

# COMUNE DI GRIGNASCO (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 - 10037681**

**Il Progettista**

**Ing. Matteo Ferrero**

**Elaborato N°:**

**GR.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 .....	5
6. DISTRETTUALIZZAZIONE.....	7
7. SOSTITUZIONE CONDOTTA VIA FIUME - VIA XXV APRILE - VICOLO MARCHESE DEL SIMP .....	9
8. RIFACIMENTO POZZETTO PRESSO L'INCROCIO TRA VIA VOLTA, VIA VERDI E VIA PARTIGIANI	11
9. RIFACIMENTO POZZETTO PRESSO VIA PRIMO MAGGIO – VIA C. VINZIO.....	12
10. RILANCIO CÀ MARIETTA - ISELLA .....	13
10.01 OPERE ARCHITETTONICHE RILANCI CA-MARIETTA.....	13
10.02 OPERE ARCHITETTONICHE RILANCI CA-MARIETTA.....	15
11. INSTALLAZIONE MISURATORE DI PORTATA E VALVOLA PRV IN VIA PERETTI .....	17
12. DIMENSIONAMENTO OPERE IDRAULICHE .....	17
12.01 Analisi idrauliche .....	17
12.02 Calcoli e verifiche .....	18
12.03 Dimensionamento tubazioni.....	20
13. CONCLUSIONI .....	20

## 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.

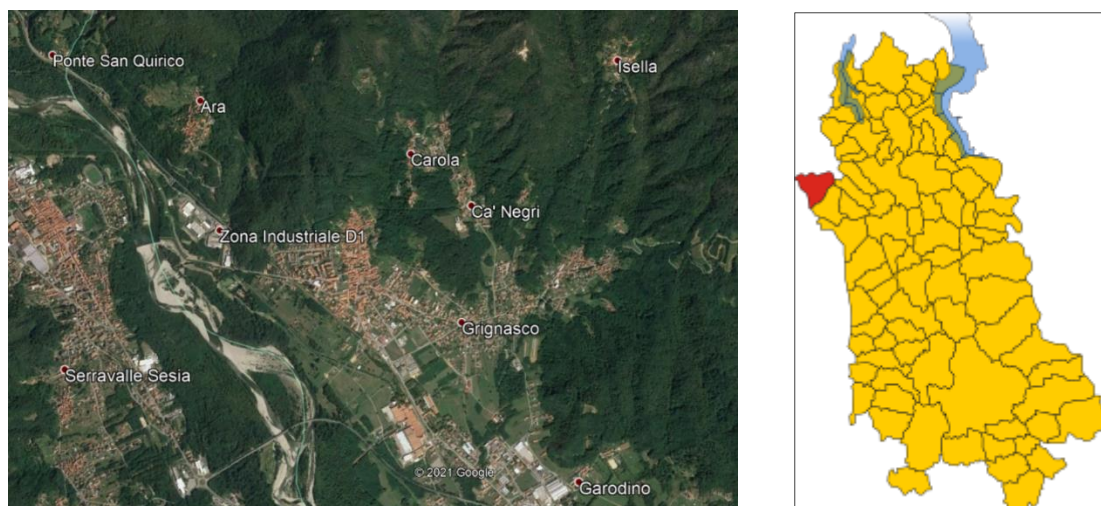
Nell'ambito della progettazione definitiva degli interventi finalizzati alla riduzione delle perdite idriche nel Comune di Grignasco è stato analizzato il sistema acquedottistico al fine di valutare i possibili interventi che consentissero di conseguire all'obiettivo di ridurre le perdite idriche e preservare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

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

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Grignasco è un comune italiano di 4 342 abitanti della provincia di Novara in Piemonte. Il comune conta le frazioni di Ara e Isella e le località di Bertasacco, Carola, Casa Negri, Giarola, Gibellino, Pianaccia, Sella, Bertolotto, Ca' Marietta, Cà Genesio, Garodino, Torchio, Sagliaschi, Battistetto e Cascina Cesar.

Grignasco confina con i comuni di Serravalle Sesia, Prato Sesia, Boca, Valduggia e Borgosesia.



*Figura 1 – Inquadramento territoriale di Grignasco (a sinistra) e posizione del comune di Grignasco nella provincia di Novara (a destra)*

### 3. CARATTERISTICHE DELLA RETE

La rete acquedottistica di Grignasco è alimentata da due pozzi (Pozzo 2 “Vecchio” e Pozzo 3 “Nuovo”) che rilanciano l’acqua al Serbatoio Varina.

Dal serbatoio si diramano tre condotte che alimentano l’intera rete, servita principalmente a gravità.

Presso la frazione Cà Marietta è presente una stazione di rilancio che serve la rete e il serbatoio Isella.

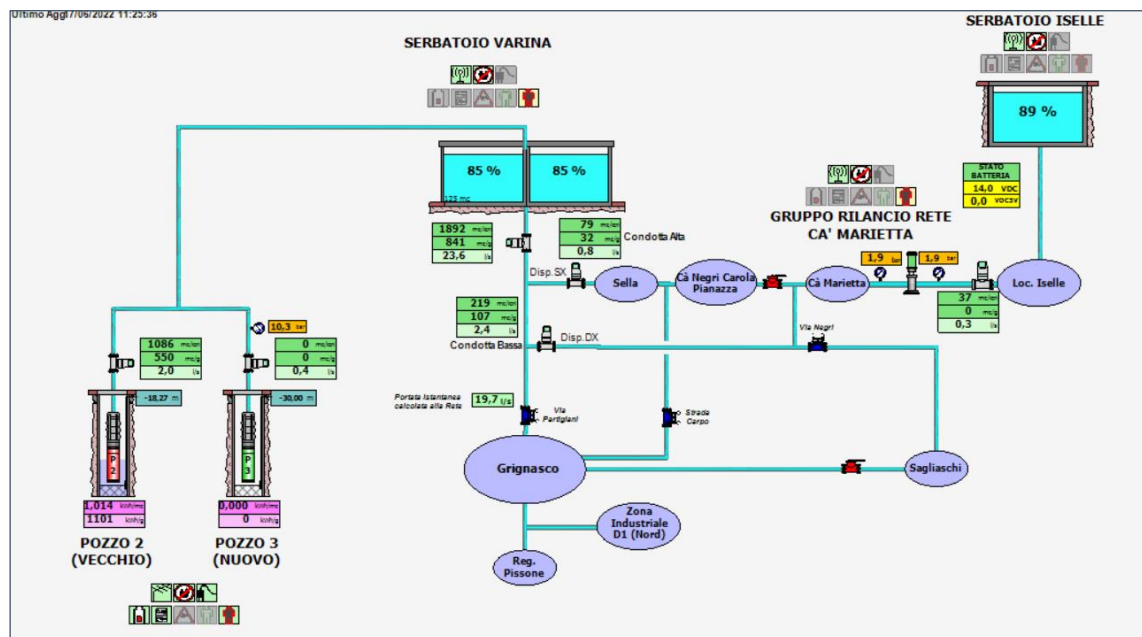


Figura 2 – Schema funzionale della rete di Grignasco

Da un’analisi dei dati disponibili relativi alle pressioni, si è osservato che la tubazione in acciaio, che dalla frazione Cà Marietta rilancia alla rete e al serbatoio di Isella, è soggetta ad una pressione variabile tra i 20 e i 24 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 Grignasco 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:

- Riduzione delle pressioni di circa 0.5 bar e misura delle portate nel distretto sud di Grignasco (in arancio in Figura 3) attraverso l'istallazione di due riduttori di pressione e due misuratori lungo le condotte che alimentano il distretto. Si prevede inoltre la chiusura di una saracinesca di rete.
- Misura delle portate in ingresso al distretto Carola-Pianaccia-Negri (in giallo in Figura 3) e quindi provenienti dal distretto Sagliaschi (in magenta in Figura 3) tramite l'istallazione di un misuratore di portata.
- Nel tratto che va dal rilancio Cà Marietta al serbatoio Isella:
  - Realizzazione di un nuovo serbatoio e sistema di pompaggio R2 tra la stazione di rilancio attualmente presente e il serbatoio Isella. Ciò permette di ridurre l'attuale pressione di rilancio pari a circa 24 bar a circa 13 bar per il primo rilancio e 11 bar per il secondo rilancio;
  - Sostituzione della stazione di pompaggio attualmente presente con un nuovo sistema di pompaggio R1 e telecontrollo di pressioni e portate in ingresso al distretto;
  - Realizzazione di una nuova condotta che dal rilancio R2 alimenta direttamente il serbatoio Isella. Nella configurazione di attuale la tubazione di mandata alimenta la rete di distribuzione e l'esubero va in carico al serbatoio. Questo migliora il servizio alle utenze, che non risentono delle variazioni di pressione in rete dovute all'accensione/spegnimento delle pompe di rilancio.
- Sostituzione della condotta di distribuzione lungo via Fiume-via XXV Aprile-vicolo Marchese del Simp. La tubazione vetusta, in ferro e di diametro 1"1/2, è spesso oggetto di perdite e non garantisce alle utenze pressione sufficiente.
- Rifacimento pozzetto presso l'incrocio tra Via Volta, Via Verdi e Via Partigiani al fine di installare riduttore e misuratore di portata.
- Rifacimento pozzetto presso Via Primo Maggio – Via C. Vinzio.

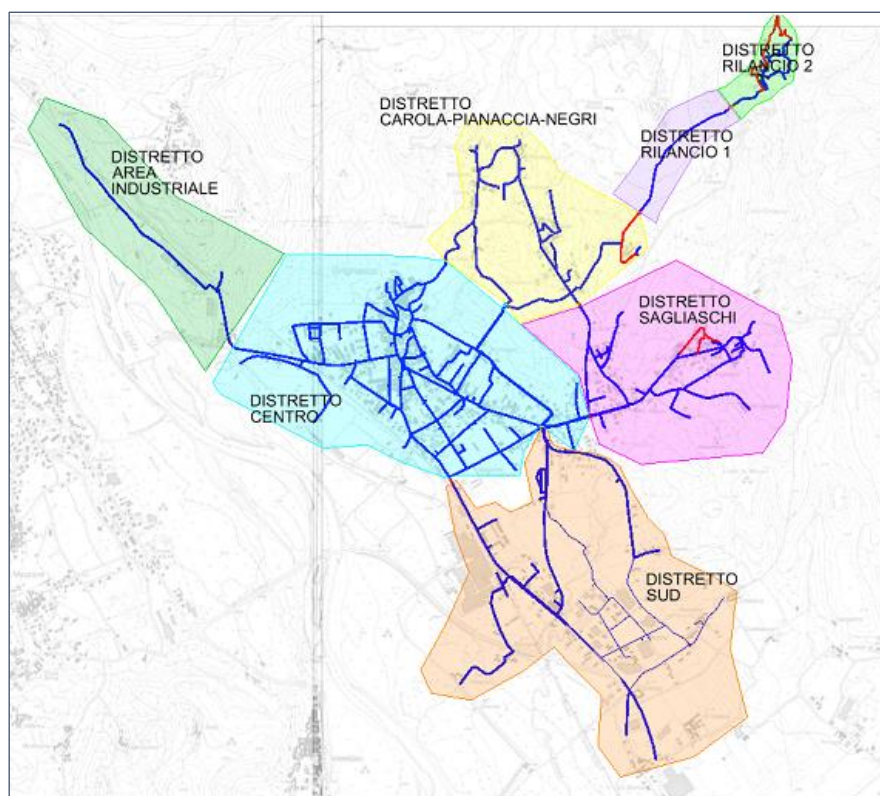


Figura 3 . Distrettualizzazione di Grignasco.

## 5. INSERIMENTO TERRITORIALE DELLE OPERE

Le aree dove sono previste le realizzazioni dei due nuovi rilanci sono identificate, 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 ricadono 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 tavola n. 4Bvar6 del P.R.G.C. del Comune di Grignasco "Concentrico – Nuclei frazionali e Isella", si evince che le aree per la realizzazione dei due nuovi rilanci sono individuate con i seguenti ambiti e vincoli:

- Stazione di rilancio 01:



- Aree di rispetto per ambiti boscati (art. 38 delle NTA) dove sono ammesse nuove costruzioni per il passaggio delle urbanizzazioni a rete;
- Fascia di rispetto stradale;
- Rete energia elettrica.

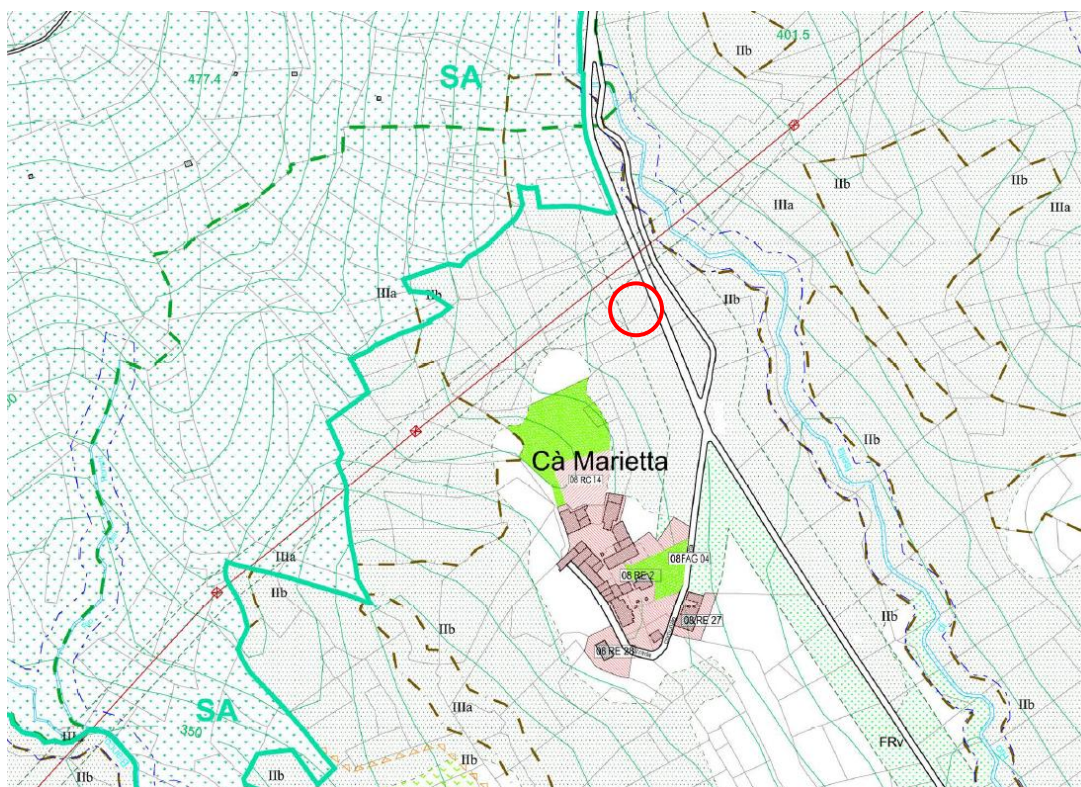


Figura 4 – Estratto tavola n. 4Bvar6 del P.R.G.C. del Comune di Grignasco “Concentrico – Nuclei frazionali e Isella”

– Stazione di rilancio 02:

- Aree produttive agricole (art. 37 delle NTA) dove sono ammesse le nuove costruzioni;
- Fascia di rispetto stradale;
- Vincolo idrogeologico.



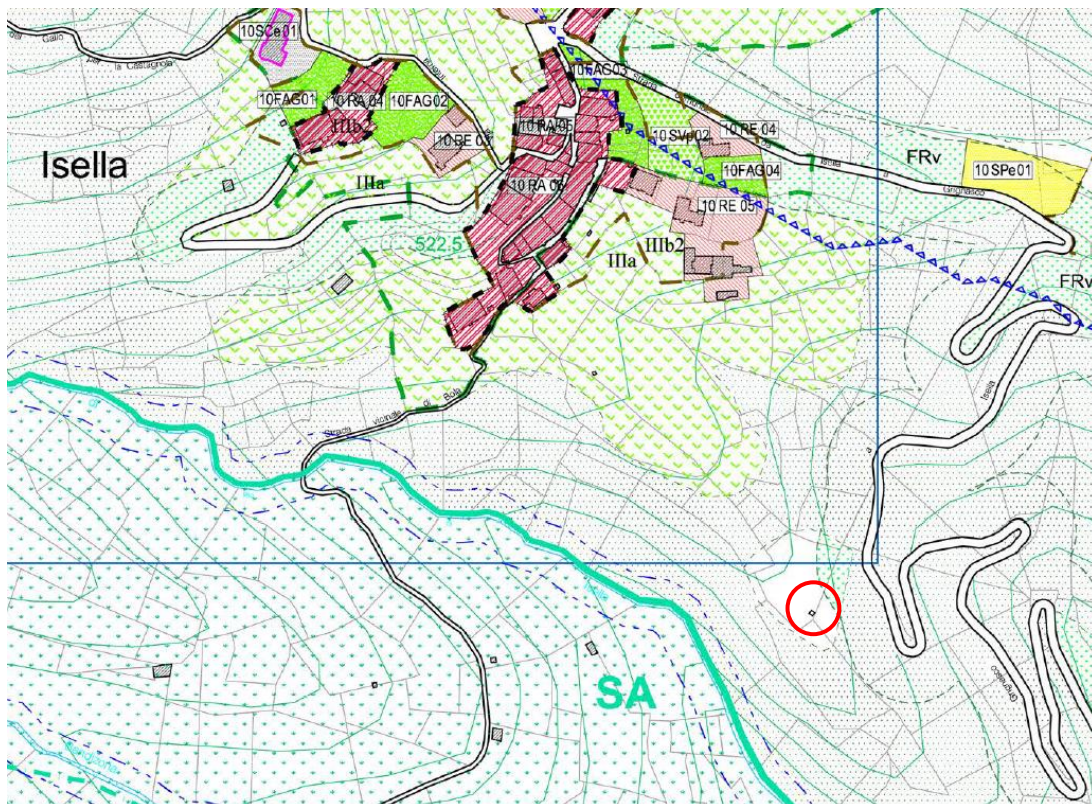


Figura 5 – Estratto tavola n. 4Bvar6 del P.R.G.C. del Comune di Grignasco “Concentrico – Nuclei frazionali e Isella”

## 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. 3 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. 7 distretti, descritti successivamente.



	Distretto
1	Sagliaschi
2	Centro
3	Sud
4	Rilancio 01
5	Rilancio 02
6	Carola-Pianaccia-Negri
7	Zona industriale lungo Sesia

Figura 6 - 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 Grignasco. 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 Giuseppe Mazzini	Cameretta	AC
M2	Via Federico Peretti	Cameretta	PE 125
M3	Via Volta/Via della Madonna	Cameretta	PE 90
M4	Uscita dalla Stazione di rilancio 01	Cameretta	PE 75
M5	Uscita dalla Stazione di rilancio 02	Cameretta	PE 75
M6	Uscita serbatoio Isella	Cameretta	AC

Figura 7 – Elenco dei misuratori da installare a Grignasco.

Idrovalvola	Indirizzo	Ubicazione	Condotta
V1	Via Federico Peretti	Cameretta	PE125
V2	Via Volta/Via della Madonna	Cameretta	PE 90

Figura 8 – Elenco delle PRV da installare a Grignasco.

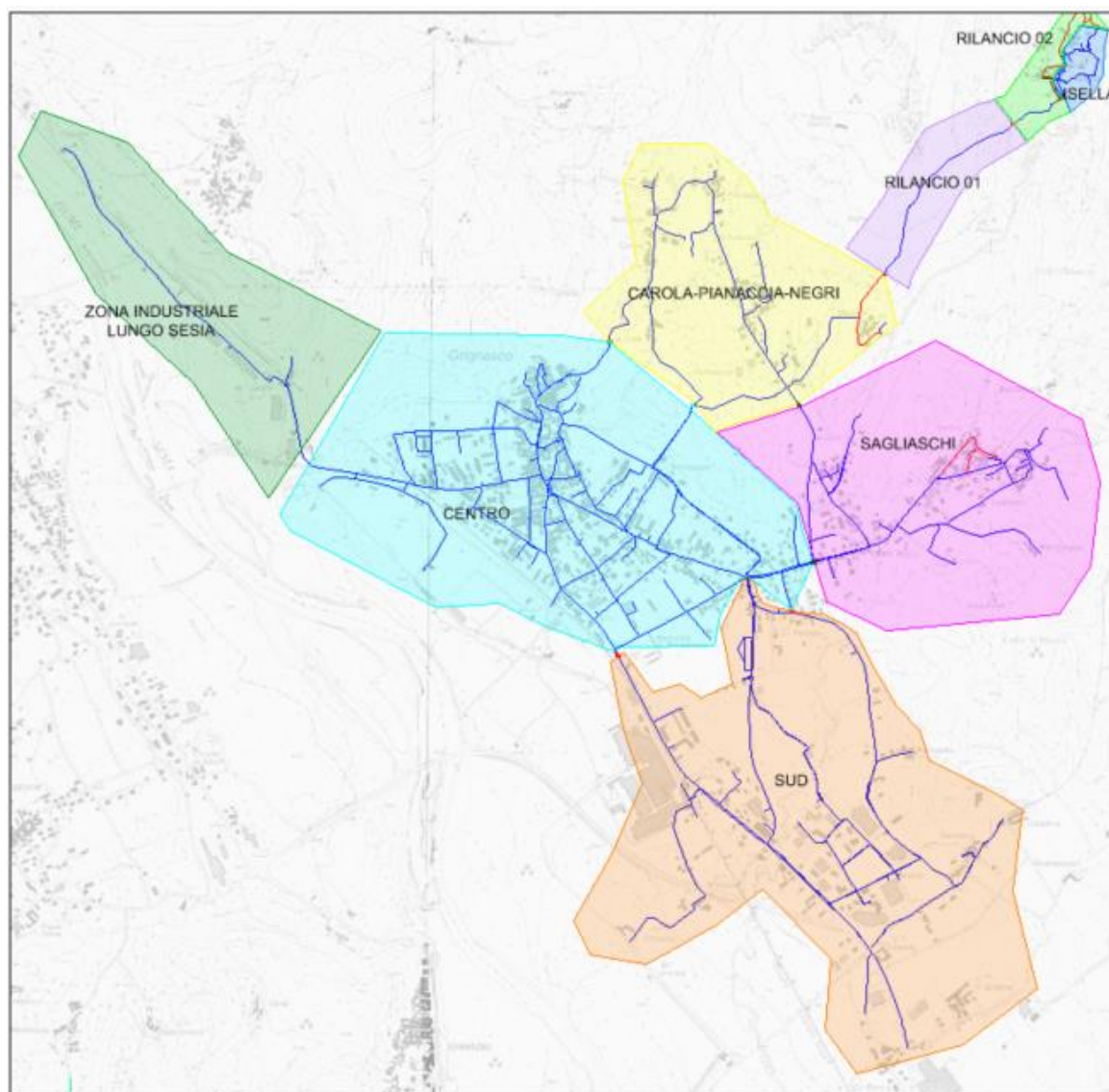


Figura 9 - Distrettualizzazione Grignasco.

## 7. SOSTITUZIONE CONDOTTA VIA FIUME - VIA XXV APRILE - VICOLO MARCHESE DEL SIMP

La condotta attualmente presente è interessata da perdite vista la sua vetustà. Al fine di eliminare le perdite il progetto prevede la completa sostituzione con il riporto degli allacci di tutte le utenze.

La tubazione in ferro e di diametro 1"1/2, sarà sostituita con una condotta in PEAD DE75 PN16 che si estenderà anche lungo via XXV Aprile. Si prevede il mantenimento della condotta attualmente

presente lungo via Monsignor Sagliaschi in PEAD DE125 che intersecherà la condotta di nuova realizzazione nel Nodo 1, Nodo 2 e Nodo 4 come in Figura 11.

Per la posa della nuova condotta, si prevede la realizzazione di uno scavo profondo 1.2 metri e successivo reinterro (Figura 10). È previsto l'inserimento di n.8 saracinesche di rete in ghisa sferoidale e di cartelle, flange, manicotti e giunti, come indicato nella tavola di riferimento.

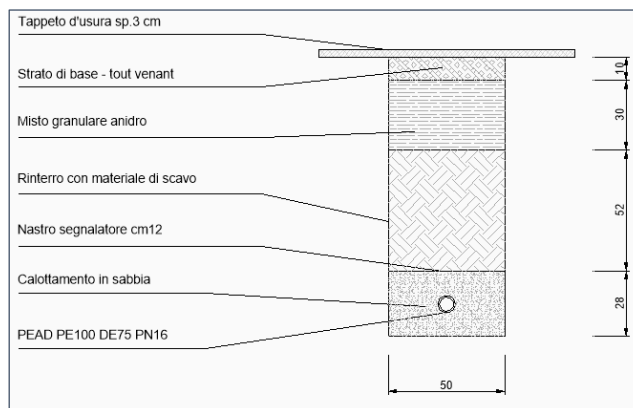


Figura 10 – Sezione di ripristino scavo

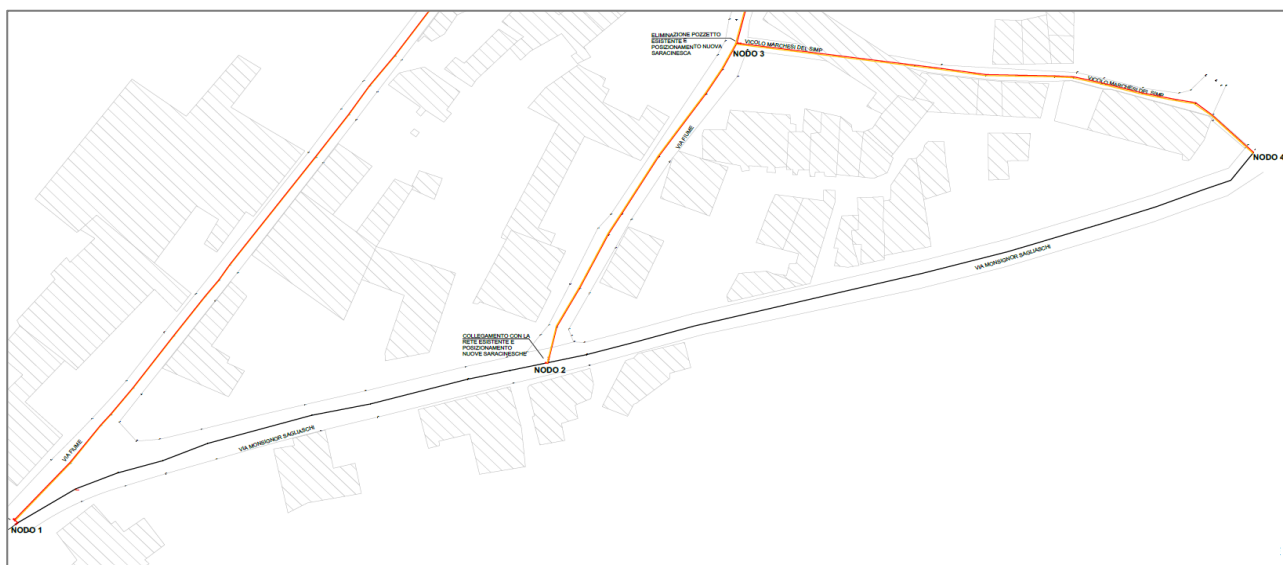


Figura 11 – Sostituzione condotta Via Fiume – Via XXV Aprile – Via Marchese del Simp: planimetria di intervento. In rosso la condotta di nuova realizzazione, in nero quella esistente che non sarà sostituita.

## 8. RIFACIMENTO POZZETTO PRESSO L'INCROCIO TRA VIA VOLTA, VIA VERDI E VIA PARTIGIANI

### E VIA PARTIGIANI

Le saracinesche presenti nel pozzetto sito presso l'incrocio tra Via Volta, Via Verdi e Via Partigiani risultano bloccate a causa della loro vetustà, inoltre le dimensioni del pozzetto stesso impediscono eventuali manovre e l'inserimento di misuratori e/o valvole PRV.

Per tale motivo si prevede la completa sostituzione della componentistica idraulica presente all'interno del pozzetto mediante la realizzazione di una serie di stop system utili per limitare disservizi durante i lavori di rifacimento (Figura 12).

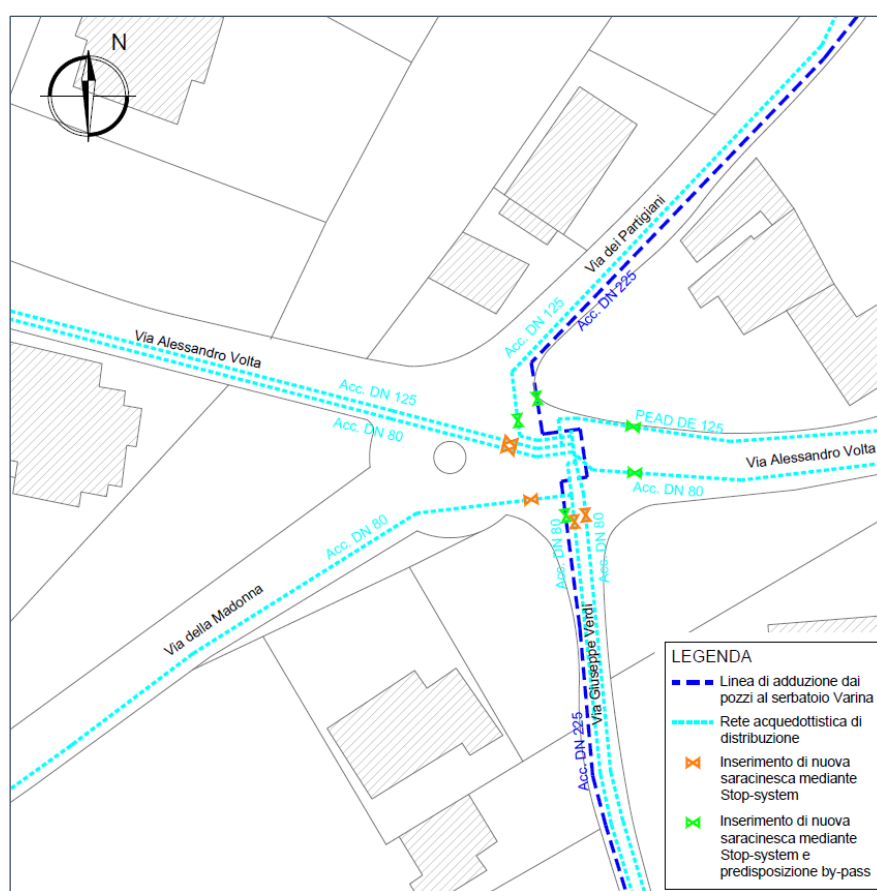


Figura 12 – Rifacimento pozzetto incrocio Via Volta: planimetria area di intervento.

Si prevede inoltre l'inserimento di una valvola PRV e un misuratore di pressione al fine di poter controllare le portate e le pressioni del distretto "Sud".



## 9. RIFACIMENTO POZZETTO PRESSO VIA PRIMO MAGGIO – VIA C. VINZIO

Le saracinesche presenti nel pozzetto sito presso l'incrocio tra Via Primo Maggio e Via Vinzio risultano bloccate a causa della loro vetustà, si prevede pertanto il rifacimento dell'intero nodo.

Per il pozzetto esistente in C.A. si prevede la demolizione della soletta e il riempimento con materiale terroso/ghiaioso e 20cm di materiale anidro per lo strato di fondazione stradale. È prevista inoltre la sostituzione di un tratto di condotta acquedottistica con una nuova tubazione in PEAD PE100 DE160 PN16 e la posa del nuovo pozzetto in calcestruzzo prefabbricato 80x80, completo di chiusino di ispezione in materiale composito con superficie antisdrucciolo conforme alla normativa UNI EN 124 D400, per l'alloggiamento di una valvola di non ritorno (già presente nell'attuale configurazione della rete).

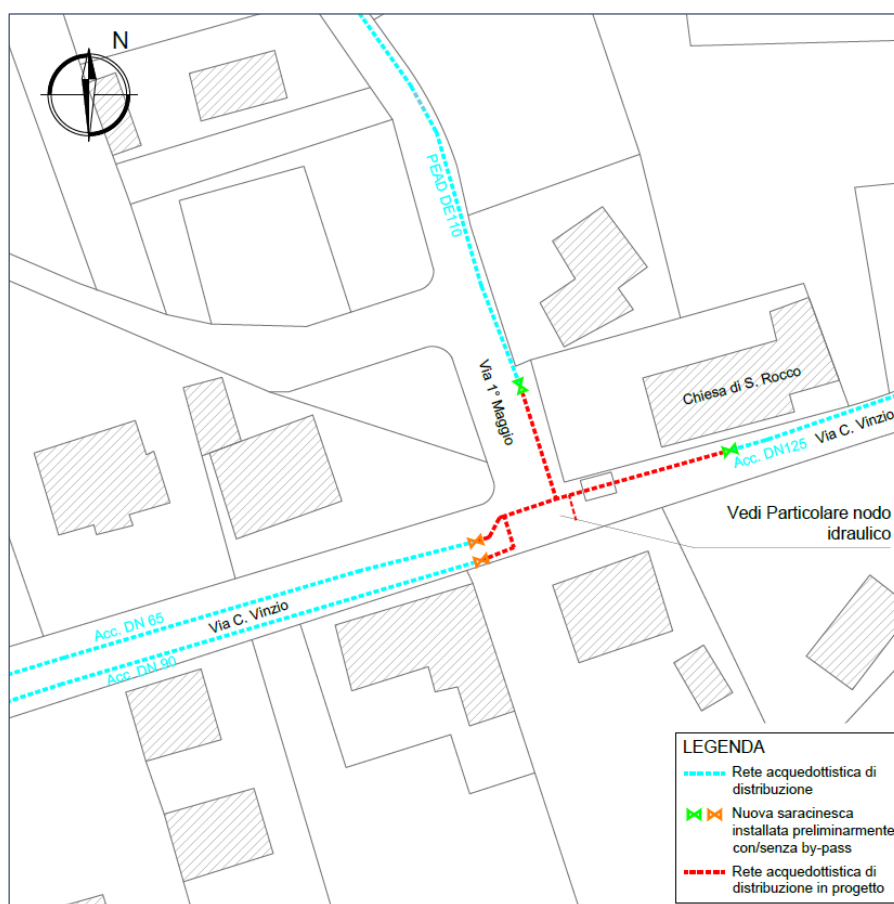


Figura 13 - Rifacimento pozzetto incrocio Via I Maggio – Via Vinzio: planimetria di progetto

## 10. RILANCIO CÀ MARIETTA - ISELLA

Al fine di ridurre la pressione all'interno della condotta che dalla frazione di Cà Marietta convoglia la risorsa idrica alla rete di Isella fino al serbatoio della frazione, preso atto che tra Cà Marietta e il serbatoio di Isella vi è un dislivello di circa 200m, si è valutata la possibilità di spezzare la condotta realizzando dei rilanci intermedi al fine di ridurre le pressioni.

Gli interventi prevedono:

- Realizzazione di una stazione di rilancio "01", senza disconnessione idraulica, che consente di dismettere l'attuale rilancio presente a Cà Marietta e rilanciare la risorsa idrica ad una nuova stazione di rilancio intermedia "02". Ciò consente di ridurre l'attuale pressione di rilancio pari a circa 24 bar a circa 13 bar;
- Realizzazione di una stazione di rilancio "02", con disconnessione idraulica, posta ad una quota di circa 480 m.s.l.m. che consente di rilanciare la risorsa idrica al serbatoio esistente di Isella. Ciò consente di ridurre l'attuale pressione di rilancio a circa 11 bar;
- Collegamento della rete della frazione Cà Marietta con la nuova stazione di rilancio 01 mediante la posa di una condotta in PEAD PE100 DE75 PN25;
- Creazione della condotta di adduzione al serbatoio di Isella mediante la separazione dalla rete di distribuzione; la condotta esistente proveniente dalla stazione di rilancio 02 verrà collegata direttamente al serbatoio di Isella mediante la posa di circa 750m di condotta in PEAD PE100 DE75 PN25. L'alimentazione dell'abitato di Isella avverrà a gravità, dal serbatoio Isella.

Per ogni stazione di rilancio si andranno ad installare due gruppi di pompaggio. Ogni gruppo è composto da due pompe in grado di lavorare in backup tra di loro, attraverso una logica di controllo propria del gruppo. In tal modo sarà possibile effettuare la manutenzione ordinaria e straordinaria della singola pompa senza interruzioni del servizio.

Nella configurazione attuale la tubazione di mandata alimenta la rete di distribuzione e l'esubero va in carico al serbatoio. L'intervento previsto, descritto in precedenza, migliorerebbe il servizio alle utenze, che non risentirebbero delle variazioni di pressione in rete dovuto all'accensione e spegnimento delle pompe di rilancio.

### 10.01 OPERE ARCHITETTONICHE RILANCI CA-MARIETTA

I nuovi rilanci avranno carattere permanente. Il rilancio 1 verrà realizzato a ridosso della strada di collegamento tra gli abitati di Grignasco e Isella mentre il rilancio 2 verrà realizzato lungo la condotta esistente in un'area privata priva di vegetazione.



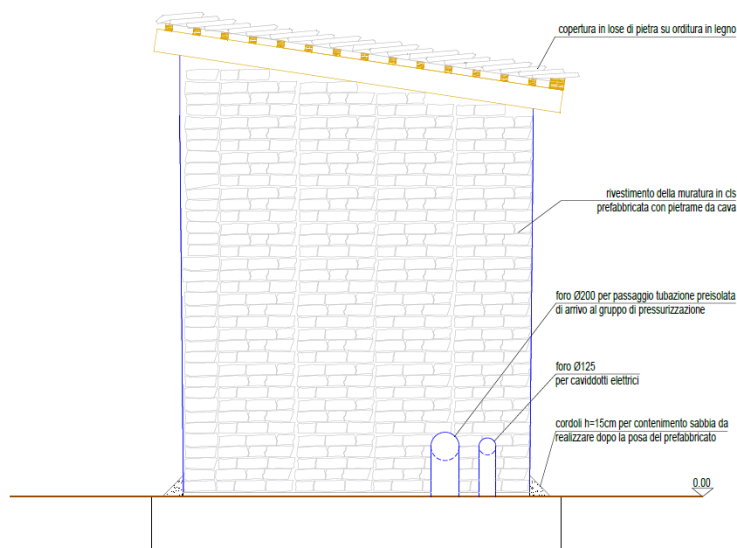
*Vista dalla strada Grignasco-Isella (direzione Grignasco) dell'area individuata per l'ubicazione della stazione di rilancio 1*



*Vista frontale dell'area individuata per l'ubicazione della stazione di rilancio 2.*

Entrambi i rilanci verranno realizzati con moduli prefabbricati in calcestruzzo, presenteranno altezze comprese tra i 2,75 e i 3,15m e dunque non altereranno, a livello visivo, il paesaggio circostante.

Al fine di mitigare le opere e contestualizzarle nell'ambiente montano circostante, per ognuna delle due stazioni di rilancio, si è prevista la realizzazione di una copertura ad una falda, con struttura portante in legno e manto di copertura in lose di pietra tipo luserna, e un rivestimento delle pareti verticali con pietra grigia così da richiamare le strutture tipiche degli alpeggi.



*Figura 14 – Rivestimento in pietra e copertura inclinata nuovi rilanci.*

## 10.02 OPERE ARCHITETTONICHE RILANCI CA-MARIETTA

I nuovi rilanci saranno costituiti da:

- Rilancio 01: n. 1 locale tecnico;
- Rilancio 02: n. 1 vasca prefabbricata e n. 1 locale tecnico.

Come riportato sull'elaborato grafico GR.08, la vasca prefabbricata ed il locale tecnico verranno posizionate affiancate l'una all'altra, 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 dei manufatti:

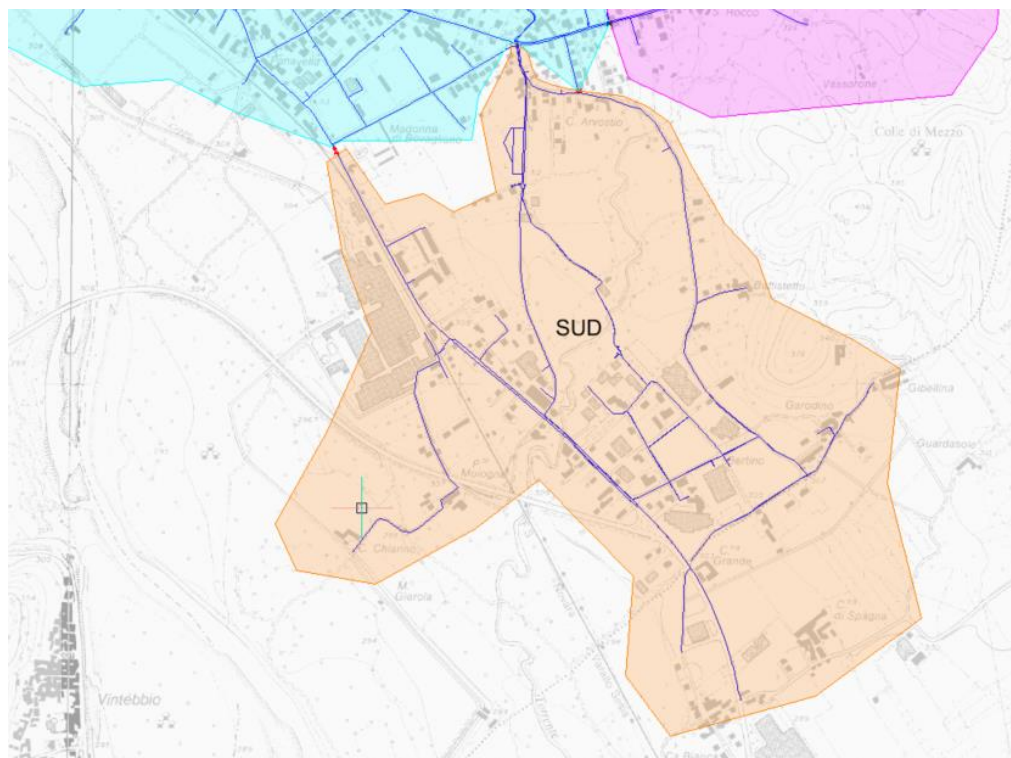
- **LOCALE TECNICO:**
  - gli elementi prefabbricati dovranno essere realizzati conformemente al D.M. 17/01/2018 e realizzati con calcestruzzo in classe di esposizione XA2;
  - posizione: fuori terra, posa su platea;
  - dimensioni interne manufatto: 175x225x238cm
  - classe d'uso: non inferiore a II;
  - il prefabbricato deve essere completo di n. 1 porta di accesso dim. 80x200 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. 4 fori Ø 125 per il passaggio delle tubazioni e dei cavidotti elettrici (vedi elaborato grafico GR.07);
  - copertura con soletta in c.a.;
  - sulla copertura verrà realizzata una copertura in lose di pietra su orditura in legno al fine di conseguire ad una migliore mitigazione del manufatto con l'ambiente circostante;
  - 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: 225x300x238cm;
  - volume utile: circa 17 m<sup>3</sup>;
  - classe d'uso: non inferiore a II;



- il prefabbricato (vedi elaborato grafico GR.08) deve essere completo di:
  - tronchetto in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN50 per scarico di fondo;
  - tronchetto in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN50 per scarico di troppo pieno;
  - tronchetto in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN50 per carico rete acquedotto;
  - tronchetto in acciaio in inox AISI304 con relativa cartella e flangia libera DN65 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 un foro di accesso con passaggio netto Ø60cm;
- n. 1 chiusino 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 una copertura in lose di pietra su orditura in legno al fine di conseguire ad una migliore mitigazione del manufatto con l'ambiente circostante;
- accesso alla copertura solo pedonale.

## 11. INSTALLAZIONE MISURATORE DI PORTATA E VALVOLA PRV IN VIA PERETTI

Nell'ambito della distrettualizzazione della rete di distribuzione di Grignasco, si è individuata la creazione del distretto "Sud":



*Figura 15 – Distretto Sud di Grignasco.*

Al fine di monitorare le portate entranti e diminuire la pressione di rete del distretto, oltre a quanto riportato nel capitolo 8, si prevede l'installazione di un misuratore di portata e di una valvola PRV in Via Peretti, all'interno di due camerette esistenti.

## 12. DIMENSIONAMENTO OPERE IDRAULICHE

## 12.01 Analisi idrauliche

La stima del fabbisogno idrico è determinata dalla popolazione abitante la frazione Isella. L'analisi anagrafica e catastale svolta ha messo in evidenza la presenza di 67 edifici a carattere di abitazione, mentre gli abitanti residenti nella frazione risultano essere 50. La presenza di numerose case ad

abitazione saltuaria, comporta che il carico di picco sia fortemente influenzato dalla presenza o meno di tutti gli abitanti.

La stima conservativa di 3 abitanti per ogni abitazione porta a determinare il valore di 201 persone presenti nella frazione considerata.

Non sono invece presenti attività di carattere industriale o commerciale, ad eccezione di un ristorante.

Come dato di progetto si assume, quindi:

- Popolazione alla data attuale:  $P = 201$ ;
- Vita utile dell'acquedotto:  $n = 50$  anni;
- Tasso annuo medio di incremento della popolazione:  $r = 0.001$ ;
- Coefficiente di punta giornaliera:  $C_g = 1.5$ ;

La stima della popolazione nella località di interesse al termine del periodo di vita utile dell'impianto di adduzione viene ricavato dalla relazione:

$$P_n = P_0(1 + r)^n = 212 \text{ pp}$$

Stimata la popolazione futura, si assegna una dotazione giornaliera di acqua per il singolo abitante. Per fornire una stima conservativa delle necessità si fa riferimento ad esperienze presenti in bibliografia.

Per popolazioni fluttuanti stagionali, tale fabbisogno viene ricavato in base a dati e tabelle numeriche. Si ottiene una dotazione idrica giornaliera per abitante di 200 litri con un aumento di 60 litri in base alla classe demografica di appartenenza del centro abitato (case sparse).

In seguito a quanto riportato si deduce un fabbisogno idrico giornaliero per persona pari a:

$$D = 260 \text{ l}$$

La portata di progetto viene ottenuta moltiplicando il valore della dotazione idrica giornaliera per il coefficiente di punta giornaliero e per il numero di abitanti di riferimento:

$$Q = D \cdot P_n \cdot C_g = 3445 \text{ l/h}$$

## 12.02 Calcoli e verifiche

Il layout della rete è stato definito in base al percorso che l'acquedotto attuale segue, prevedendo una sostituzione di parte della condotta esistente con un'adduzione che alimenta direttamente il

serbatoio Isella. La tubazione di nuova installazione è in PEAD PE100 DE75 PN25 mentre la porzione di rete che verrà mantenuta è in acciaio.

In base ai dati precedentemente raccolti si procede ora al dimensionamento della rete, si assumono i seguenti dati di progetto:

- Diametro interno della tubazione in PEAD:  $D_{iPEAD} = 61.4 \text{ mm}$
- Quota dell'acquedotto di partenza:  $z_i = 379.55 \text{ m slm}$
- Quota della prima stazione di pompaggio:  $z_{P1} = 360.96 \text{ m slm}$
- Quota della seconda stazione di pompaggio:  $z_{P2} = 479.92 \text{ m slm}$
- Quota del serbatoio di arrivo:  $z_f = 583.19 \text{ m slm}$
- Temperatura di progetto dell'acqua:  $T = 20^\circ \text{C}$
- Viscosità cinematica:  $\nu = 1.2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Lunghezza della tubazione in PEAD:  $L_{PEAD} = 1552.15 \text{ m}$
- Scabrezza della tubazione in PEAD:  $\varepsilon_{PEAD} = 0.02 \text{ mm}$

Come precedentemente dichiarato nella descrizione del layout della rete, viene mantenuto un tratto di tubazione in acciaio preesistente. Per la detta tipologia di tubazione si ipotizzano le seguenti ipotesi di lavoro:

- Diametro interno della tubazione:  $D_{iFE} = 50 \text{ mm}$
- Lunghezza della tubazione:  $L_{FE} = 154.11 \text{ m}$
- Scabrezza delle tubazioni:  $\varepsilon_{FE} = 0.4 \text{ mm}$

Il valore delle perdite concentrate è stato calcolato tenendo conto del numero di curve, raccordi e saracinesche presenti lungo l'intera condotta che collega Cà Marietta al serbatoio Isella, in funzione del materiale della condotta.

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

In particolare, per il dimensionamento del primo rilancio 01 le perdite concentrate ricavate sono pari a 10.8 metri lineari, per il dimensionamento del secondo rilancio 02 sono pari a 27 metri lineari.

Tramite la relazione seguente, si ricavano quindi i valori delle perdite di carico e di conseguenza le prestazioni del gruppo di pompaggio necessarie per garantire il corretto funzionamento dell'impianto:

$$H = H_f - H_i + J_{PEAD} \cdot L_{PEAD} + J_{Fe} \cdot L_{Fe} + \sum P_{PEAD} + \sum P_{Fe}$$

Ne consegue che il punto di funzionamento per i due sistemi di pompaggio 01 ed 02 sono i seguenti:

$$Q_{Rilancio\ 01} = Q_{Rilancio\ 02} = 0,96\ l/s$$

$$H_{Rilancio\ 01} = 127.16\ m$$

$$H_{Rilancio\ 02} = 106.73\ m$$

### 12.03 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.

## 13. CONCLUSIONI

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

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.