

La prevalenza geodetica dell'impianto, calcolata come differenza tra la quota del punto di recapito (serbatoio esistente di Montrigiasco) e la quota del nuovo serbatoio di sezionamento:

- quota serbatoio esistente di Prato Grande: 300 m.s.l.m.
- quota punto critico (pressione da garantire 2bar): 364 m.s.l.m.

La prevalenza geodetica massima è pari a dunque 64m.

Ne consegue che il punto di funzionamento del gruppo di pompaggio per il rilancio della risorsa idrica dal nuovo serbatoio di sezionamento al serbatoio esistente di Montrigiasco è:

- portata: 1,63 l/s;
- prevalenza: 75m.

10.04 Dimensionamento tubazioni

Le nuove tubazioni previste dal progetto non alterano la rete. In generale, sono state dimensionate considerando i diametri delle tubazioni esistenti di cui si prevede la sostituzione, in modo da mantenere la stessa sezione utile e non determinare delle riduzioni dei diametri interni che determinerebbero delle perdite di carico con conseguente riduzione delle portate transitanti.

11. CONCLUSIONI

Si prevede che gli interventi proposti, congiuntamente all'attività di ricerca perdite e riparazione, porteranno alla riduzione delle perdite occulte nella rete di Arona.

Inoltre, ci si aspetta che con l'efficientamento del regime di pressioni della rete si verificherà una riduzione della frequenza con cui si generano nuove perdite. In aggiunta, la distrettualizzazione può offrire numerosi vantaggi nel monitoraggio e nella gestione della rete idrica. Perciò, oltre agli immediati benefici ottenibili in termini di conservazione della risorsa e di riduzione dei costi di esercizio, si osserverà una riduzione dei costi legati alle future attività di ricerca e riparazione perdite, il tutto a fronte di costi di investimento limitati.