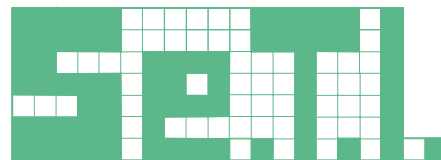


ACQUA NOVARA VCO S.p.A.

via Triggiani, 9 - 28100 Novara



SERVIZI TECNICI PER L'INGEGNERIA S.r.l.

SEDE

Corte dei Calderai, 1 - 28100 NOVARA

TELEFONO

0321.612691

E-MAIL

info@setisrl.eu

LAVORO

**COLLETTORE IDRICO DI
COLLEGAMENTO TRA LE RETI
DEI COMUNI DI
CASTELLAZZO NOVARESE E
CASALEGGIO**

PROGETTISTA

Dott. ing. Ferdinando ZOLESI



OGGETTO

**RELAZIONE DESCRITTIVA E
TECNICA**

PROGETTO DEFINITIVO

MODIFICA	DESCRIZIONE	DATA

DATA 10 Gennaio 2023		GRAFICA		SCALA	
INCARICO	CODICE	ANNO	TIPOLOGIA	ELABORATO	REVISIONE
ZF	0490	21	DF	001	D0

ELABORATO

001

INDICE

1. PREMESSE	2
2. BILANCIO IDRICO DEI COMUNI	3
3. SISTEMA DI SUSSIDIO DI CASTELLAZZO NOVARESE	6
4. SISTEMA DI SUSSIDIO DI CASALEGGIO NOVARA	10
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE	16
2.1 TRACCIATO DELLA NUOVA CONDOTTA	16
2.2 INTERFERENZE CON LA LINEA NOVARA - BIELLA	18
2.3 MODALITA' DI POSA E RIPRISTINI	23
2.4 TUBAZIONI	25
2.5 NODO DI CONNESSIONE IN CASALEGGIO	26
2.6 IL PIPING DI COLLEGAMENTO	30
2.7 OPERE ELETTROMECCANICHE	34
3. ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI E TEMPISTICA	36
4. ASPETTI DI COMPATIBILITA' GENERALE	37
4.1 RAGIONI CONNESSE ALLA SCELTA DEI MATERIALI	37
4.2 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO	37
4.3 SICUREZZA	37
4.4 CAVE E DISCARICHE	38
4.5 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	38

1. PREMESSE

La condotta di interconnessione in progetto ha lo scopo di rendere possibile il rifornimento dell'acquedotto di Casaleggio Novara tramite il pozzo di Castellazzo Novarese, nel caso il pozzo del primo comune dovesse presentare problematiche di inquinamento e/o di tipo funzionale.

Il tutto secondo un principio di sussidiarietà che deve ritenersi estendibile a livello di principio e di norma.

Attualmente i due comuni dispongono di reti autonome alimentate da pozzi singoli, senza cioè nessun collegamento tra i due impianti.

Per il comune di Castellazzo il rifornimento sussidiario è stato realizzato nel 2017 – 2018, attraverso un sistema di alimentazione di emergenza che utilizza, come risorsa idrica, la condotta di adduzione che dal comune di Briona scende verso il serbatoio "Valsesia" di Novara, lungo la strada provinciale 299.

Questa condotta trasmette portate dell'ordine di circa 30 l/s all'acquedotto del capoluogo, ma con il previsto campo pozzi di via Valsesia la città di Novara potrà contare su importanti risorse aggiuntive rispetto ad oggi, per cui la condotta in oggetto potrà essere utilizzata per un serio incremento delle risorse verso la zona territoriale dell'"ovest Sesia", in particolare verso i comuni di Castellazzo, Casaleggio, Mandello, Sillavengo e Vicolungo, sempre nell'ottica della sussidiarietà della risorsa.

2. BILANCIO IDRICO DEI COMUNI

Il Gestore Acqua Novara VCO ha fornito i dati dei rifornimenti idrici medi annui del comprensorio in esame, tra cui i due comuni in esame.

COMUNE	VOLUME ANNUO (mc)
CASTELLAZZO NOVARESE	60000
CASALEGGIO NOVARA	125000

Come si osserva Casaleggio Novara ha un rifornimento circa doppio di quello di Castellazzo Novarese.

I volumi indicati corrispondono all'erogato dai pozzi e non all'effettivo fatturato agli utenti. Nei valori sono quindi ricompresi, oltre al volume fatturato, quello per le perdite di rete (molto accentuate nelle reti in esame) e quello per le "utenze fantasma".

I dati sono stati elaborati, per il presente progetto, calcolando dai volumi i valori delle portate medie annue dei singoli comuni, riportate nella tabella sottostante.

COMUNE	VOLUME ANNUO (mc)	MC/GG	MC/ORA	LT/SEC
CASTELLAZZO NOVARESE	60000	164,4	6,85	1,90
CASALEGGIO NOVARA	125000	342,5	14,27	3,96

Possiamo quindi definire, arrotondando per eccesso, come portata media annua:

PORTATA MEDIA ANNUA

- CASTELLAZZO 2 l/s
- CASALEGGIO 4 l/s.

Il Gestore Acqua Novara VCO ha fornito anche i dati relativi ai volumi medi annui fatturati, che corrispondono alle seguenti quantità:

VOLUME ANNUO FATTURATO

- CASTELLAZZO: 18.671 mc
- CASALEGGIO: 61.240 mc.

Come si può osservare il fatturato per Castellazzo risulta pari al 31% dell'erogato, mentre per Casaleggio la percentuale è del 49%.

La differenza al 100% (rispettivamente del 69% e del 51%) rappresenta l'entità delle perdite di rete, al lordo delle utenze fantasma.

E' possibile calcolare, in base ai volumi fatturati e nell'ipotesi di perdite nulle, l'entità delle portate fatturate, addivenendo (vedasi la tabella

sottostante) alla determinazione della portata media annua ed alla portata dell'ora di punta del giorno di massimo consumo.

COMUNE	VOLUMI FATTURATI ANNUI				ORA DI PUNTA
	VOLUME ANNUO (mc)	MC/GG	MC/ORA	LT/SEC	QP (l/s)
CASTELLAZZO NOVARESE	18671	51,2	2,13	0,59	1,48
CASALEGGIO NOVARA	61240	167,8	6,99	1,94	4,85

Si possono assumere quindi i seguenti parametri:

PORTATA MEDIA ANNUA FATTURATA

- CASTELLAZZO: 0,6 l/s
- CASALEGGIO: 2 l/s.

PORTATA DI PUNTA FATTURATA (coefficiente moltiplicativo 2,5)

- CASTELLAZZO: 1,5 l/s
- CASALEGGIO: 5 l/s.

La differenza tra la portata media annua "erogata" e quella "fatturata", rappresenta la "base line" da considerare circolante nelle reti di distribuzione, che può essere ridotta solo mediante la riduzione delle perdite di rete.

PORTATA "BASE LINE"

- CASTELLAZZO: $2 - 0,6 = 1,4$ l/s
- CASALEGGIO: $4 - 12 = 2$ l/s.

Sommando la portata di "base line" con la portata massima si ottengono i valori che i due pozzi devono erogare per sostenere il fabbisogno delle reti di distribuzione:

PORTATA NECESSARIA DAI POZZI

- CASTELLAZZO: $1,4 + 1,5 = 2,9$ l/s
- CASALEGGIO: $2 + 5 = 7$ l/s,

Il Gestore ha fornito le seguenti portate per i due pozzi:

- Castellazzo: portata media 2,6 l/s - portata massima 4,4 l/s,
- Casaleggio: portata media 3,3 l/s – portata massima 6 l/s.

Il pozzo di Castellazzo è quindi in grado di fare fronte alla richiesta di rete nelle condizioni di massima portata. Per tale motivo non esiste nessun serbatoio di compenso giornaliero e nemmeno una autoclave di pressurizzazione.

Il pozzo di Casaleggio, viceversa, ha una portata massima che non copre la richiesta massima di rete (deficit 1 l/s). Non esiste un serbatoio di compenso, ma il pozzo è dotato di un grosso impianto di autoclave, che evidentemente è in grado di sopperire alla carenza di 1 l/s nei momenti di massima richiesta.

Circa le pressioni di alimentazione delle reti il Gestore ha fornito per entrambi i comuni il valore di 3 bar in uscita dai pozzi.

3. SISTEMA DI SUSSIDIO DI CASTELLAZZO NOVARESE

Il rifornimento sussidiario per Castellazzo è costituito da una tubazione in ghisa sferoidale DN 160 mm in connessione diretta con la dorsale Briona – Novara.

Dopo un percorso di circa 2.100 m lungo la S.P. 14 la condotta arriva ad una stazione di rilancio dotata di 2 elettropompe ad asse verticale a funzionamento sotto inverter, dotate di autoclave da 2.000 lt.

Il sistema non è al momento in funzione, in attesa della realizzazione di un piccolo serbatoio di accumulo a monte del gruppo, che permetta di disconnettere la pressione in arrivo e riportarla al valore zero.

Questo impedirà di esercitare fenomeni di “risucchio” e finanche “depressione” sulla dorsale Briona – Novara e sulla stessa condotta derivata.

Considerando che la pressione nel nodo di collegamento sulla S.P. 299 oscilla tra 1 e 1,5 bar, è stato modellizzato il sistema considerando in arrivo al rilancio di Castellazzo un serbatoio con carico a quota +185 m slm.

La rete modellizzata è la seguente:

- NODO 1 – connessione sulla dorsale – serbatoio con carico a quota + 196,2 m slm (pressione 1 bar)
- NODO 2 – serbatoio in arrivo al rilancio di Castellazzo – quota di carico +185,0 m slm
- LATO 1 – da N1 a N2 – tubazione GS DN 160 mm di lunghezza 2.100 m.

In queste condizioni (modello M1) la portata che si potrebbe erogare verso Castellazzo è di ben 18 l/s, in grado di coprire addirittura circa il 50% della attuale portata media di tutti e cinque i comuni del comprensorio.

MODELLO M1

LAVORO	DN 160 mm GS			
M1	alimentazione da interconnessione Briona			
	immissione al rilancio Castellazzo			
TABELLA DEI RISULTATI AI NODI				
NODO	QUOTA (m)	CARICO (m)	PRESSIONE (m)	PORTATA (l/s)*
1	186.2	196.2	10.0	-18.03
2	182.6	185.0	2.4	18.03
* = positiva se uscente dal nodo				

LAVORO	DN 160 mm GS								
M1	alimentazione da interconnessione Briona								
	immissione al rilancio Castellazzo								
TABELLA DEI RISULTATI AI LATI									
					PERDITE (m)				
LATO	NODO INIZ.	NODO FIN.	DIAMETRO (mm)	LUNGHEZZA (m)	CONTINUE	VALVOLA	PORTATA (l/s)	VELOCITA' (m/s)	CADENTE (m/Km)
1	1	2	160	2100	11.20		18.03	.90	5.33
* = positiva se diretta dal nodo iniziale al nodo finale									
** = dislivello piezometrico / lunghezza del tronco									
*** = distanza dal nodo iniziale									

Riducendo la pressione sulla dorsale a soli 0,5 bar (modello M2), la portata disponibile al rilancio di Castellazzo scende a 13 l/s, valore comunque ragguardevole che rappresenta circa il 36% del fabbisogno.

MODELLO M2

LAVORO	DN 160 mm GS			
M2	alimentazione da interconnessione Briona a pressione ridotta			
	immissione al rilancio Castellazzo			
TABELLA DEI RISULTATI AI NODI				
NODO	QUOTA (m)	CARICO (m)	PRESSIONE (m)	PORTATA (l/s)*
1	186.2	191.2	5.0	-13.42
2	182.6	185.0	2.4	13.42
* = positiva se uscente dal nodo				

LAVORO	DN 160 mm GS								
M2	alimentazione da interconnessione Briona a pressione ridotta								
	immissione al rilancio Castellazzo								
TABELLA DEI RISULTATI AI LATI									
					PERDITE (m)				
LATO	NODO INIZ.	NODO FIN.	DIAMETRO (mm)	LUNGHEZZA (m)	CONTINUE	VALVOLA	PORTATA (l/s)	VELOCITA' (m/s)	CADENTE (m/Km)
1	1	2	160	2100	6.20		13.42	.67	2.95
* = positiva se diretta dal nodo iniziale al nodo finale									
** = dislivello piezometrico / lunghezza del tronco									
*** = distanza dal nodo iniziale									

Il risultato minimale di circa 13 l/s di portata disponibile rende razionale l'impostazione di utilizzare la risorsa non solo per Castellazzo ma anche per gli altri comuni del territorio, come effettivamente valutato nello studio di fattibilità effettuato dal Gestore Acqua Novara VCO S.p.A. nel recente passato, di cui si allega la planimetria della rete.

Considerando il sussidio per il solo comune di Castellazzo, la portata massima erogabile dal gruppo di 2 pompe a pieno regime ed in funzionamento in parallelo risulta di circa 5 l/s, valore che supera i 2,9 l/s del fabbisogno massimo per il comune.

Il rilancio di Castellazzo è quindi in grado di sussidiare il pozzo comunale mantenendo il 100% delle prestazioni di erogazione, purchè ovviamente la

portata di 5 l/s sia effettivamente disponibile al nodo di interconnessione sulla Briona - Novara.

Addirittura, in tale contesto, è possibile considerare una portata residuale disponibile di circa 2,1 l/s.

4. SISTEMA DI SUSSIDIO DI CASALEGGIO NOVARA

In caso di problemi al pozzo di Casaleggio il rifornimento sussidiario verso questo comune è costituito primariamente dal pozzo di Castellazzo, che deve essere dedicato esclusivamente al comune in crisi idrica.

In questa situazione deve essere attivato, ovviamente, anche il sistema di sussidio per Castellazzo, alimentando la rete di distribuzione di questo comune direttamente dal gruppo di rilancio di cui al capitolo precedente.

Il pozzo di Castellazzo, che può erogare al massimo 4,4 l/s, non è in grado di sostenere il fabbisogno di punta della rete di distribuzione di Casaleggio, che è di 7 l/s, come detto nelle pagine precedenti.

Esso è in grado di sopperire solo alla portata media annua di 4 l/s, che come detto comprende le perdite di rete.

In futuro, con i prossimi interventi finanziati, abbinando al pozzo sussidiario di Castellazzo (4,4 l/s) l'eventuale surplus della stazione di rilancio (2,1 l/s), la portata per Casaleggio salirebbe a 6,5 l/s, di poco inferiore alla necessità.

Questo deficit potrebbe anche essere colmato completamente laddove la portata disponibile alla interconnessione Briona – Novara aumentasse di valore.

L'intervento in progetto è, al momento, limitato al collegamento tra il pozzo di Castellazzo e quello di Casaleggio.

La condotta che collegherà il pozzo di Castellazzo al pozzo di Casaleggio è lunga circa 3.300 m ed è prevista in PEAD PN 16 DN 160 mm, con tubazioni del tipo 2 - RC ad elevata resistenza alla fessurazione.

L'acquedotto di Casaleggio non ha un serbatoio di accumulo per il compenso giornaliero. Le pompe del pozzo alimentano direttamente un gruppo autoclave esistente (stimato di volume 5.000 lt), che a sua volta pressurizza la rete di distribuzione.

In occasione del sopralluogo del 30/09/2021 il gruppo autoclave erogava 3,6 l/s alla pressione di 2,7 bar.

La condotta di interconnessione non può essere collegata direttamente alle pompe del pozzo e non appare nemmeno tecnicamente corretta la pressurizzazione diretta del gruppo autoclave tramite la condotta di interconnessione, a causa della difficoltà di rinvio dei segnali di pressione

verso il pozzo lontano circa 3 Km e di gestione del telecontrollo sulla stazione di rilancio di Castellazzo.

Sono possibili quindi due soluzioni:

1. alimentazione diretta della rete di distribuzione dalla condotta di interconnessione (escludendo completamente l'autoclave);
2. inserimento, all'arrivo al pozzo di Casaleggio, di un serbatoio di accumulo con un gruppo di rilancio che sostenga autonomamente la rete di distribuzione, indipendentemente dall'autoclave.

Delle due soluzioni la prima presenta il pregio di un minore costo, ma dal punto di vista tecnico emergono problemi circa la modulazione della portata erogata dal pozzo di Castellazzo, le cui pompe ad inverter dovrebbero essere regolate da segnali di pressione / portata prelevati da Casaleggio.

Ad esempio di notte il pozzo dovrebbe alimentare la rete solo per mantenerne la pressurizzazione ma con portata molto bassa, il che con le pompe del pozzo è estremamente complesso.

Per tale motivo si è scelto di optare per la realizzazione, presso le installazioni del pozzo di Casaleggio, di un piccolo serbatoio di accumulo da 10 mc, dotato di un gruppo di rilancio in grado di alimentare da solo la rete di distribuzione.

In caso di problemi funzionali il sistema "pozzo + autoclavi" di Casaleggio si potrà quindi spegnere completamente, senza subire disfunzioni significative nel servizio.

Si tratta della soluzione più costosa ma che garantisce anche una maggiore duttilità della regolazione tecnica di tutti gli impianti.

Oltre a ciò si potrà ottenere anche un minimo compenso sulle erogazioni delle portate massime, colmando in parte il deficit di portata del pozzo di Castellazzo.

Il serbatoio sarà caricato mediante una elettrovalvola la cui apertura sarà comandata da sensori di livello posti all'interno del serbatoio. Il tutto asservito al sistema di regolazione e telegestione di Acqua Novara VCO, che sarà installato a cura e spese della S.A..

Il gruppo di rilancio che dal serbatoio pressurizzerà la rete sarà in grado di erogare una portata massima di circa 8 l/s.

Circa la condotta di collegamento si è sviluppato un modello funzionale (M3) con la seguente geometria:

- NODO 1 – connessione sulla uscita principale del pozzo di Castellazzo – serbatoio con carico a quota + 198,7 m slm (pressione 2 bar)

- NODO 2 – serbatoio in arrivo a Casaleggio – quota di carico +192,0 m slm con valvola dissipatrice tarata a 2,2 bar
- LATO 1 – da N1 a N2 – tubazione PEAD PN 16 DN 160 mm di lunghezza 3.400 m.

In queste condizioni (modello M3) la portata che si eroga verso Castellazzo è di 7,3 l/s, in grado di coprire il fabbisogno massimo attuale.

MODELLO M3

LAVORO	DN 160 mm PEAD PN 16			
M3	alimentazione da pozzo Castellazzo a serbatoio Casaleggio			
	dissipazione della piezometrica a Casaleggio: 2,2 bar			
TABELLA DEI RISULTATI AI NODI				
NODO	QUOTA (m)	CARICO (m)	PRESSIONE (m)	PORTATA (l/s)*
1	178.7	198.7	20.0	-7.32
2	170.3	192.0	21.7	7.32
* = positiva se uscente dal nodo				

LAVORO	DN 160 mm PEAD PN 16								
M3	alimentazione da pozzo Castellazzo a serbatoio Casaleggio								
	dissipazione della piezometrica a Casaleggio: 2,2 bar								
TABELLA DEI RISULTATI AI LATI									
					PERDITE (m)				
LATO	NODO INIZ.	NODO FIN.	DIAMETRO (mm)	LUNGHEZZA (m)	CONTINUE	VALVOLA	PORTATA (l/s)	VELOCITA' (m/s)	CADENTE (m/Km)
1	1	2	131	3400	6.70		7.32	.54	1.97
* = positiva se diretta dal nodo iniziale al nodo finale									
** = dislivello piezometrico / lunghezza del tronco									
*** = distanza dal nodo iniziale									

Il risultato ottenuto prevede di utilizzare sul carico del nuovo serbatoio una valvola dissipatrice che regoli la portata da 4 a 7 l/s mantenendo costante la pressione a monte.

La dissipazione necessaria, secondo il modello elaborato, è di circa 2,2 bar, e consente di mantenere controllata la portata di rifornimento di Casaleggio.

La potenzialità reale della condotta in progetto, considerando il suo funzionamento senza valvola dissipatrice, cioè mantenendo una piezometrica di carico al serbatoio da 10 mc di soli 3 m, è di ben 14 l/s, per cui risulta idonea a ogni futura possibile soluzione tecnica.

Un ulteriore modello sviluppato è M4, nel quale si è simulata l'alimentazione con le portate massime e contemporanee dei due comuni, facendo riferimento al rifornimento dal solo pozzo di Castellazzo.

La rete ha questa geometria:

- NODO 1 – connessione sulla uscita principale del pozzo di Castellazzo – serbatoio con carico a quota + 198,7 m slm (pressione 2 bar)
- NODO 2 – serbatoio in arrivo a Casaleggio – quota di carico +192,0 m slm con valvola dissipatrice tarata a 2,2 bar
- NODO 3 – alimentazione della rete di Castellazzo con portata fissa a 2,9 l/s
- LATO 1 – da N1 a N2 – tubazione PEAD PN 16 DN 160 mm di lunghezza 3.400 m
- LATO 2 – da N1 a N3 – tubazione esistente DN 125 mm in acciaio dorsale di alimentazione di Castellazzo dal pozzo.

MODELLO M4

LAVORO	DN 160 mm PEAD PN 16					
M4	alimentazione da pozzo Castellazzo a serbatoio Casaleggio + rete di Castellazzo					
	dissipazione della piezometrica a Casaleggio: 2,2 bar					
TABELLA DEI RISULTATI AI NODI						
NODO	QUOTA (m)	CARICO (m)	PRESSIONE (m)	PORTATA (l/s)*		
1	178.7	198.7	20.0	-10.22		
2	170.3	192.0	21.7	7.32		
3	183.6	197.7	14.1	2.90		
* = positiva se uscente dal nodo						

LAVORO	DN 160 mm PEAD PN 16								
M4	alimentazione da pozzo Castellazzo a serbatoio Casaleggio + rete di Castellazzo								
	dissipazione della piezometrica a Casaleggio: 2,2 bar								
TABELLA DEI RISULTATI AI LATI									
					PERDITE (m)				
LATO	NODO INIZ.	NODO FIN.	DIAMETRO (mm)	LUNGHEZZA (m)	CONTINUE	VALVOLA	PORTATA (l/s)	VELOCITA' (m/s)	CADENTE (m/Km)
1	1	2	131	3400	6.70		7.32	.54	1.97
2	1	3	125	880	1.02		2.90	.24	1.16
* = positiva se diretta dal nodo iniziale al nodo finale									
** = dislivello piezometrico / lunghezza del tronco									
*** = distanza dal nodo iniziale									

Il modello evidenzia che per sostenere entrambe le reti di distribuzione dal solo pozzo di Castellazzo, questo dovrebbe essere in grado di erogare 10,2 l/s (il pozzo oggi eroga al massimo 4,4 l/s).

Nel caso si addivenisse al potenziamento del pozzo non ci sarebbero problemi funzionali sulle condotte di adduzione, e la risorsa da Briona potrebbe essere destinata ad altre necessità.

Un ultimo modello sviluppato, M5, è quello che rappresenta la realtà effettiva che si presenterà in caso di emergenza al pozzo di Casaleggio, vale a dire:

- fermo del pozzo e dell'autoclave di Casaleggio,
- alimentazione di Casaleggio dal pozzo di Castellazzo,

- alimentazione di Castellazzo dal rilancio alimentato dalla interconnessione sulla Briona – Novara.

La rete, in questa configurazione, ha la seguente geometria:

- NODO 1 – connessione sulla uscita principale del pozzo di Castellazzo – serbatoio con carico a quota + 198,7 m slm (pressione 2 bar)
- NODO 2 – serbatoio in arrivo a Casaleggio – quota di carico +192,0 m slm con valvola dissipatrice tarata a 2,2 bar
- NODO 3 – alimentazione della rete di Castellazzo con portata fissa a 2,9 l/s
- NODO 4 – rilancio di Castellazzo – pompe di rilancio simulate come serbatoio con quota di carico a +212,6 m slm (pressione in erogazione di 3 bar)
- LATO 1 – da N1 a N2 – tubazione PEAD PN 16 DN 160 mm di lunghezza 3.400 m
- LATO 2 – da N1 a N3 – tubazione esistente DN 125 mm in acciaio dorsale di alimentazione di Castellazzo dal pozzo
- LATO 3 – da N3 N4 – tubazione esistente DN 100 mm in acciaio – dorsale di alimentazione di Castellazzo dal rilancio

MODELLO M5

LAVORO	DN 160 mm PEAD PN 16					
M5	alimentazione da rilancio e pozzo Castellazzo a serbatoio Casaleggio e rete Castellazzo					
	dissipazione della piezometrica a Casaleggio: 2,2 bar					
TABELLA DEI RISULTATI AI NODI						
NODO	QUOTA (m)	CARICO (m)	PRESSIONE (m)	PORTATA (l/s)*		
1	178.7	198.7	20.0	-3.39		
2	170.3	192.0	21.7	7.32		
3	183.6	200.6	17.0	2.90		
4	182.6	212.6	30.0	-6.83		
* = positiva se uscente dal nodo						

LAVORO	DN 160 mm PEAD PN 16								
M5	alimentazione da rilancio e pozzo Castellazzo a serbatoio Casaleggio e rete Castellazzo								
	dissipazione della piezometrica a Casaleggio: 2,2 bar								
TABELLA DEI RISULTATI AI LATI									
LATO	NODO INIZ.	NODO FIN.	DIAMETRO (mm)	LUNGHEZZA (m)	PERDITE (m)		PORTATA (l/s)	VELOCITA' (m/s)	CADENTE (m/Km)
1	1	2	131	3400	CONTINUE	VALVOLA	7.32	.54	1.97
2	1	3	125	880	1.87		-3.93	.32	2.13
3	3	4	100	570	12.03		-6.83	.87	21.10
* = positiva se diretta dal nodo iniziale al nodo finale									
** = dislivello piezometrico / lunghezza del tronco									
*** = distanza dal nodo iniziale									

Il modello evidenzia che in questa configurazione il pozzo di Castellazzo dovrebbe erogare 3,4 l/s, mentre il rilancio di Castellazzo ben 6,8 l/s, portata che attualmente non sembra disponibile.

Mediante le regolazioni attuabili con il telecontrollo dei pozzi e del rilancio si potrebbe aumentare la portata prelevata dal pozzo fino al suo massimo valore di 4,4 l/s, ed in questo caso dal rilancio servirebbero 5,8 l/s, portata che risulta essere disponibile solo in determinate condizioni funzionali della dorsale Briona – Novara.

In ogni caso le dorsali di rete e la condotta in progetto mostrano ottime caratteristiche funzionali.

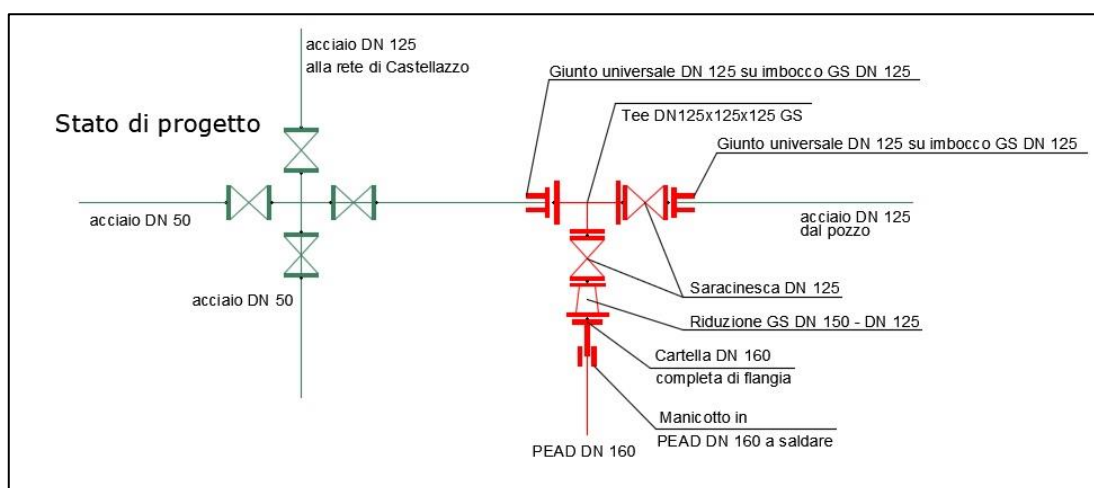
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 TRACCIATO DELLA NUOVA CONDOTTA

Per una migliore comprensione si vedano i disegni di progetto allegati.

La nuova condotta di interconnessione si origina dal pozzo di Castellazzo Novarese in corrispondenza del nodo di alimentazione della rete, quindi esternamente al pozzo.

In tale punto si realizzerà il nodo di collegamento come sotto riportato, inserendosi direttamente sulla condotta DN 125 mm in acciaio che esce dal pozzo, e prima del nodo esistente di distribuzione verso la rete di Castellazzo.



Dal nodo è possibile chiudere l'interconnessione con una saracinesca DN 125 mm.

Il tracciato verso Casaleggio Novara interessa nell'ordine:

- la via papa Giovanni XXIII,
- la strada interpoderale che conduce a Cascina Baraggiola,
- la strada vicinale Cascina Piollini,
- la strada vicinale del Bosco Dorini,
- l'attraversamento della s.p. 14a in Casaleggio,
- un terreno privato,
- l'attraversamento interrato della linea ferroviaria Novara – Biella,
- la via Cascina Vignole in Casaleggio,
- la s.p. 14a Castellazzo – Casaleggio,
- la via Scuole Comunali.

La lunghezza complessiva è di 3.308 m.

La tubazione prevista in progetto è in polietilene ad alta densità (PEAD) PN 16 DN 160 mm, del tipo PE100 RC tipo 2.

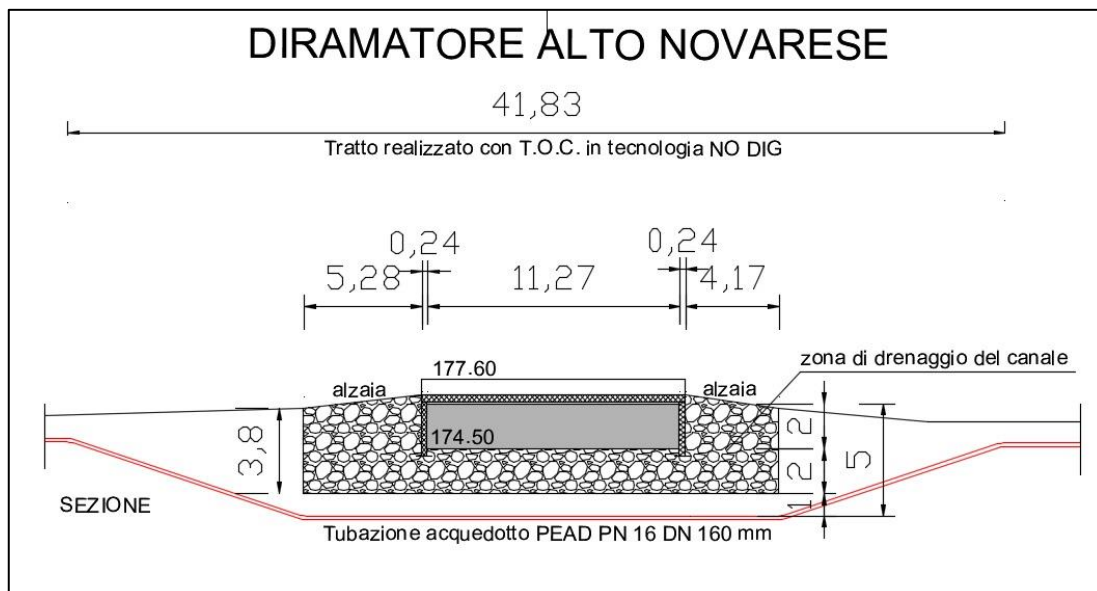
La scelta del tracciato è stata compiuta dopo avere analizzato varie alternative, in particolare per ottimizzare il sottopasso della linea ferroviaria.

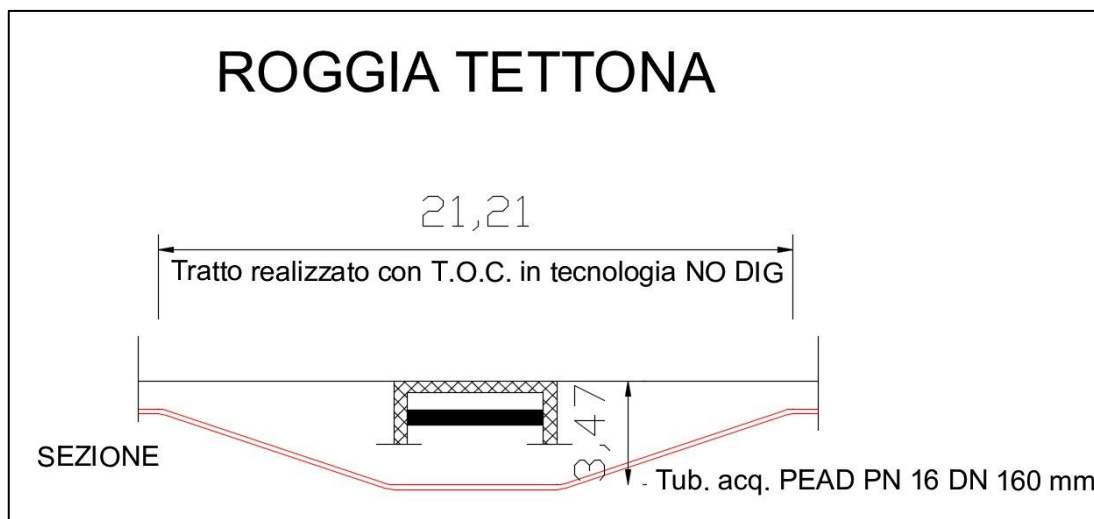
La posa della condotta sarà generalmente con scavo diretto, ad eccezione di 3 sottopassi di rilevante importanza:

- il sottopasso del DIRAMATORE ALTO NOVARESE,
- il sottopasso della ROGGIA TETTONA,
- il sottopasso della linea ferroviaria NOVARA – BIELLA.

I primi due sottopassi verranno realizzati con tecnologia NO DIG mediante trivellazione teleguidata e posa diretta della tubazione PEAD 160 mm.

Si allegano i due schemi di posa.





Il sottopasso della linea ferroviaria avverrà sempre con tecnologia NO DIG ma con l'ausilio di una tubazione di protezione in acciaio, nel rispetto delle norme di cui al D.M. 04 Aprile 2014.

2.2 INTERFERENZE CON LA LINEA NOVARA - BIELLA

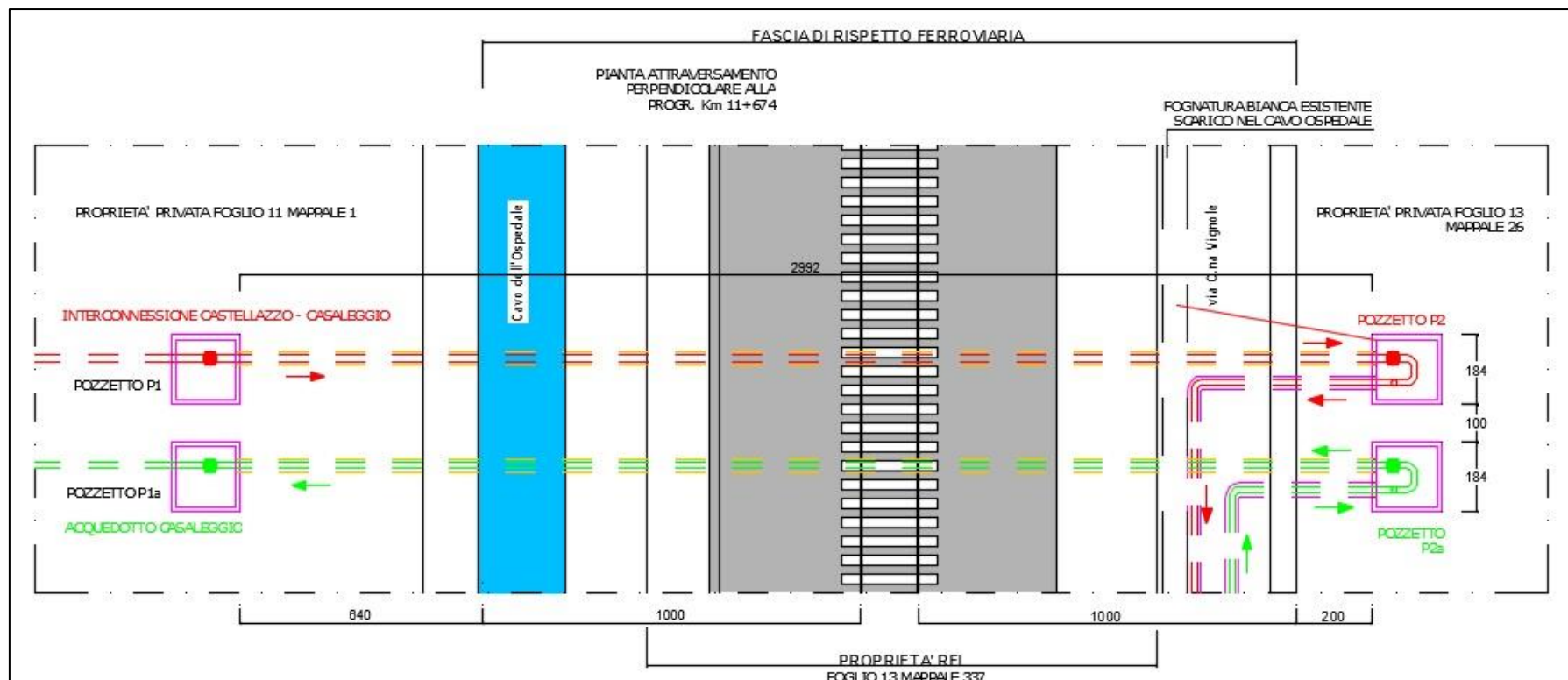
L'attraversamento perpendicolare della condotta di interconnessione sarà realizzato, come detto, con tecnica NO DIG mediante infissione di un tubo guaina in acciaio DN 323 mm – spessore 5,9 mm, posizionato perpendicolarmente alla linea ferroviaria.

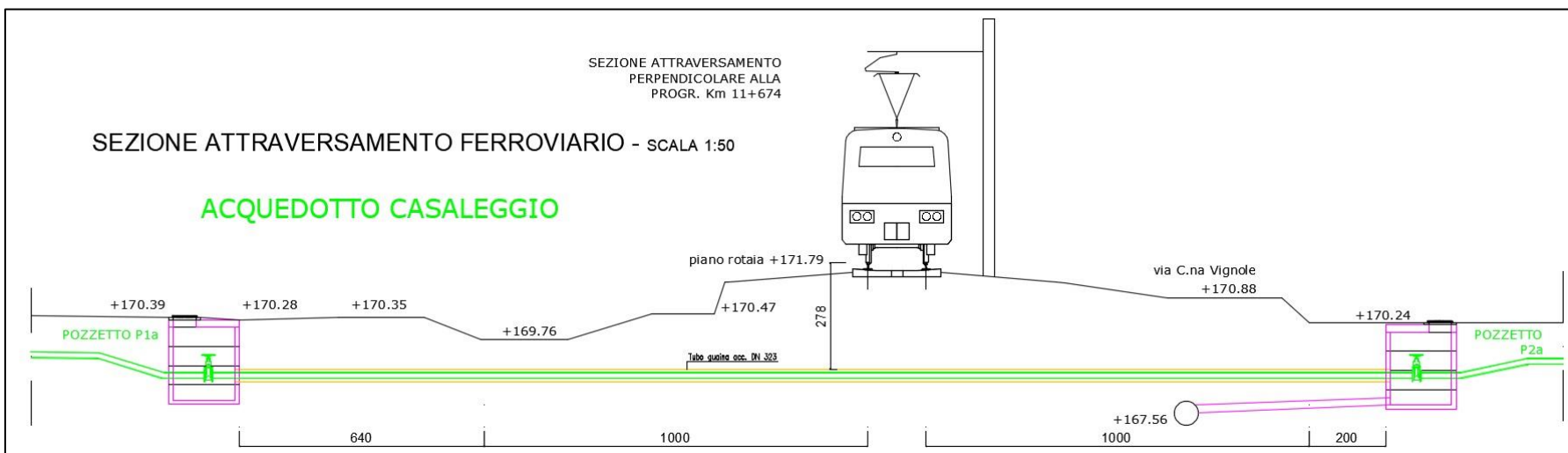
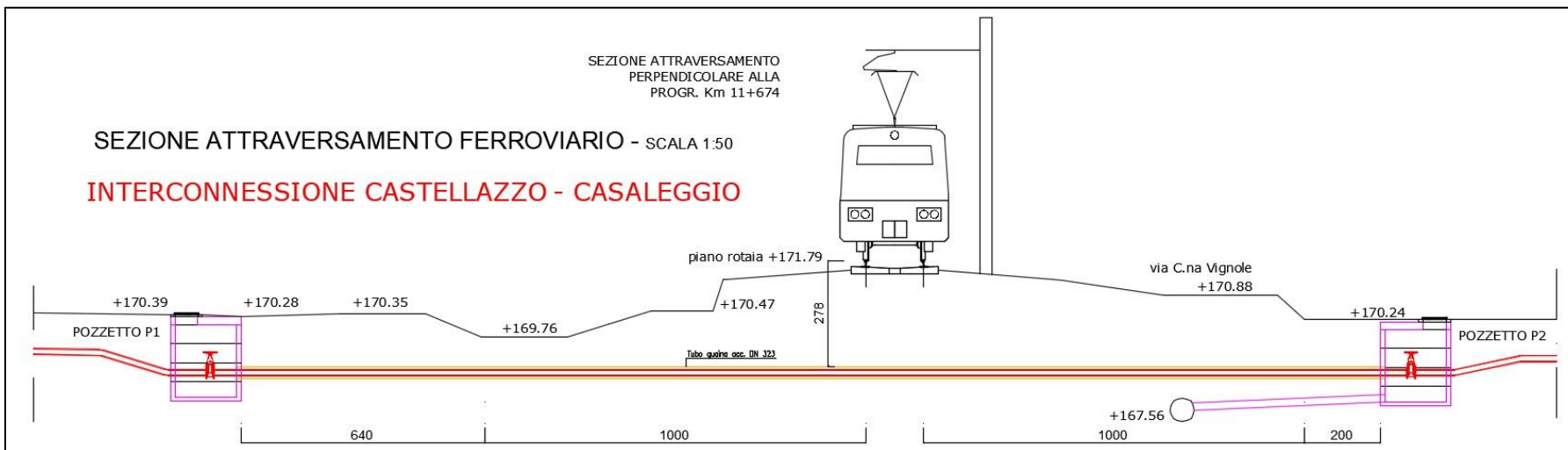
All'interno del tubo guaina sarà posizionata la condotta di interconnessione opportunamente supportata da distanziali ad anello. Si allegano gli schemi planimetrico e altimetrico dell'attraversamento.

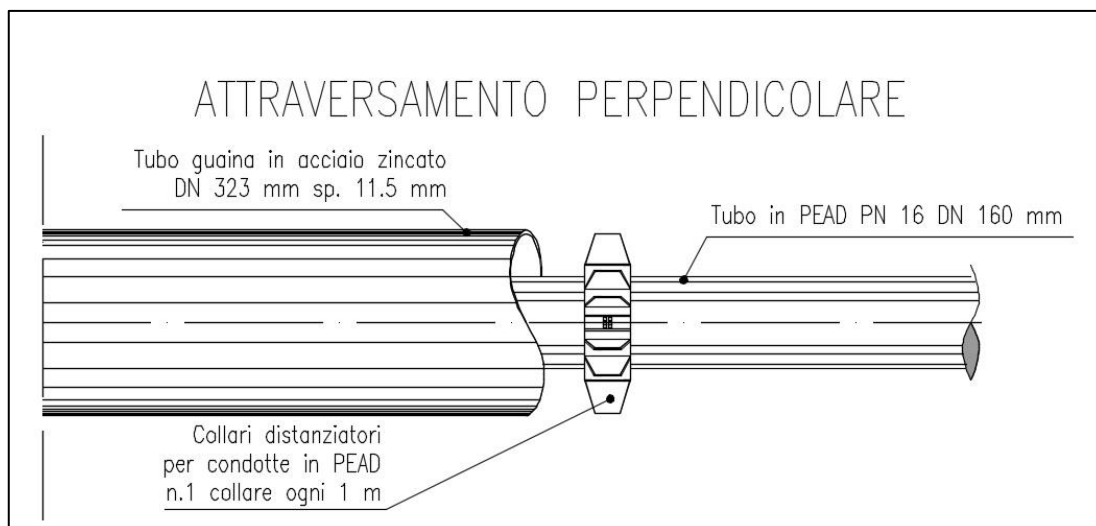
Contemporaneamente alla condotta di interconnessione, i lavori prevedono anche l'infissione di una seconda tubazione dedicata esclusivamente all'acquedotto di Casaleggio.

Si effettuerà quindi una seconda infissione con tecnologia NO DIG in posizione parallela alla prima, e ad una distanza tra le due tubazioni pari a 2.84 m.

Il nuovo by pass dell'acquedotto di Casaleggio, realizzato con tubazione PEAD PN 16 DN 160 mm PE100 RC tipo 2, sarà collegato alla rete di distribuzione nelle sezioni 20 e 25 della via per Castellazzo, e permetterà di escludere dal servizio l'attuale tubazione acquedottizia che sottopassa la linea ferroviaria in via Castellazzo, e che risulta priva di autorizzazione.



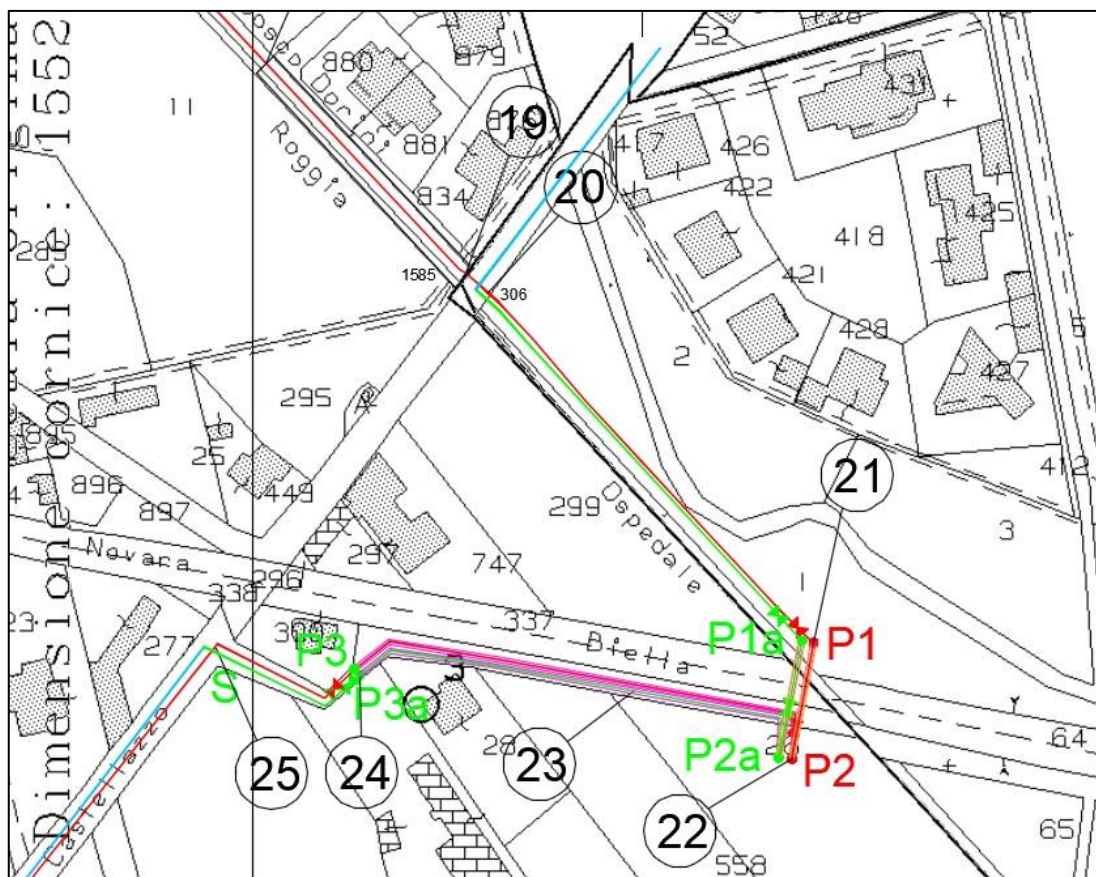




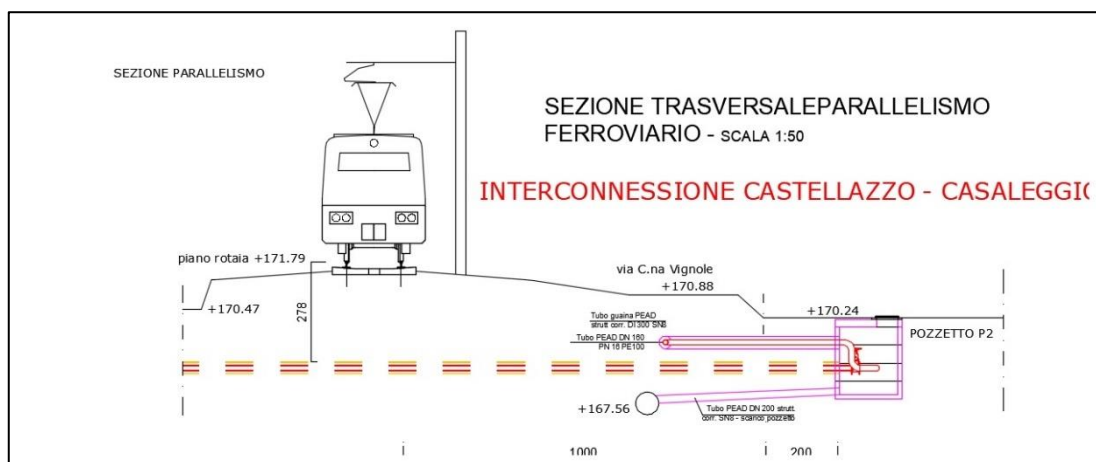
Le operazioni di spinta non richiedono opere edili reggispinga ma solamente la predisposizione della piazzola di alloggiamento della trivella, che verrà spostata di circa 3 m dopo la realizzazione del primo attraversamento.

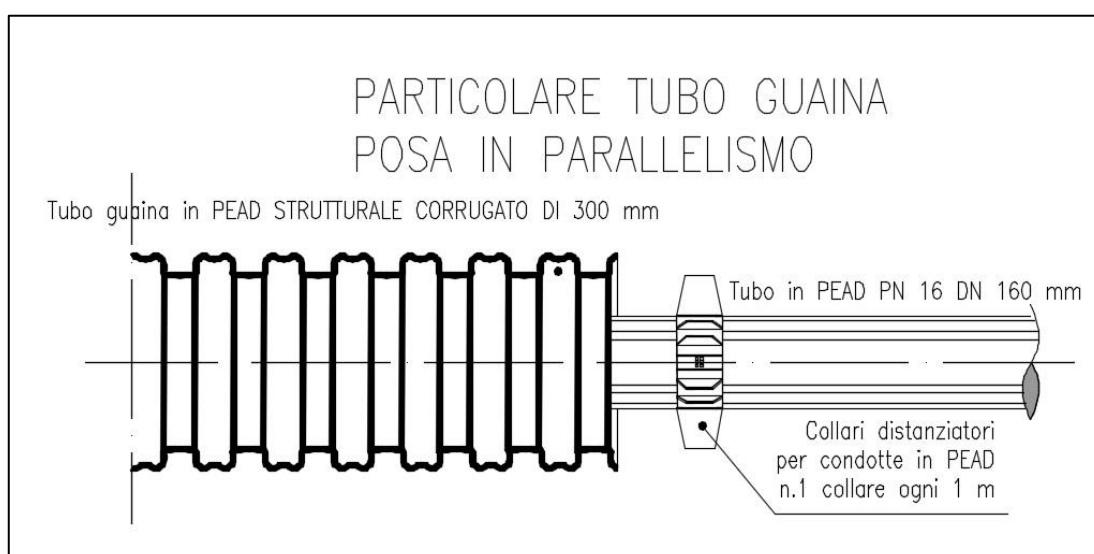
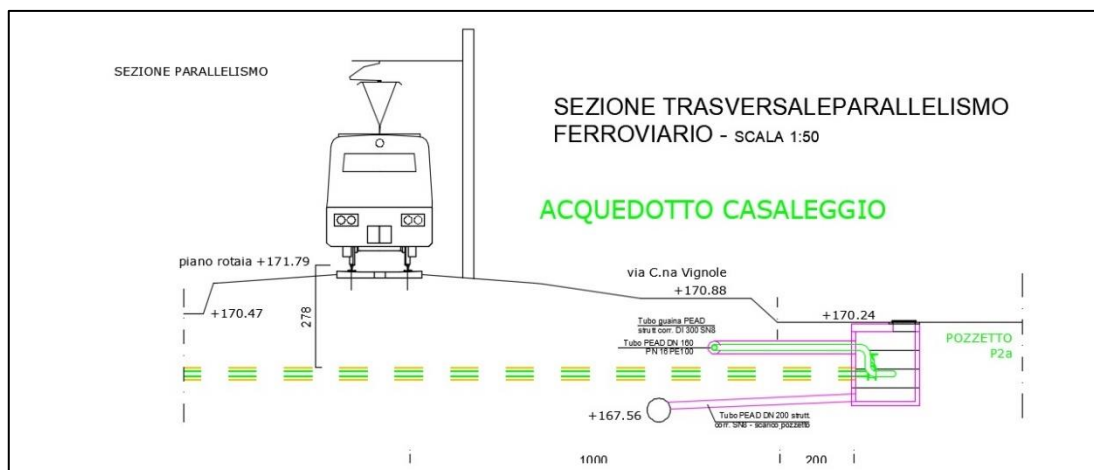
Eseguiti gli attraversamenti perpendicolari, le condotte interessano la via Cascina Vignone, che si trova all'interno della fascia di rispetto di 10 m dalla rotaia.

Verranno realizzati due tratti di condotte in "parallelismo" alla linea ferroviaria, come illustrato nel seguente stralcio planimetrico.



In questo caso la normativa prevede l'adozione, per ognuna delle due condotte in pressione, di una tubazione guaina di semplice protezione, che sarà realizzata con una condotta PEAD Strutturale Corrugata DI 300 mm, come da sezione di seguito illustrata.





Alle estremità dei quattro tratti inguainati prima descritti si realizzeranno 3+3 camerette in cemento armato atte a scaricare eventuali perdite idriche delle condotte in pressione. Dette camerette avranno fondo cieco.

Le camerette (P1, P2 e P3 per l'interconnessione – P1a, P2a e P3a per il by pass dell'acquedotto) saranno dotate di saracinesche di manovra per eventuali interruzioni del flusso idrico (vedasi i relativi disegni di progetto).

Le camerette P2 e P2a saranno dotate di tubazione di scarico nella vicina tubazione fognaria meteorica esistente in via Cascina Vignone, che recapita nel vicino cavo dell'Ospedale.

2.3 MODALITA' DI POSA E RIPRISTINI

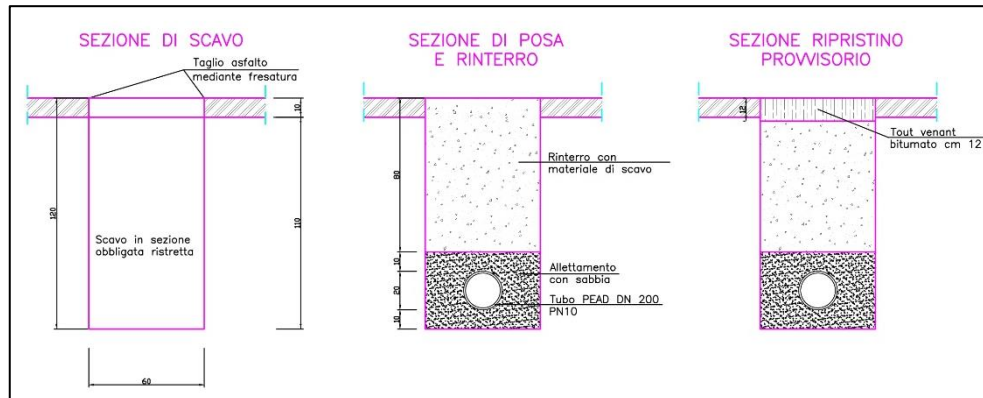
La tubazione di acquedotto posata in scavo diretto avrà profondità di posa della generatrice inferiore pari a 110 cm, salvo particolari punti di sottopasso dei vari cavetti irrigui esistenti.

Si distinguono le seguenti tipologie:

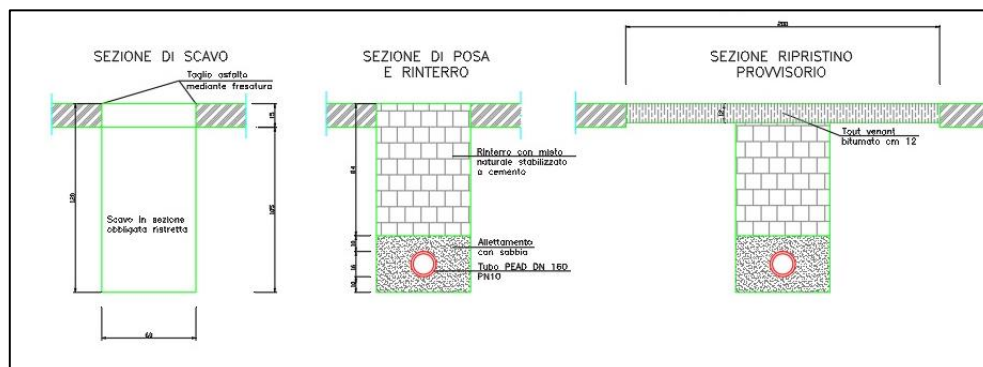
1. posa sotto strade comunali asfaltate
2. posa sotto strade provinciali asfaltate
3. posa sotto strade non pavimentate.

Le figure appresso riportate illustrano le quattro tipologie, nell'ordine indicato, fino al ripristino provvisorio.

Strade comunali asfaltate



Strade provinciali asfaltate



Strade non pavimentate



Tutte le pose prevedono una larghezza di scavo di 60 cm.

La tipologia 1 prevede:

- fresatura dell'asfalto per larghezza 60 cm
- scavo in sezione obbligata
- allettamento in sabbia della condotta (10 cm sotto e sopra)
- rinterro con materiale di scavo
- ripristino provvisorio della striscia di scavo con tout venant 12 cm bituminoso.

La tipologia 2 prevede:

- fresatura dell'asfalto per larghezza 60 cm
- scavo in sezione obbligata
- allettamento in sabbia della condotta (10 cm sotto e sopra)
- rinterro con misto naturale stabilizzato a cemento
- ripristino provvisorio della striscia di scavo con tout venant 12 cm bituminoso di larghezza 2 m, previa fresatura.

La tipologia 3 prevede:

- scavo in sezione obbligata
- allettamento in sabbia della condotta (10 cm sotto e sopra)
- rinterro con materiale di scavo.

Sulle strade comunali e provinciali asfaltate si prevede, a fine lavori, il ripristino del tappetino bituminoso d'usura sull'intera larghezza della carreggiata (fresatura + tappetino cm 3).

Sulle vie sterrate si opererà riposizionando un misto frantumato stabilizzato sull'intera carreggiata, per uno spessore di 10 cm medi.

2.4 TUBAZIONI

La tubazione di interconnessione e il by pass dell'acquedotto di Casaleggio saranno in PEAD (Polietilene ad alta densità) di diametro nominale DN 160 mm, diametro interno 131 mm, spessore 14,6 mm, pressione nominale PN16. Le tubazioni saranno del tipo PE100 RC con tipologia 2, ad alta resistenza alla fessurazione.

L'interconnessione non effettuerà servizio di distribuzione ma solo di adduzione, per cui non saranno realizzati allacci verso utenze private. Anche il by pass dell'acquedotto non sarà collegato a utenze, in quanto quelle esistenti sono già collegate alla rete di distribuzione attualmente funzionante.

La lunghezza complessiva della interconnessione è di 3.308 m.

La lunghezza complessiva del by pass dell'acquedotto di Casaleggio è di 280 m.

Le due condotte saranno completate da saracinesche di intercettazione. L'interconnessione sarà dotata anche di sfiati e idranti sottosuolo, per eventuali spurghi.

2.5 NODO DI CONNESSIONE IN CASALEGGIO

L'interconnessione Castellazzo – Casaleggio verrà collegata direttamente alla rete di distribuzione di Casaleggio attraverso un serbatoio da 10 mc di volume ed un impianto di rilancio formato da 2 elettropompe ad asse verticale ad inverter.

Il nuovo impianto verrà realizzato nel cortile delle scuole di Casaleggio, all'estremità nord ovest, in prossimità dell'attuale edificio che ospita il pozzo.

Il funzionamento dei due sistemi sarà completamente indipendente, così da poter farli funzionare entrambi in contemporanea e quindi mantenere in funzione il sistema ausiliario di interconnessione. Il tutto gestito dal PLC del sistema di telecontrollo di Acqua Novara VCO.

L'accesso all'area avverrà come oggi dal cancello delle scuole, passando poi al cortile a nord.

La foto aerea appresso inserita illustra la posizione del nuovo impianto (cerchio rosso).



L'impianto è concepito con un serbatoio prefabbricato in polietilene da 10 mc di tipo cilindrico orizzontale, allocato all'interno di un edificio in muratura ove saranno installate anche le pompe di rilancio e la quadristica elettrica.

Il carico del serbatoio avverrà mediante una elettrovalvola parzializzatrice E1 ed un valvola di regolazione della pressione di monte R1.

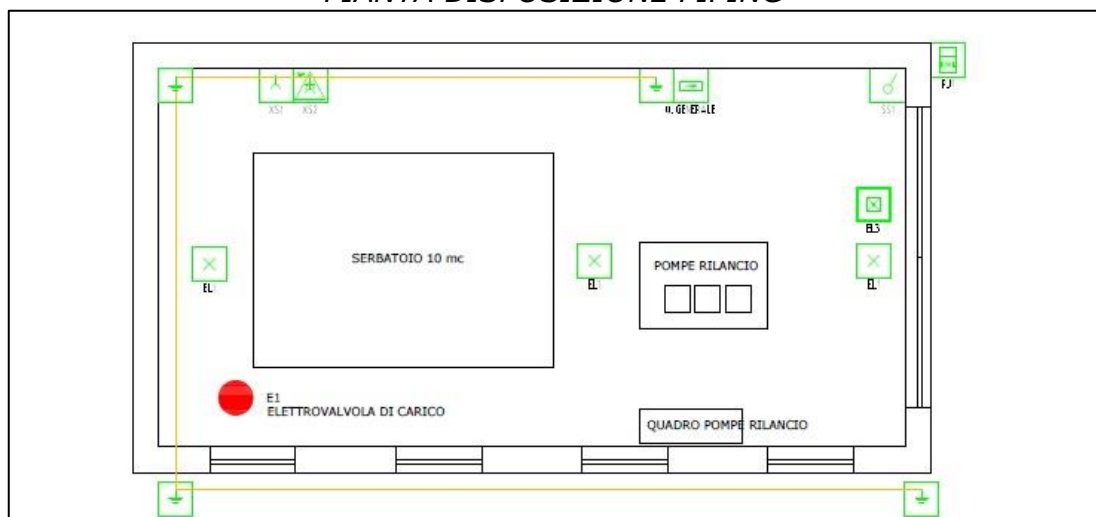
E' prevista la possibilità di collegare direttamente il pozzo di Casaleggio al carico del nuovo serbatoio, per eventualmente mettere fuori servizio le autoclavi.



PIANTA E SEZIONE EDIFICIO

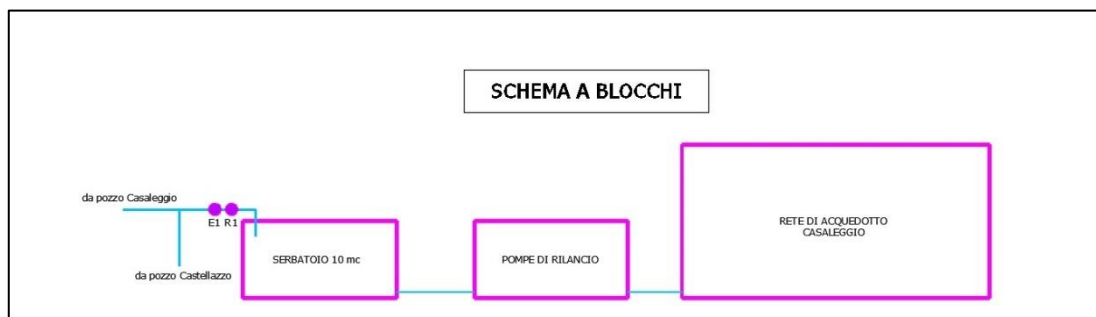


PIANTA DISPOSIZIONE PIPING



IMPIANTO ELETTRICO

Di seguito si allega lo schema a blocchi "funzionale" del "sistema di trattamento".



Tutta la logica funzionale di carico e alimentazione della rete sarà gestita attraverso il sistema di telegestione della S.A., per tramite del PLC locale

(sistema progettato e realizzato direttamente dalla S.A.), che sovrintenderà:

- all'apertura e chiusura della elettrovalvola di carico del serbatoio,
- alla gestione della velocità di erogazione delle pompe ad inverter, sulla base della richiesta di acqua verso la rete di distribuzione.

2.6 IL PIPING DI COLLEGAMENTO

Il nuovo impianto di accumulo e rilancio sarà dotato di un sistema di piping di connessione tra i vari comparti.

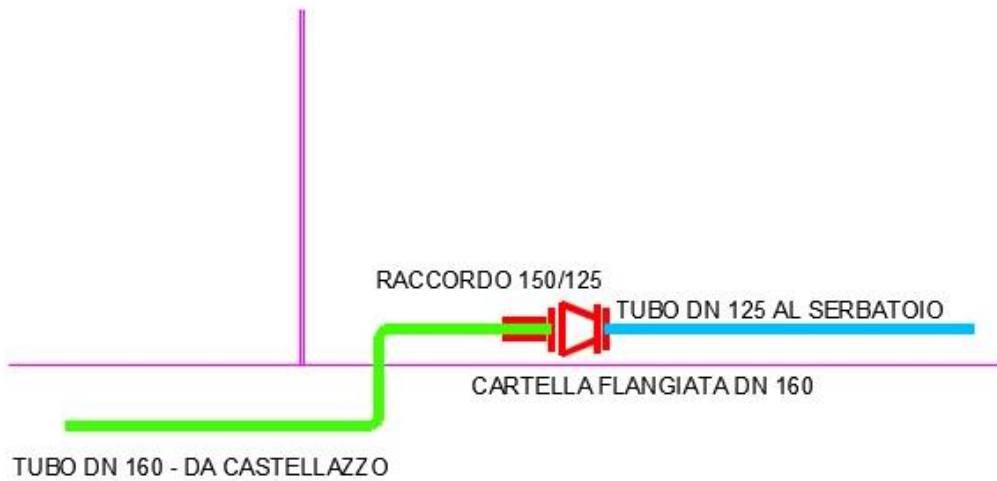
Quello interno sarà completamente realizzato in tubazioni di acciaio inox AISI 304, con spessore di 3 mm.

Queste sono le varie linee previste:

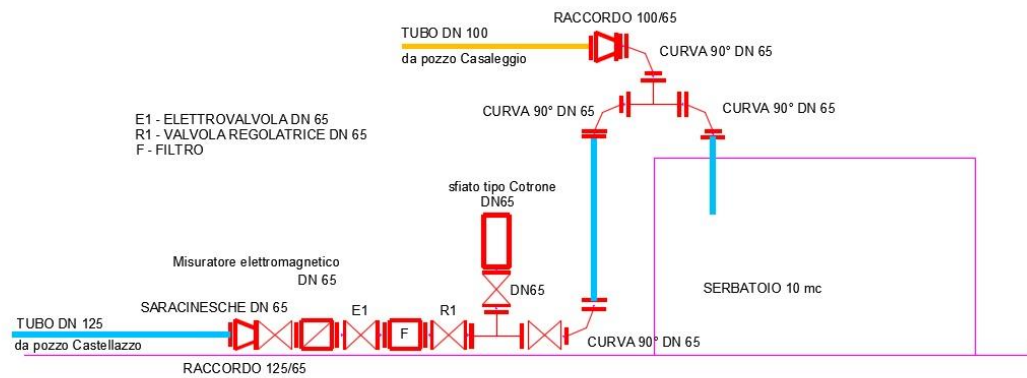
1. tubazione di carico derivata dalla interconnessione esterna PEAD DN 160 mm, realizzata con un raccordo 150/125 mm ed una cartella flangiata, per la connessione della tubazione interna in acciaio inox AISI 304 DN 125 mm.
2. Nodo di carico del serbatoio costituito da: un raccordo DN 125/65 seguito da una saracinesca di intercettazione DN 65 mm, da un misuratore di portata elettromagnetico, una elettrovalvola E1 ed una valvola regolatrice della pressione, oltre a raccorderia varia, con tubazione carico in acciaio inox AISI 304 DN 65. La valvola regolatrice è provvista di uno sfiato automatico e di un TE di raccordo alla tubazione che arriva dal pozzo di Casaleggio.
3. Nodo di connessione al pozzo: esterno all'edificio pompe è costituito da tre saracinesche interrate DN 100 mm collegate da un TE di raccordo. Il sistema permette di deviare l'acqua del pozzo verso il serbatoio, escludendo l'alimentazione delle autoclavi.
4. Sistema di presa in carico dal serbatoio costituito da una succheruola DN 125 mm inox, una saracinesca di intercettazione DN 125 mm ed una valvola di non ritorno in uscita dal gruppo pompe.
5. Sistema di scarico di fondo e di troppo pieno del serbatoio, costituito da un imbuto inox DN 125 mm da una saracinesca di intercettazione e dalla raccorderia inox atta al funzionamento automatico del troppo pieno. Il sistema andrà a scaricare all'esterno nella rete fognaria comunale.

Nel seguito si riportano gli schemi funzionali dei vari nodi idraulici.

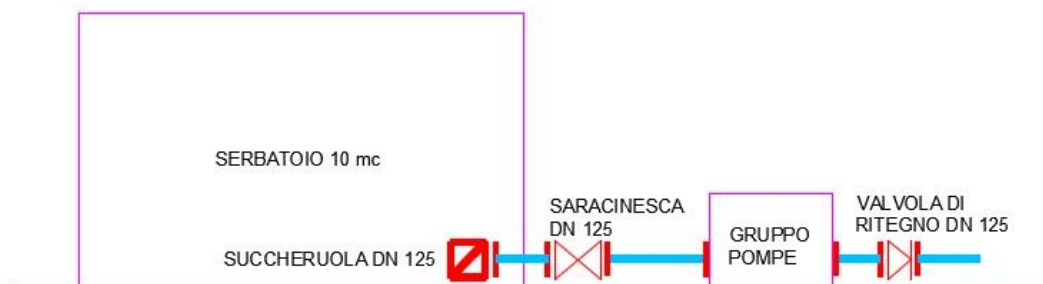
Immissione acqua



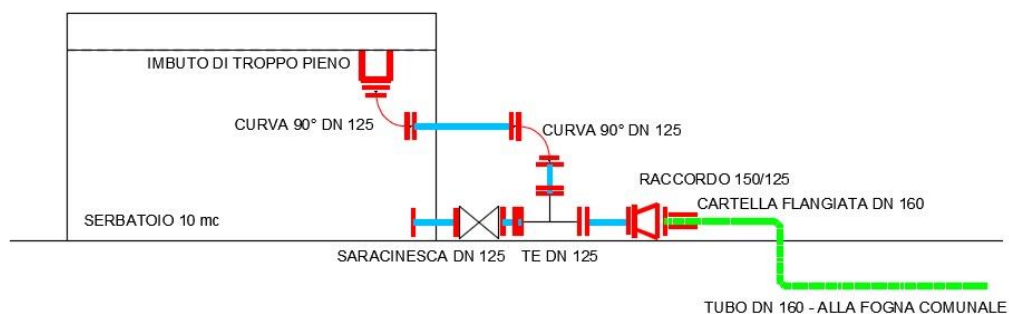
Carico serbatoio



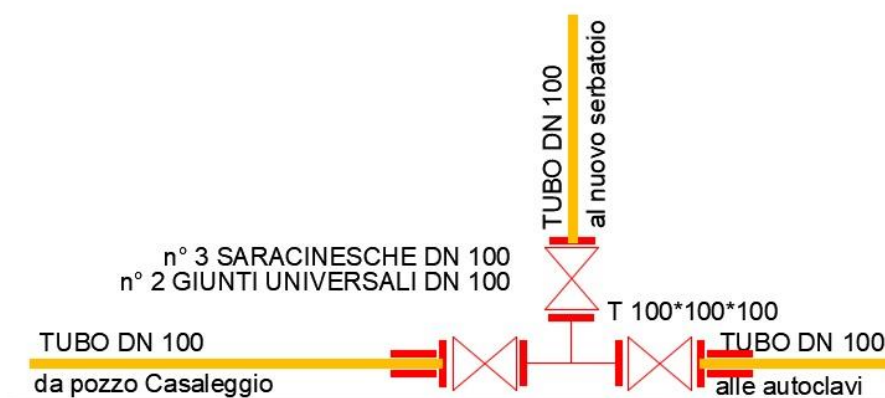
Presa dal serbatoio



Scarico e troppo pieno



Collegamento al pozzo



2.7 OPERE ELETTROMECCANICHE

Il nuovo impianto di rilancio verso la rete di distribuzione di Casaleggio sarà dotato di tre elettropompe ad asse verticale con motore ad inverter.

Si tratta di un gruppo gemellato con funzionamento in cascata, gestito in base al fabbisogno idrico della rete. Ogni pompa presenta una potenza di 3 kW ciascuna.

Il gruppo ha prestazioni massime di portata di circa 13 l/s con pressione massima in mandata di 7 bar (funzionamento in simultanea alla massima velocità).

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche delle pompe.

N° 3 elettropompe tipo GRUNDFOS HYDRO MPC-E 3 CRE10-5 U2 A-A-G-A-o equivalenti - centrifughe multistadio verticali - installate su basamento monoblocco.

- struttura pompe in acciaio inox e GS, con motori ad alta efficienza energetica.
- tenuta meccanica a cartuccia tipo HQQE

Dati tecnici del gruppo:

- portata massima 13.08 l/s
- max portata impianto 8.7 l/s
- pressione massima 73.8 m
- n° pompe 3
- valvola di non ritorno sul lato mandata
- collettori in acciaio zincato
- Frequenza : 50 Hz
- tensione Trifase
- Potenza motore 3 kW pompa principale
- Tensione : 400 V
- avviamento elettronico
- inverter a bordo pompe
- controllo MPC in armadio separato
- Telaio a supporto pompe con tubazioni ed accessori.

Raccorderia idraulica, trasduttore di pressione per funzione in automatico gruppo, manometro ed accessori per rendere il gruppo funzionante.

Quadro elettrico:

- Control MPC in un armadietto di acciaio, IP54, includendo un interruttore principale, tutti i fusibili, protezione motore, attrezzatura di commutazione e CU 352 controllato con microprocessore.
- Protezione contro la marcia a secco e attacco predisposto per un serbatoio a membrana.

Funzionamento della pompa controllato da Control MPC attraverso le seguenti funzioni:

- Quadro di controllo multi-pompa intelligente CU 352
- controllo continuo della pressione attraverso la regolazione di ogni singola pompa
- Regolatore PID con parametri PI regolabili ($K_p + T_i$)
- pressione costante al setpoint, indipendentemente dalla pressione in aspirazione
- funzionamento on/off a bassa portata
- regolazione automatica a cascata delle pompe per un'ottima efficienza
- selezione tempo min.
- tra l'avvio/arresto, cambio pompa automatico e priorità pompe
- possibilità di allocare un pompa in standby
- possibilità di un sensore di backup (sensore primario ridondante)
- funzionamento manuale
- possibilità di modifica del setpoint tramite influenza della temperatura
- funzione log
- rampa setpoint
- possibilità di funzionalità di controllo remoto digitali
- on/off sistema
- punto di lavoro max., min. o definito dall'utente
- fino a sei setpoint alternativi
- possibilità di configurazione individuale di ingressi e uscite digitali
- funzionalità di monitoraggio pompa e sistema
- limiti minimi e massimi del valore corrente
- pressione in aspirazione
- protezione del motore per evitare malfunzionamenti
- display a colori
- spia di funzionamento verde e spia guasto rossa
- contatti di commutazione a potenziale zero per il funzionamento e il guasto
- Comunicazione bus Grundfos.
- interfaccia mod-bus TCP per connessione a PLC.

3. ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI E TEMPISTICA

L'intervento in oggetto è sviluppato a livello di progettazione definitiva ai sensi della vigente normativa e deve quindi essere approvato in linea tecnica da una apposita conferenza dei servizi.

Sono necessarie a corollario le autorizzazioni seguenti, che dovranno essere richieste dalla S.A.:

- concessione RFI per i due attraversamenti della linea ferroviaria NOVARA – BIELLA
- concessione RFI alla posa in parallelismo con la linea ferroviaria NOVARA – BIELLA di due tubazioni
- concessione per il sottopasso della roggia Tettona
- concessione per il sottopasso del CANALE DIRAMATORE ALTO NOVARESE.

Ottenute le superiori approvazioni verrà redatto il progetto esecutivo da utilizzare per la gara d'appalto pubblico.

La durata prevista per i lavori è di 6 mesi (180 giorni naturali consecutivi).

I prezzi utilizzati nell'elenco prezzi derivano dal Prezzario Straordinario della Regione Piemonte – luglio 2022.

4. ASPETTI DI COMPATIBILITA' GENERALE

4.1 RAGIONI CONNESSE ALLA SCELTA DEI MATERIALI

Per quanto riguarda la scelta dei materiali costituenti le condotte si è valutato di utilizzare tubi in PEAD PN 16 PE 100 RC tipo 2, conformi alle norme UNI EN 12201-2.

Tale tipo di materiale permette una rapida posa ed una perfetta tenuta idraulica anche in corrispondenza delle giunzioni, che sono di tipo a doppia saldatura con manicotto.

4.2 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

Il materiale derivante dalla disgregazione delle pavimentazioni stradali bituminose ed il materiale di scavo eccedente al riutilizzo per i rinterri saranno smaltiti in opportuna discarica autorizzata per rifiuti inerti, previa analisi per l'attribuzione del codice CER.

4.3 SICUREZZA

Per il presente progetto definitivo si è effettuata una computazione analitica degli oneri per la sicurezza cosiddetti "speciali". Il costo complessivo ammonta ad € 8.844,65=.

Il progetto è stato concepito riducendo al minimo le interferenze con i sottoservizi, rimane però in ogni caso cogente il fatto che le reti dei sottoservizi quali telefonia, fibra ottica, energia elettrica BT ed MT, gas, illuminazione pubblica, acqua potabile, etc., possono interferire con le lavorazioni in progetto.

La posizione delle reti dei sottoservizi, riportata di massima in apposito elaborato planimetrico, in ogni caso dovrà essere nota prima dell'inizio dei lavori e pertanto come previsto dal Capitolato Speciale d'Appalto, *"Prima di dare inizio ai lavori l'Appaltatore è tenuto ad informarsi presso gli Enti proprietari delle infrastrutture presenti sotto le strade interessate dall'esecuzione delle opere se eventualmente esistono cavi sotterranei o condutture che possono in qualche modo intralciare le lavorazioni previste. In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli Enti proprietari di dette opere la data presumibile dell'esecuzione dei lavori, chiedendo altresì tutti quei dati necessari al fine di mettersi in grado di eseguire gli stessi con opportune cautele, onde evitare danneggiamenti e rotture"*.

4.4 CAVE E DISCARICHE

Per quanto riguarda il disfacimento della pavimentazione bituminosa ed il materiale di risulta dagli scavi, tutto verrà trasportato nelle discariche presenti sul territorio ed idonee a ricevere il materiale nel rispetto delle normative vigenti di carattere igienico - ambientale.

L'approvvigionamento delle materie prime (inerti, calcestruzzo, leganti ecc.) potrà avvenire invece presso le cave o presso i rivenditori presenti nel territorio provinciale.

Tutti i materiali di risulta, da considerarsi come rifiuti ai sensi della normativa vigente, dovranno essere smaltiti mediante formulari di trasporto, la cui 4a copia dovrà essere consegnata alla stazione appaltante.

4.5 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Le norme e le procedure di buona esecuzione su cui appuntare l'attenzione saranno, a titolo indicativo e non limitativo:

- **D. Lgs. 18/04/2016 n° 50** "nuovo codice dei contratti pubblici" così come modificato ed integrato dal **D.L.vo 19/04/2017 n° 56** e dal **D.M. 10/11/2016 n° 248**;
- **linee guida emanate da ANAC** alla data del presente progetto o emanate successivamente in corso d'opera;
- **decreti attuativi** del nuovo codice degli appalti emanati da organi di governo in corso d'opera;
- **L.R. 56/77** " Tutela ed uso del suolo";
- **L. 1086/71** "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso, ed a struttura metallica";
- **D.M. LL. PP. dell'11 marzo 1988** "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- **D.P.R. 547/1955** "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- **D.P.R. 320/1956** "Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo";
- **D.Lgs. 81/08:** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- **D.M. 12/12/1985** "Norme relative alle tubazioni";

- le **norme tecniche** e i decreti di applicazione (**norme UNI, CEI, CNR**) ed altre specifiche europee espressamente adottate.
- D.L. 17/05/2022 n° 50.