

ACQUA NOVARA VCO S.p.A.
via Triggiani n° 9 - 28100
Novara

LAVORO

COMUNE CASALINO

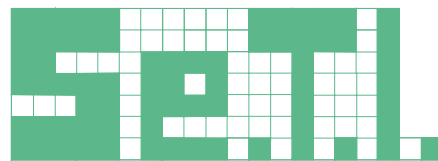
**INTERVENTI SULL'ACQUEDOTTO
IMPIANTO DI FILTRAZIONE
IMPIANTO DI RILANCIO IN RETE**

OGGETTO

RELAZIONE DESCRITTIVA E TECNICA

PROGETTO DEFINITIVO

MODIFICA		DESCRIZIONE		DATA	
DATA		GRAFICA		SCALA	
13/10/2022				VARIE	
INCARICO	CODICE	ANNO	TIPOLOGIA	ELABORATO	REVISIONE
ZF	0476	20	DFVAR	001	D0



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

SEDE

Corte dei Calderai, 1 - 28100 NOVARA

TELEFONO

0321.612691

E-MAIL

info@setisrl.eu

Progettista

Dott. Ing. FERDINANDO ZOLESI

Corte dei Calderai n° 1

28100 - NOVARA

Progettista strutture

Dott. Ing. FABRIZIO DIDO

Via Ramate n° 9

28881 - CASALE CORTE CERRO

Progettista

Dott. Ing. FRANCO COLOMBO

Via Gottardi n° 7

28921 - VERBANIA

ELABORATO

001

INDICE

1. DESCRIZIONE DELLE OPERE	2
1.1 ASPETTI TECNICI PRELIMINARI	2
1.2 LA ZONA PRODUTTIVA DI ORFENGO	9
1.3 LE PORTATE MEDIE ANNUE	9
1.4 LA PORTATA DI PUNTA	11
1.5 CONCEPT DEL NUOVO IMPIANTO	11
1.6 IL PIPING DI COLLEGAMENTO	20
1.7 OPERE ELETTROMECCANICHE FILTRAZIONE	27
1.8 GRUPPO POMPE DI RILANCIO ACQUEDOTTO	28
1.9 POTENZA TOTALE INSTALLATA	30
1.10 SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI CANTIERE	31
2. ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI E TEMPISTICA	32
3. ASPETTI DI COMPATIBILITA' GENERALE	33
3.1 RAGIONI CONNESSE ALLA SCELTA DEI MATERIALI	33
3.2 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E DEMOLIZIONE	33
3.3 SICUREZZA	33
3.4 CAVE E DISCARICHE	34
3.5 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	34

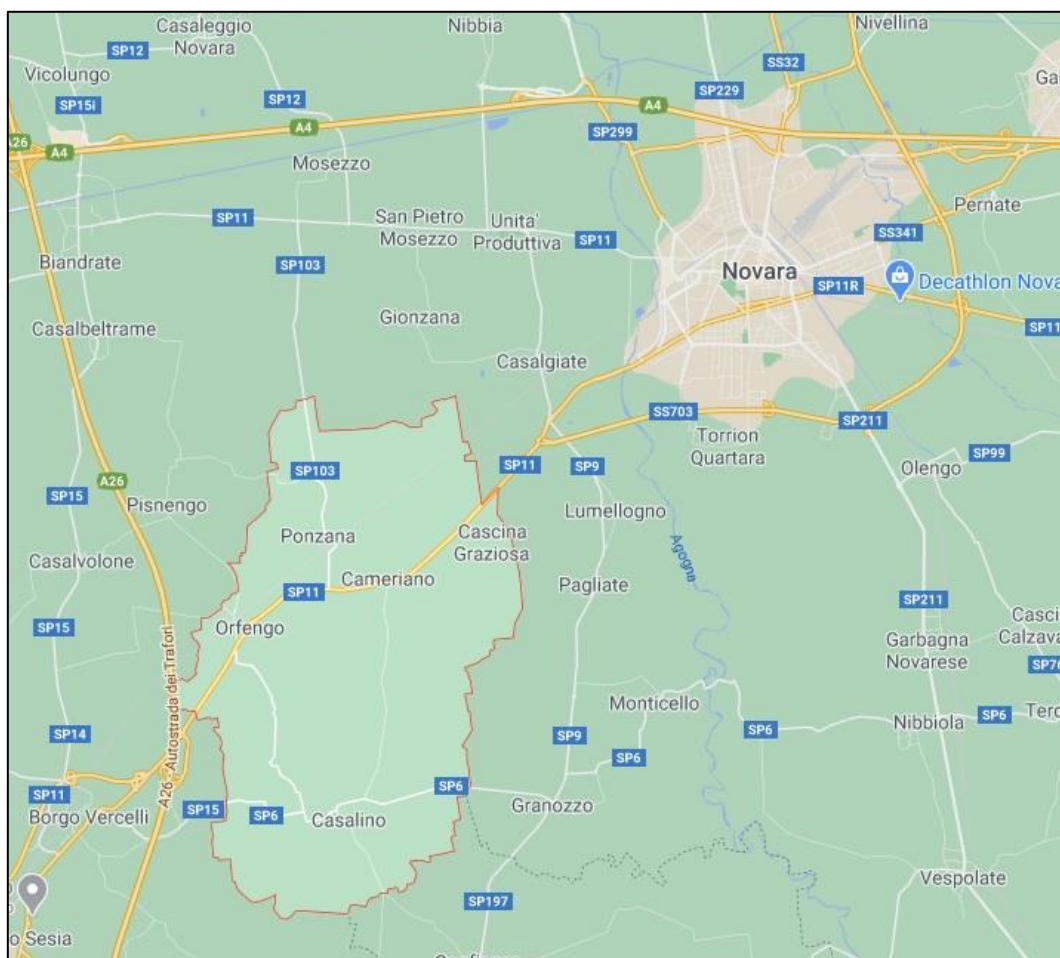
1. DESCRIZIONE DELLE OPERE

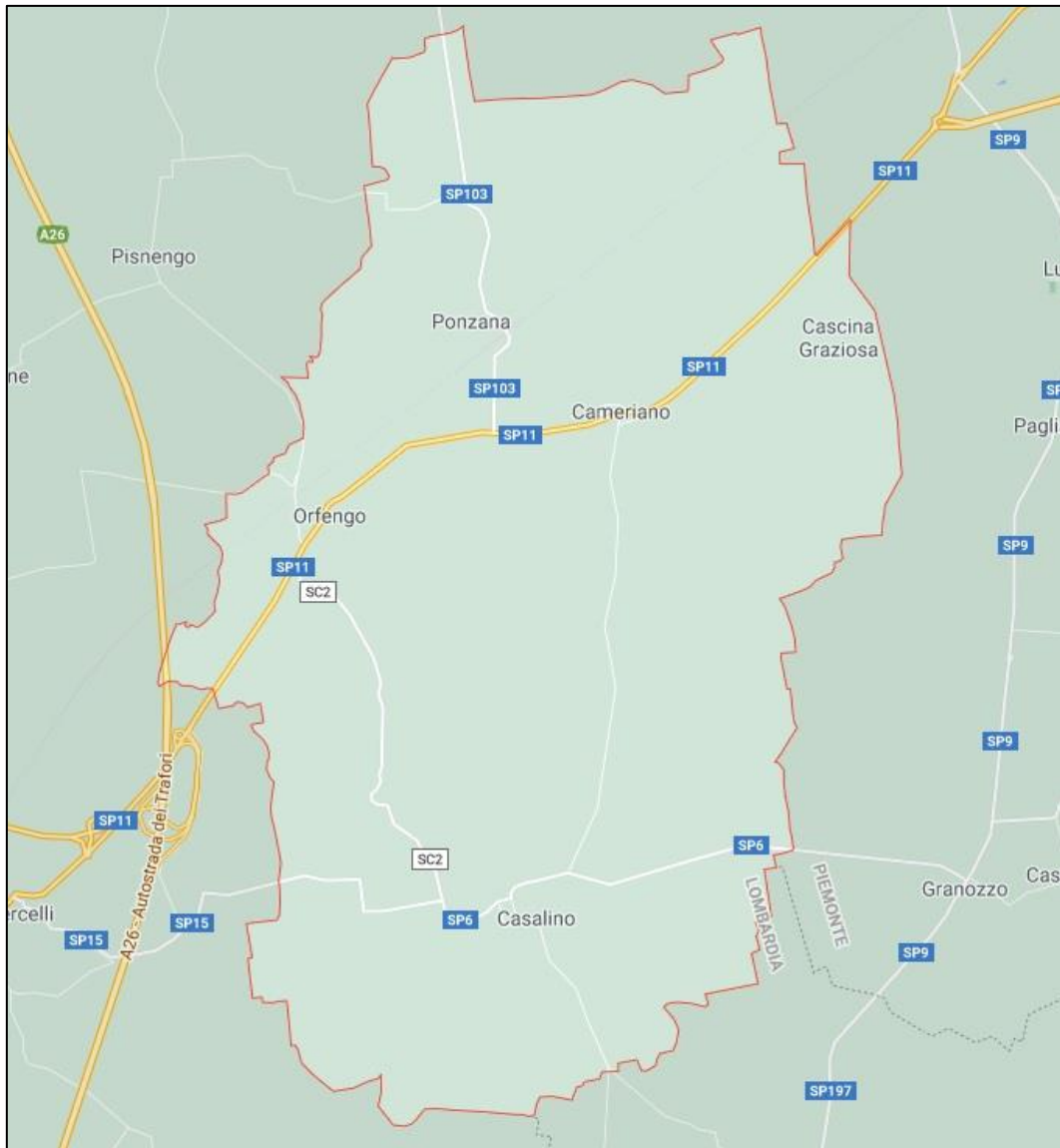
1.1 ASPETTI TECNICI PRELIMINARI

La Società ACQUA NOVARA VCO S.p.A. (Stazione Appaltante), opera nella gestione del ciclo idrico sul territorio di Casalino (NO).

Il presente progetto affronta il problema del rifornimento idrico potabile dell'abitato di Casalino paese, delle case sparse e delle frazioni Orfengo e Ponzana, che attualmente sono rifornite con acqua di pozzo senza alcun trattamento e con uno stoccaggio in serbatoi di materiale plastico posti all'aperto nel cortile del Municipio.

Le due mappature sotto riportate illustrano il territorio del comune di Casalino rispetto al capoluogo Novara e il dettaglio del territorio ingrandito del comune.





Le opere in progetto riguardano più propriamente l'abitato di Casalino (posto a sud del territorio comunale) e le frazioni Orfengo e Ponzana, oltre a vari nuclei di case sparse serviti dalla rete di acquedotto.

Non appartiene al progetto la frazione di Cameriano con le sue case sparse, che è servito da altro acquedotto.

La rete delle frazioni e delle case sparse è alimentata da un gruppo di rilancio acque collocato all'aperto, formato da 5 elettropompe ad asse verticale (attualmente sono 4, e una in riparazione).

Ogni pompa presenta una potenza di 2,18 kW ciascuna, con prestazioni di portata 50/233 l/min per prevalenza 67/28,6 m.

Il gruppo pressurizza la rete di acquedotto trasmettendo l'acqua accumulata in cisterne all'aperto. Si allegano alcune fotografie dello stato di fatto.

Gruppo pompe di rilancio alle frazioni



Quadretto elettrico



Gruppo pompe all'aperto



Edificio di servizio e serbatoi all'aperto



Area delle nuove installazioni a destra dell'edificio servizi



Una seconda rete esistente è quella di Casalino paese, che viene alimentata da due altre pompe di rilancio esistenti, collocate all'interno dell'edificio servizi.

La rete viene alimentata tramite una condotta in PEAD PN 10 DN 90 mm.

La rete serve capillarmente il paese, e viene alimentata direttamente dal pozzo artesiano (di notte o in caso di bassa utenza) oppure con un rilancio che spinge la pressione fino ad un massimo di 4 bar.

Pompe di rilancio per Casalino paese



Questa pressione di 4 bar è stata assunta come prestazione di riferimento per il nuovo gruppo di rilancio unificato che servirà sia il paese che la rete delle frazioni.

Dal punto di vista dell'approvvigionamento idrico, Casalino dispone di un pozzo per acqua potabile ubicato all'interno del cortile del Municipio, in via San Pietro n° 3, collocato a circa 20 m dall'edificio servizi.

Il pozzo è stato realizzato nel 1978, e la perforazione ha raggiunto una profondità massima pari a 304,00 m dal piano campagna. Il perforo è stato tubato fino alla profondità di 300,00 m.

L'opera risulta essere all'interno di una cameretta di manovra in cemento armato interrata, chiusa superiormente da una doppia botola.

Il pozzo non è equipaggiato con pompe di emungimento. Essendo captata una falda in "pressione naturale", questa garantisce la necessaria spinta per convogliare l'acqua direttamente alla centrale idrica limitrofa.

Il valore della portata del pozzo è stato valutato nel momento di costruzione del pozzo stesso ed è pari a 10,00 l/sec, con una pressione naturale di risalienza stimata in circa 1 - 1,5 bar.

Non si conosce lo specifico diagramma pressione/portata e non è possibile rilevarlo in loco, in quanto l'acquedotto di Casalino paese è alimentato direttamente dal pozzo.

Si stima che nelle condizioni di carico delle nuove vasche da 20 mc si possa disporre di una portata non inferiore a 7 l/s a pressione naturale.

La fotografia aerea sotto riportata illustra la posizione del pozzo nel cortile del Municipio di Casalino, nel quale sono presenti anche numerosi altri edifici quali box di ricovero attrezzi, mensa scolastica, area per le feste, etc..



In merito alla popolazione servita, il comune di Casalino aveva al 31/12/2019 n° 1531 abitanti, di cui 935 ubicati nella frazione di Cameriano.

Il serbatoio in progetto avrà quindi una popolazione residente da rifornire (non ancora tutta collegata) che è stimata attualmente in circa 596 abitanti.

Di questi 596 il concentrico conta solamente 424 abitanti, per cui le frazioni Orfengo e Ponzana e le varie case sparse sono stimate per 172 abitanti.

1.2 LA ZONA PRODUTTIVA DI ORFENGO

La relazione di sintesi pervenuta dalla S.A. contiene i seguenti parametri di portata e varie indicazioni tecniche:

1. *"Portata di calcolo dimensionata per servire integralmente gli abitati di Orfengo – Ponzana e l'area industriale e parzialmente l'abitato di Cameriano": 2 l/s;*
2. *"area industriale: 6 l/s – garanzia di 100 mc/die = 1,16 l/s";*
3. *"Tubazioni in PEAD con diametro 160 mm";*
4. *"Pressione garantita in tutti i punti della rete pari a 20,5 m sul piano campagna";*
5. *"Serbatoio di compenso del volume di circa 180 mc con pompe di rilancio da costruire a lato del locale pozzo in Casalino".*

I dati di cui sopra non hanno più nessuna validità, in quanto nell'area industriale di Orfengo la maggiore utilizzatrice di acqua potabile (una azienda produttrice di formaggi) ha nel recente messo in servizio un proprio pozzo di approvvigionamento, eliminando così il rifornimento da acquedotto.

La portata indicata di 6 l/s non è quindi più attuale, e per stimare il fabbisogno idrico della zona ci si è riferiti ad un nuovo dato fornito dalla S.A., che ha svolto una campagna di osservazioni e misurazioni presso il pozzo.

Questa campagna di osservazioni si è svolta dal 6/2/2020 al 10/2/2020, misurando la portata erogata ogni 5 minuti. Le misure sono state suddivise tra la zona industriale e l'abitato di Casalino.

Considerato il periodo invernale, le portate sono state elaborate assimilandole a valori "medi annui", da assoggettarsi quindi poi a coefficienti moltiplicativi per addivenire ai consumi massimi ipotizzabili nel periodo estivo.

Per stimare la popolazione "equivalente" servita nella zona industriale (oltre quindi ai residenti), il dato di zona è stato elaborato considerando una dotazione media annua di 250 l/ab*gg standardizzata.

1.3 LE PORTATE MEDIE ANNUE

Le tabelle appresso riportate illustrano il riepilogo dei dati elaborati dalle misure effettuate dalla S.A.:

ZONA INDUSTRIALE	439,57	mc
VOLUME MEDIO GIORNALIERO	87,91	mc/gg
VOLUME MEDIO ORARIO	3,66	mc/h
PORTATA MEDIA ANNUA	1,02	l/s
ABITANTI EQUIVALENTI SERVITI ZONA INDUSTRIALE	351	ab
DOTAZIONE MEDIA ANNUA	250	lt/ab*gg

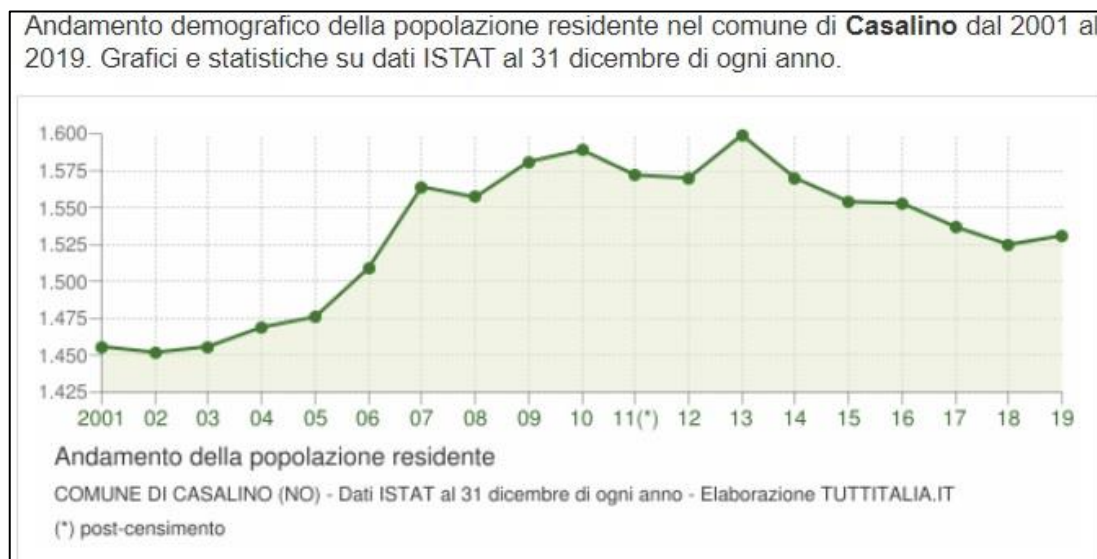
CENTRO ABITATO	505,3	mc
VOLUME MEDIO GIORNALIERO	101,05	mc/gg
VOLUME MEDIO ORARIO	4,21	mc/h
PORTATA MEDIA ANNUA	1,17	l/s
ABITANTI SERVITI CASALINO CENTRO	424	ab
DOTAZIONE MEDIA ANNUA	238	lt/ab*gg

TOTALE BACINO DI COMPETENZA	944,82	mc
VOLUME MEDIO GIORNALIERO	188,96	mc/gg
VOLUME MEDIO ORARIO	7,87	mc/h
PORTATA MEDIA ANNUA	2,19	l/s
ABITANTI EQUIVALENTI TOTALI	775	ab
DOTAZIONE MEDIA ANNUA	244	lt/ab*gg

Come si può notare, nel periodo il volume medio giornaliero erogato, complessivamente, è stato di 189 mc, per una portata media di 2,2 l/s.

La popolazione servita è stata stimata in 775 abitanti totali, una parte dei quali è la popolazione equivalente della zona industriale (206 ab-eq).

Il grafico di seguito riportato illustra l'andamento demografico della popolazione di Casalino, che come si vede è in trend di discesa dal 2013.



In base a questi dati, la popolazione equivalente al futuro, stimata per la zona, è stata calcolata di **850 ab-eq**.

La tabella sottostante illustra la situazione di popolazione, dotazione idrica e volumi assunta per il presente progetto.

TOTALE BACINO DI COMPETENZA VALORI AL FUTURO		
DOTAZIONE MEDIA ANNUA	250,00	lt/ab*gg
ABITANTI SERVITI	850,00	ab
PORTATA MEDIA ANNUA	2,46	l/s
VOLUME MEDIO GIORNALIERO	212,50	mc/gg
COEFFICIENTE DEL GIORNO DI MASSIMO CONSUMO	1,60	
PORTATA MEDIA NEL GIORNO DI MASSIMO CONSUMO	3,94	l/s

1.4 LA PORTATA DI PUNTA

Non disponendo di una capacità di compenso giornaliero, l'impianto in progetto dovrà sostenere portate variabili che varieranno da circa zero (consumo notturno) alla portata massima dell'ora di punta nel giorno di massimo consumo (situazione tipica del mese di luglio).

Utilizzando i coefficienti K già adottati per il precedente progetto definitivo (i coefficienti K trasformano la portata media annua, per le varie ore della giornata, nella portata di massimo consumo), il K massimo individuato è pari a 1,6, per cui la portata di picco di funzionamento dell'impianto sarà pari a:

$$Q_{\text{picco}} = 3,94 * 1,6 = 6,3 \text{ l/s}$$

Portata che appare ampiamente sopportabile dal pozzo esistente.

1.5 CONCEPT DEL NUOVO IMPIANTO

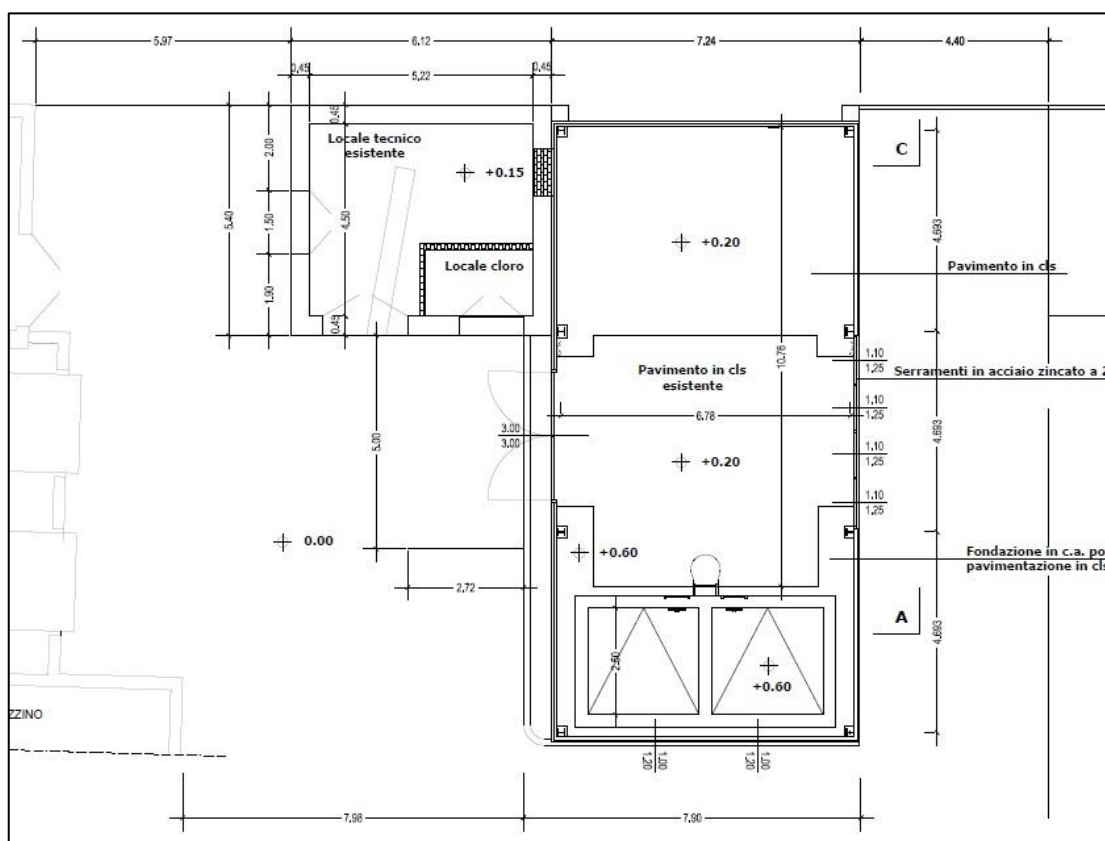
Il nuovo impianto di trattamento e rilancio di Casalino verrà realizzato nel cortile del Municipio in aderenza all'attuale edificio servizi dell'acquedotto.

Per liberare l'area su cui costruire è necessario provvedere all'abbattimento di due piante di significative dimensioni.

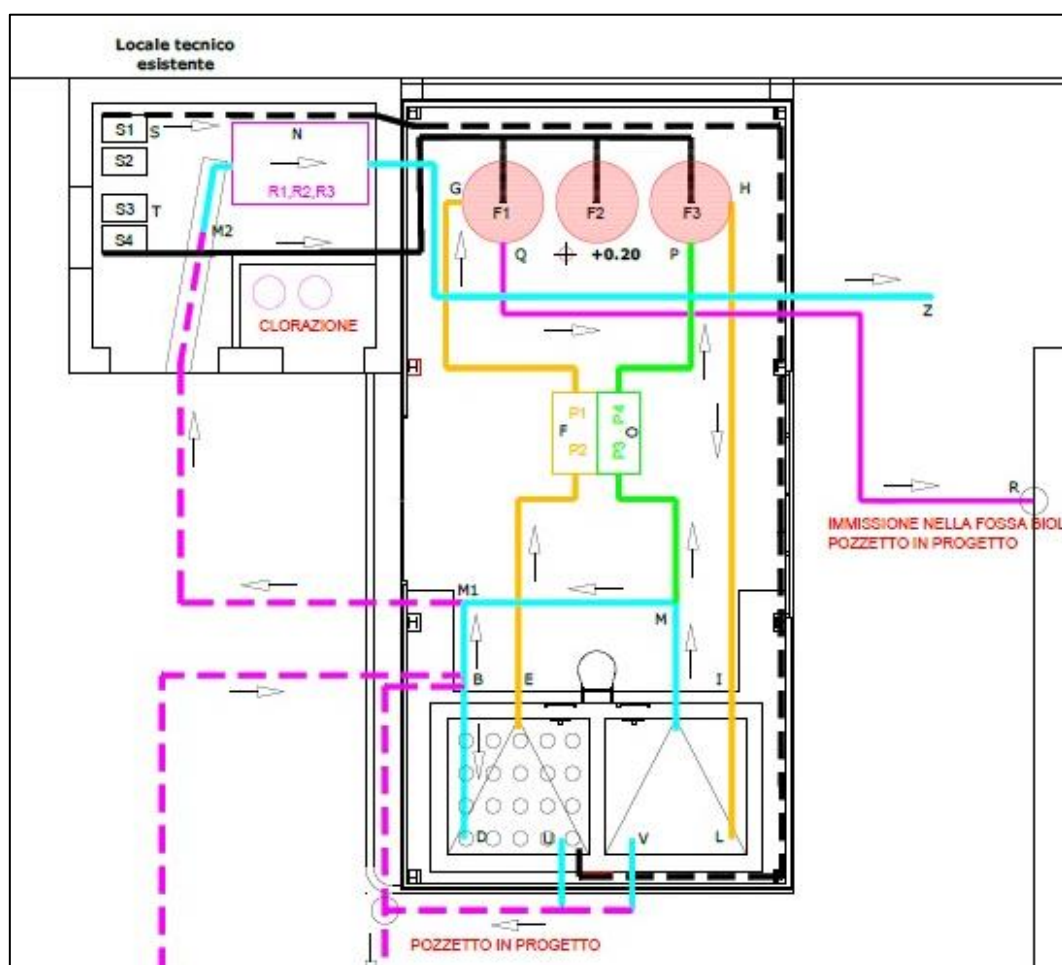
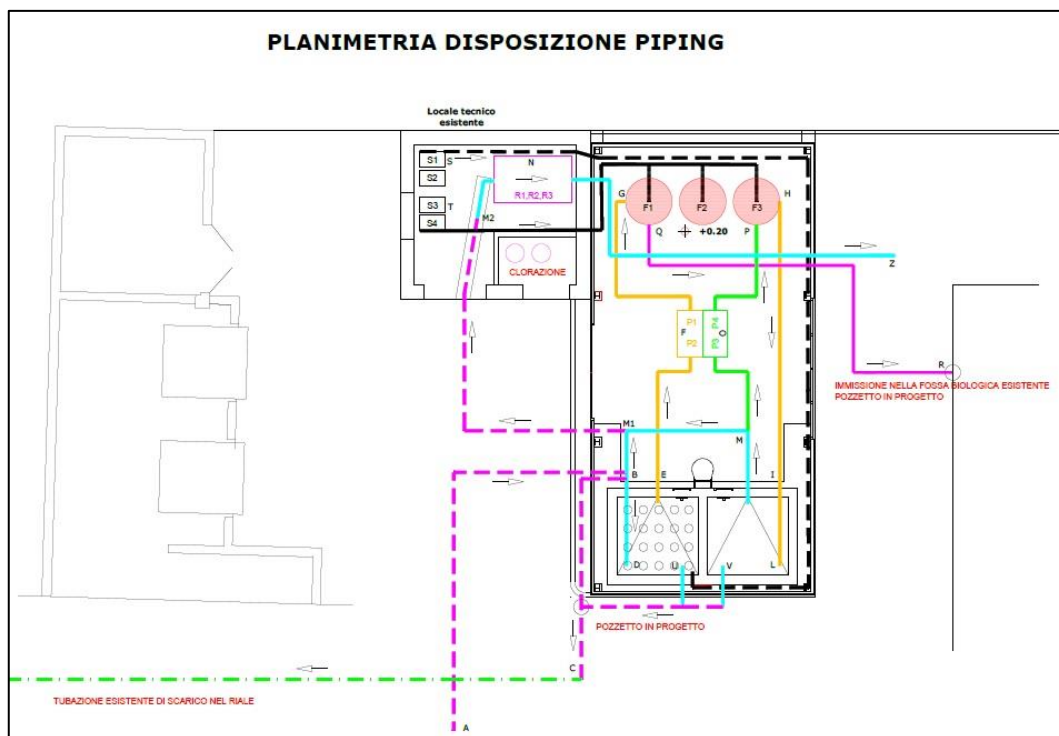
La foto aerea appresso inserita illustra la posizione del nuovo impianto (cerchio rosso).



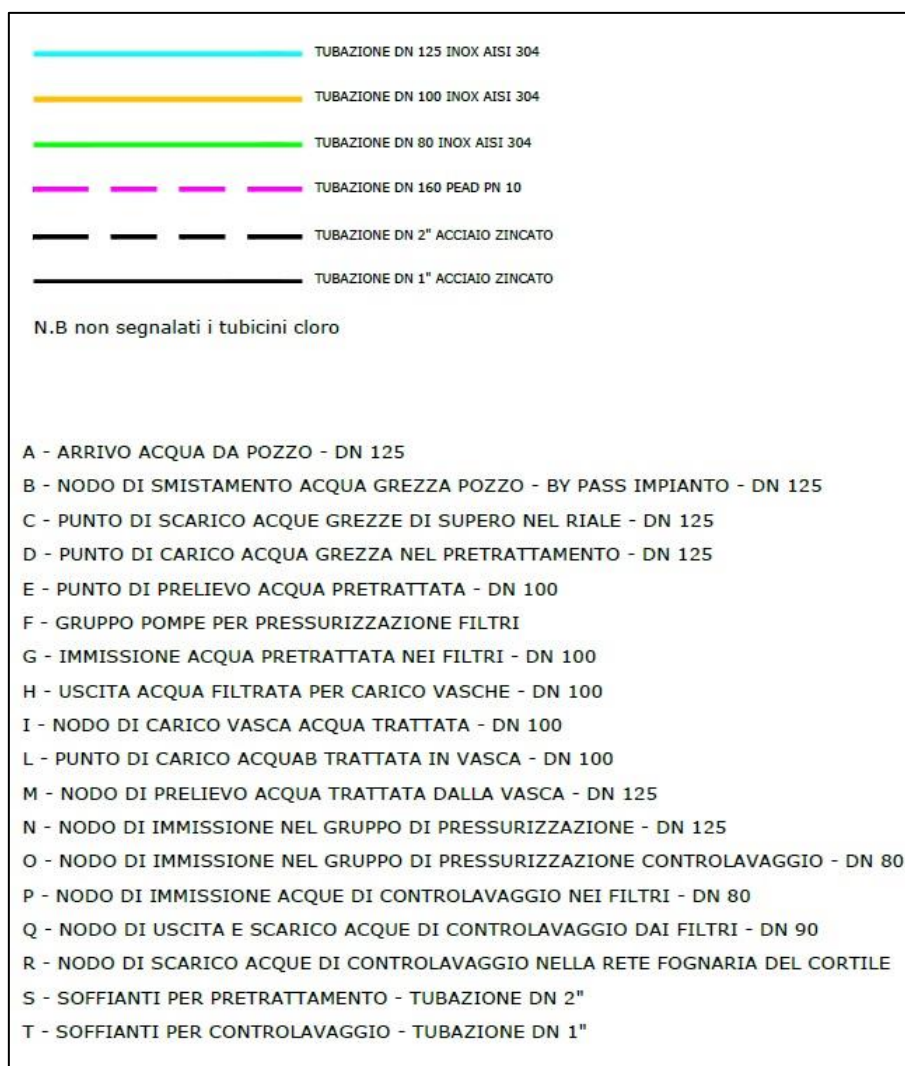
L'impianto è stato concepito con due vasche di accumulo, una per acqua grezza e uno per acqua trattata, da 20 mc ciascuna.



PIANTA DISPOSIZIONE VASCHE E CAPANNONE



PARTICOLARI PIPING



LEGENDA

Con riferimento alle piante schematiche sopra riportate, dopo il portone di ingresso del nuovo edificio si distinguono:

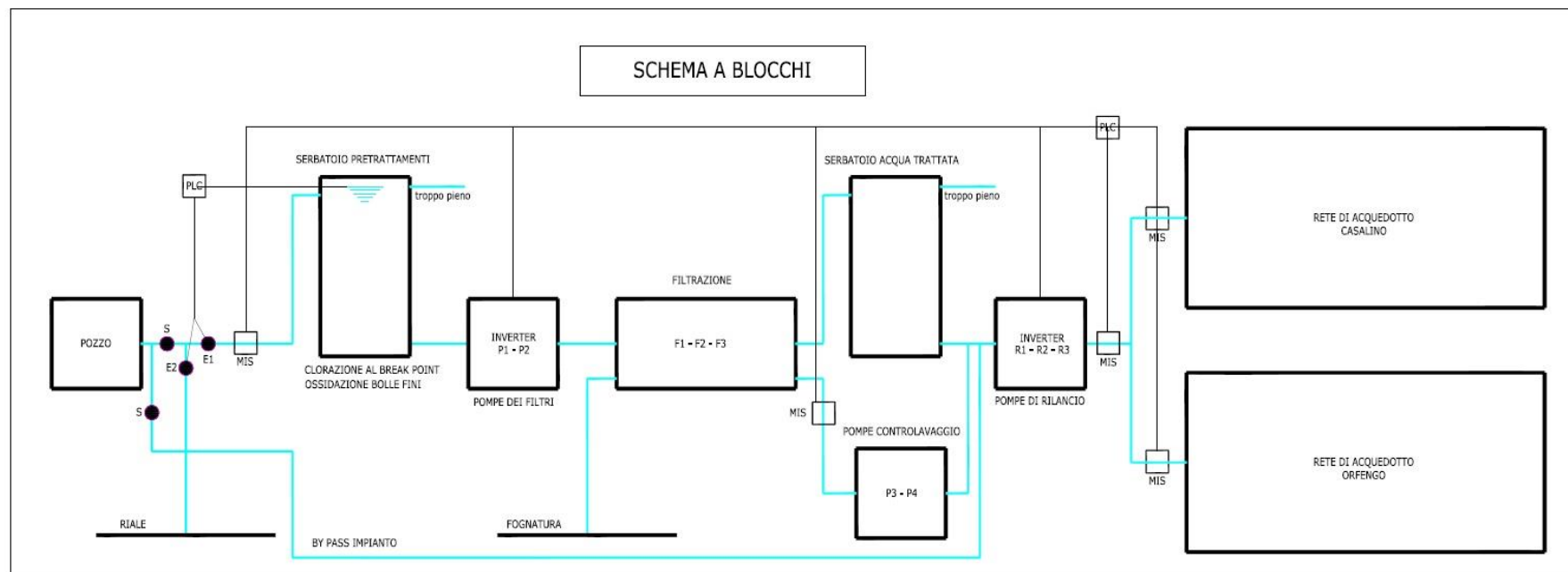
- A destra le due vasche di accumulo acqua da 20 mc ciascuna. La prima dedicata ai pretrattamenti e dotata di impianto di insufflazione a bolle fini e clorazione al break point. La seconda dedicata all'accumulo di acqua trattata dopo la filtrazione.
- A sinistra la batteria dei 3 filtri di abbattimento dell'ammonio, del manganese e del ferro.
- Al centro i due gruppi pompe che servono rispettivamente alla pressurizzazione dei filtri (P1 e P2 ad inverter) ed alla pressurizzazione dei contro lavaggi (P3 e P4).

All'interno dell'edificio servizi si distinguono invece:

- I due gruppi delle soffianti aria, rispettivamente per l'ossidazione a bolle fini (S1 e S2) e per il potenziamento dei contro lavaggi (S3 e S4).
- Il gruppo delle pompe di rilancio ad inverter per l'alimentazione della rete dell'acquedotto (R1-R2-R3).

- Il locale dedicato alla clorazione contenente i serbatoi della miscela e le pompe dosatrici.

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



L'acqua grezza, spinta direttamente dal pozzo per salienza naturale, viene inviata alla vasca di pretrattamento mediante l'elettrovalvola E1, che è normalmente aperta in modulazione (stato "ON MODULATO"). Corrispondentemente l'elettrovalvola E2, che scarica l'eccesso di acqua del pozzo nel vicino riale a ovest del nuovo serbatoio, è allo stato di "parzialmente aperto" (stato "ON MODULATO").

L'apertura / chiusura parziale delle due valvole sarà gestita in "modulazione" continua dal sistema di gestione automatizzato, al fine di mantenere un valore costante del livello idrico nella vasca dei pretrattamenti. Questo livello dovrà essere sempre sul massimo previsto, per garantire la perfetta efficacia dei pretrattamenti.

Nello stesso nodo è prevista l'installazione della saracinesca di by-pass dell'impianto, che permette di mandare direttamente l'acqua del pozzo alle pompe di rilancio dell'acquedotto, in caso di manutenzione prolungata dei filtri e conseguente necessità di fermata del trattamento.

La vasca di pretrattamento eroga una portata variabile e sempre pari alla portata erogata verso la rete dell'acquedotto.

Nella vasca di pretrattamento l'acqua subisce una doppia ossidazione sia mediante insufflazione di bolle fini che mediante clorazione al "break point".

Il pretrattamento prepara l'acqua (con ciclo continuo) per la successiva filtrazione a tre stadi:

- F1 - filtrazione su sabbia e quarzite,
- F2 - filtrazione su pirolusite,
- F3 - trattamento finale con carboni attivi.

L'acqua viene pressurizzata prelevandola dalla vasca di pretrattamento ed inviandola ai filtri mediante una stazione di pompaggio denominata "pompe filtri" (P1 e P2). Le due pompe sono previste con uno schema 1+1R, ed avranno un motore gestito con inverter, in base al valore della portata erogata dalle pompe di rilancio dell'acquedotto.

A valle della filtrazione l'acqua potabilizzata è inviata alla vasca di accumulo.

L'acqua trattata, opportunamente controllata mediante un clororesiduometro, dalla vasca è avviata alla stazione di rilancio in rete, che è costituita da un nuovo gruppo di 3 elettropompe ad asse verticale (R1-R2-R3).

Il gruppo sarà dotato anch'esso di motori ad inverter, in modo da gestire una pressione in rete costante (4 bar) al variare della portata erogata.

L'impianto di filtrazione funzionerà a ciclo continuo, non essendoci serbatoi di compenso, per cui le pompe filtri saranno gestite sempre in modalità ON e con velocità variabile mediante inverter, in modo che la portata filtrata sia sempre uguale a quella erogata verso la rete dell'acquedotto.

In altre parole le pompe P1-P2 avranno sempre portata uguale alle pompe R1-R2-R3.

La tabella seguente illustra la "logica di funzionamento" prevista per il sistema serbatoio / filtri.

SERBATOIO CASALINO - SCHEMA AUTOMATISMI									
	COMPONENTE	STATO	PRETRATTAMENTI	FILTRAZIONE	FILTRI	RIALE	FILTRAZIONE	CONTROLAVAGGIO	ACQUEDOTTO
			OSSID. BOLLE FINI		E1 NODO B	E2 NODO B	POMPE P1-P2	POMPE P3-P4	POMPE R1-R2-R3
			CLORAZIONE					SOFFIANTI S3-S4	
			SOFFIANTI S1-S2						
START	VASCA PRETRATTAMENTI	VUOTA	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
	VASCA ACQUA TRATTATA	VUOTA							
FINE START	VASCA PRETRATTAMENTI	PIENA	ON	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
	VASCA ACQUA TRATTATA	PIENA							
REGIME	VASCA PRETRATTAMENTI	IN SCARICO	ON	ON	MODULA	MODULA	MODULA	OFF	MODULA
	VASCA ACQUA TRATTATA	IN SCARICO							
CONTROLAVAGGIO NOTTURNO	VASCA PRETRATTAMENTI	PIENA	ON	ON	MODULA	MODULA	MODULA	ON	MODULA
	VASCA ACQUA TRATTATA	PIENA							

Tutta la logica funzionale sarà gestita da 2 PLC, uno installato nell'ambito dell'equipaggiamento di telecontrollo (progettato e realizzato direttamente dalla S.A.) e l'altro contenuto nel quadro elettrico di gestione dell'impianto di filtrazione.

Per ulteriori approfondimenti sul sistema di filtrazione si rimanda direttamente alla relazione specialistica allegata al presente progetto.

1.6 IL PIPING DI COLLEGAMENTO

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

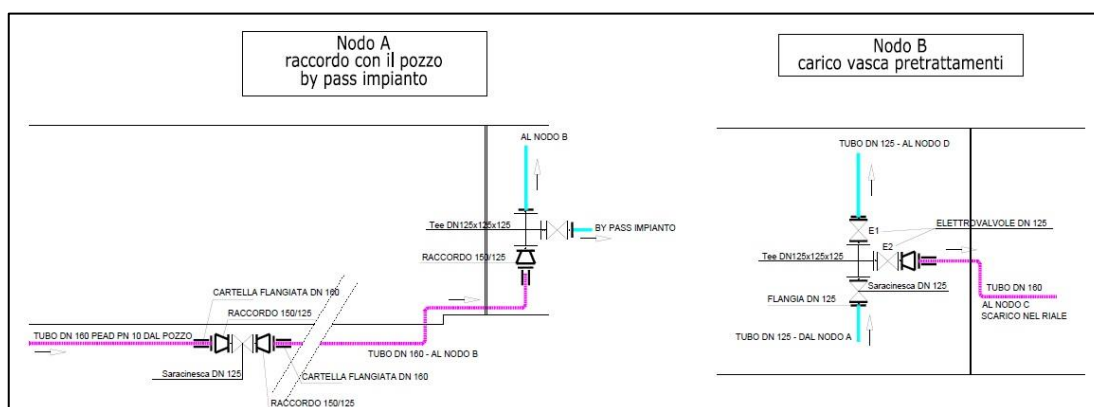
Quello interno sarà completamente realizzato in tubazioni di acciaio inox AISI 304, con spessore di 3 mm, quello esterno in tubazioni di PEAD.

Queste sono le varie linee previste:

1. tubazione esterna di connessione dal pozzo all'impianto: sarà in PEAD PN 10 DN 160 mm. Si prevede di sostituire la vecchia tubazione in acciaio esistente che dal pozzo si immette attualmente (entro cunicolo) nel locale servizi, in quanto probabilmente corrosa all'interno e quindi potenziale trasmettitrice di scorie.
2. tubazione interna dal pozzo alla vasca di pretrattamento + by-pass impianto: in acciaio inox AISI 304 DN 125 mm, dotata di saracinesca di intercettazione generale e 2 elettrovalvole di ripartizione tra vasca e riale di scarico, asservite a PLC, oltre a saracinesca chiusa sul by-pass.
3. Tubazione di scarico della vasca di pretrattamento: in acciaio inox AISI 304 DN 100 mm, dotata di saracinesca di intercettazione generale, si collega al gruppo pompe di pressurizzazione dei filtri.
4. Tubazione di alimentazione dei filtri: in acciaio inox AISI 304 DN 100 mm, dotata di saracinesche di intercettazione sul gruppo pompe, collega il gruppo pompe ai filtri.
5. Tubazione di carico della vasca di accumulo dell'acqua trattata: in acciaio inox AISI 304 DN 100 mm, dotata di saracinesca all'uscita filtri.
6. Sistema delle tubazioni di scarico della vasca acqua trattata: in acciaio inox AISI 304 DN 125 mm, sarà dotato di saracinesca sulla presa e di saracinesca di intercettazione sulla derivazione DN 125 mm che va ad alimentare il gruppo pompe di rilancio in rete. Il sistema alimenta direttamente il gruppo pompe di controlavaggio.
7. Tubazione di prelievo delle acque di controlavaggio dei filtri: in acciaio inox AISI 304 DN 80 mm, sarà dotato di saracinesche di intercettazione. Il sistema alimenta il gruppo pompe di controlavaggio.
8. Tubazione di controlavaggio: in acciaio inox AISI 304 DN 80 mm, dotata di saracinesche di intercettazione sul gruppo pompe e di

- saracinesca sul collettore di controlavaggio dei filtri. Collega il gruppo pompe di controlavaggio ai filtri.
9. Condotta di pressurizzazione della rete di acquedotto: in acciaio inox AISI 304 DN 125 mm, dotata di saracinesche sul gruppo pompe di rilancio, collega il gruppo pompe di rilancio alla rete di distribuzione dell'acquedotto. La condotta si collega alla tubazione esistente in PEAD PN 10 DN 160 mm.
 10. Tubazione di scarico delle acque di controlavaggio: in PEAD DN 90 PN 10, dotata di saracinesca sullo scarico, collega i filtri alla rete fognaria del cortile del Municipio.
 11. Tubazione aria in pressione per la vasca di pretrattamento: in acciaio zincato filettato DN 2", dotata di valvoline di intercettazione, alimenta il sistema di ossidazione a bolle fini ubicato sul fondo della vasca di pretrattamento. Collega la soffiante dei pretrattamenti al collettore dei piattelli a bolle fini.
 12. Tubazione aria in pressione per il controlavaggio dei filtri: in acciaio zincato filettato DN 1", dotata di valvoline di intercettazione, alimenta il sistema di controlavaggio dei filtri, che avviene in presenza di aria. Collega la soffiante dei contro lavaggi ai filtri.
 13. Sistema delle tubazioni di scarico di fondo della vasche: in acciaio inox AISI 304 DN 125 mm, sarà dotato di saracinesche di intercettazione normalmente chiuse.
 14. Sistema delle tubazioni di troppo pieno della vasche: in acciaio inox AISI 304 DN 125 mm, non è dotato di saracinesche di intercettazione. Il sistema va a scaricare all'esterno della parete del capannone di ricovero.

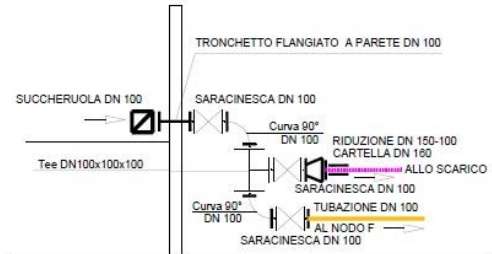
Nel seguito si riportano gli schemi funzionali dei vari nodi idraulici.



Nodo D
carico vasca pretrattamenti



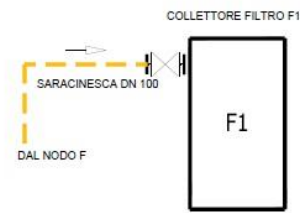
Nodo E
presa acque pretrattate



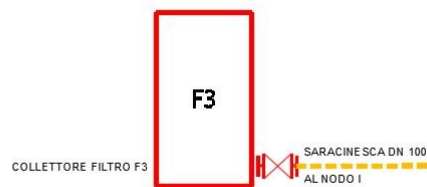
Nodo F
pressurizzazione filtrazione



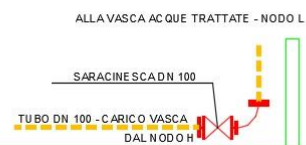
Nodo G
immissione acque grezze in filtrazione



Nodo H
uscita acqua filtrata



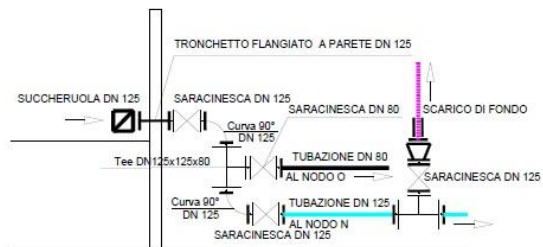
Nodo I
carico in vasca acqua filtrata



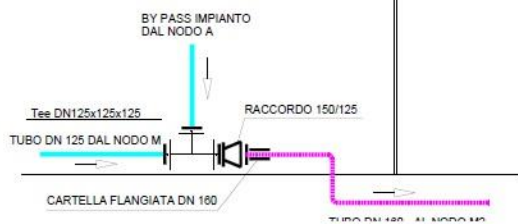
Nodo L
carico vasca acqua filtrata



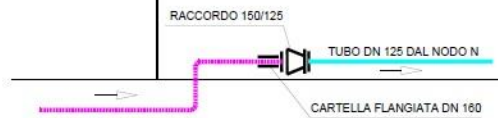
Nodo M
presa acque filtrate



Nodo M1
raccordo alle pompe acquedotto



Nodo M2
raccordo alle pompe acquedotto



Nodo N
pressurizzazione acquedotto



Nodo O
pressurizzazione controlavaggi



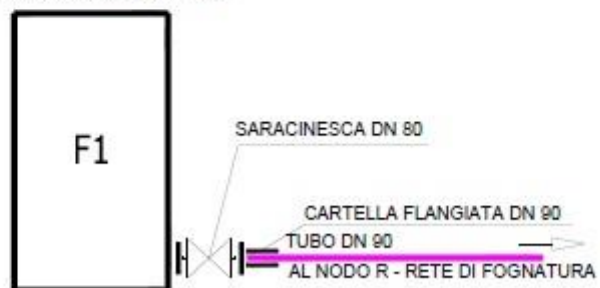
Nodo P controlavaggio filtri

IMMISSIONE ACQUA TRATTATA PER CONTROLAVAGGI



Nodo Q controlavaggio filtri

SCARICO ACQUA CONTROLAVAGGI



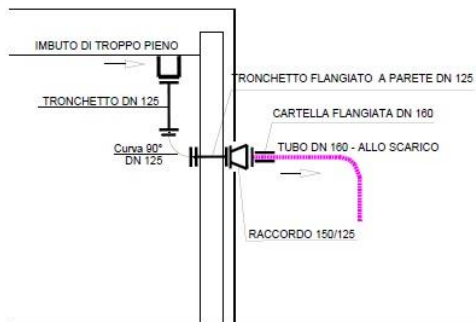
Nodo S
ossidazione a bolle fini



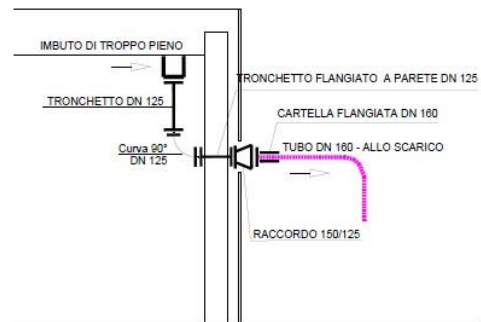
Nodo T
controlavaggio filtri



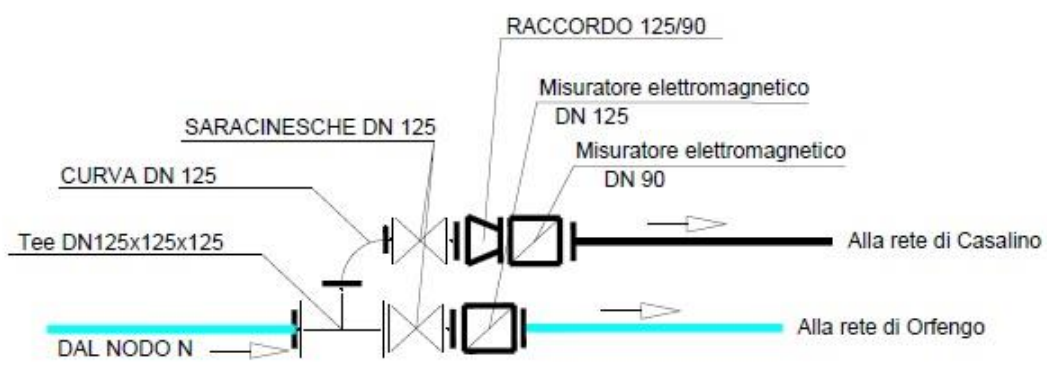
Nodo U
troppo pieno vasca
pretrattamenti



Nodo V
troppo pieno vasca acqua
filtrata



Nodo Z alimentazione acquedotti



1.7 OPERE ELETTROMECCANICHE FILTRAZIONE

Il nuovo impianto di trattamento e rilancio di Casalino sarà dotato di numerose attrezzature elettromeccaniche atte al perfetto funzionamento di tutti i sistemi.

Si elencano le varie attrezzature con una breve descrizione, rimandando per i dettagli alla apposita relazione specialistica relativa all'impianto di filtrazione.

- Gruppo di pompaggio per i filtri (nodo F): si tratta di un gruppo gemellato di 2 elettropompe a inverter "P1-P2" (1+1R) ad asse verticale da 3 kW ciascuna, con prestazioni di portata 7 l/s per prevalenza 2 bar. Il gruppo pressurizza i filtri e il sistema di carico della vasca di accumulo dell'acqua trattata.
- Gruppo di pompaggio per il controlavaggio dei filtri (nodo O): si tratta di un gruppo gemellato di 2 elettropompe "P3-P4" (1+1R) ad asse verticale da 2 kW ciascuna, con prestazioni di portata 5 l/s per prevalenza 2 bar. Il gruppo pressurizza i filtri, per effettuarne il controlavaggio, ed il sistema di scarico verso la rete fognaria.
- Gruppo soffianti per vasca di pretrattamento (nodo S): si tratta di un gruppo di 2 soffianti "S1-S2" (1+1R) a canale laterale con cabina di insonorizzazione. Ogni soffiante presenta una potenza di 1,5 kW, con prestazioni di portata massima 40 Nmc/h per prevalenza 250 mm. Il gruppo eroga aria in pressione per il sistema di diffusione a bolle fini previsto sul fondo della vasca di pretrattamento.
- Sistema di diffusori a bolle fini per vasca di pretrattamento: si tratta di un gruppo di 24 dischi circolari a membrana microforata in EPDM, alimentati tramite un sistema di tubazioni in PVC. Ogni disco ha diametro di 270 mm ed è in grado di erogare una portata d'aria di circa 3,5 Nmc/h.
- Gruppo soffianti per il controlavaggio dei filtri (nodo T): si tratta di un gruppo di 2 soffianti "S3-S4" (1+1R) a lobi rotanti con cabina di insonorizzazione. Ogni soffiante presenta una potenza di 3,5 kW, con prestazioni di portata massima 40 Nmc/h per prevalenza 250 mm. Il gruppo eroga aria in pressione per il sistema di controlavaggio dei filtri.
- Elettropompa dosatrice a diaframma per la clorazione in pretrattamento e la clorazione finale: si tratta di 2 elettropompe da 120 colpi al minuto alimentate a 230 V. Si stima una potenza massima assorbita di 1,5 kW.
- Gruppo di filtrazione in linea formato da tre filtri, di cui il primo a sabbia e quarzite, il secondo a pirolusite ed il terzo a carboni attivi.

Il gruppo è dotato di un quadro elettrico con PLC con consumi contenuti. Si stima una potenza massima assorbita di 2 kW.

- Elettrovalvole di intercettazione sul piping: si tratta di saracinesche a corpo piatto DN 125 (n° 2) dotate di un attuatore elettrico che movimentano l'albero di comando in apertura o in chiusura. Si stima una potenza di 150 W ciascuna.
- Misuratori di portata elettromagnetici: sono i dispositivi che inviano gli impulsi al PLC in base alle portate uscenti rispettivamente: verso la rete dell'acquedotto, in uscita ai contro-lavaggi, verso il carico della vasca dei pretrattamenti. Si stima una potenza di 100 W.
- Clororesiduometro: è il dispositivo che controlla la quantità di cloro residuo nell'acqua inviata alla rete dell'acquedotto, e che comanda quindi, tramite PLC, le pompe dosatrici del cloro. Si stima una potenza di 100 W.
- Impianto di illuminazione. Il capannone di ricovero dell'impianto di trattamento sarà dotato di un impianto di illuminazione a led. Si stima una potenza complessiva di 200 W.
- Impianto di illuminazione di emergenza. Il capannone sarà dotato di un impianto di illuminazione di emergenza a led. Si stima una potenza complessiva di 100 W.
- Prese di tipo industriale. Il capannone sarà dotato di 1 presa di tipo industriale (monofase e trifase) per alimentare attrezzature portatili in caso di lavori di manutenzione.

1.8 GRUPPO POMPE DI RILANCIO ACQUEDOTTO

Il nuovo impianto di trattamento e rilancio di Casalino sarà dotato di un unico gruppo di rilancio acque alla rete di acquedotto (nodo N), al posto degli attuali due.

Si tratta di un gruppo gemellato di 3 elettropompe ad asse verticale con funzionamento ad inverter ed in cascata, gestito in base al fabbisogno idrico della rete.

Il gruppo garantisce prestazioni di portata di circa 8 l/s con pressione massima in mandata di 4 bar.

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.

Gruppo di pressurizzazione realizzato con n.3 elettropompe centrifughe su basamento in profilato di acciaio dotato di supporti di appoggio a pavimento.

Idonea tubazione di aspirazione in acciaio zincato dotata di saracinesche di intercettazione.

Idonea tubazione di mandata in acciaio zincato dotata di saracinesche di intercettazione e valvole di ritegno.

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.
- Disponibili una protezione contro la marcia a secco e attacco predisposto per un serbatoio a membrana.
- funzionamento della pompa è 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.

1.9 POTENZA TOTALE INSTALLATA

La potenza totale di impianto è quantificabile in complessivi 26,8 kW, come da tabella delle potenze sottostante.

ELENCO POTENZE INSTALLATE - SERBATOIO CASALINO	
COMPONENTE	kW
Gruppo di pompaggio per i filtri (nodo F)	3
Gruppo di pompaggio per il controlavaggio dei filtri (nodo V)	2
Gruppo di rilancio acque alla rete di acquedotto (nodo R)	7
Gruppo soffianti per vasca di pretrattamento (nodo S)	1,5
Gruppo soffianti per il controlavaggio dei filtri (nodo T)	3,5
n° 2 Elettropompe dosatrici a diaframma	3
Gruppo di filtrazione in linea formato da tre filtri	2
2 elettrovalvole di intercettazione delle tubazioni	0,3
misuratore di portata elettromagnetico	0,1
clororesiduometro	0,1
1 prese industriali monofase	1
1 prese industriali trifase	3
impianto di illuminazione a led	0,2
impianto di illuminazione di emergenza	0,1

Per l'alimentazione in tensione trifase si farà riferimento all'attuale contatore esistente presso la cabina di servizio, di cui verrà opportunamente adeguata la potenza di fornitura.

1.10 SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI CANTIERE

Per la costruzione del nuovo impianto di Casalino si dovranno realizzare tutti gli interventi mantenendo il più possibile in funzione l'attuale sistema di approvvigionamento, fino alla messa in esercizio del nuovo.

Si ipotizza la seguente sequenza di operazioni:

1. allestimento del cantiere (baracche, wc chimici, etc.);
2. abbattimento alberi
3. sgombero dei materiali presenti non indispensabili per l'impianto attuale;
4. inertizzazione della cisterna esistente a destra dell'edificio servizi con getto di calcestruzzo;
5. completamento della platea in c.a. a destra dell'edificio servizi;
6. allestimento della piattaforma di fondazione e trivellazione dei micropali;
7. realizzazione fondazioni in c.a. vasche e ritti;
8. realizzazione struttura in c.a. vasche;
9. messa fuori servizio delle pompe di pressurizzazione della rete del paese e collegamento alle pompe esterne in uso per la frazione Orfengo;
10. svuotamento delle installazioni presenti nell'edificio servizi;
11. installazione del nuovo gruppo di pressurizzazione della rete acquedotto (R1-R2-R2) – connessione alla rete di distribuzione;
12. allacciamento idraulico provvisorio del pozzo al gruppo di pompaggio – rifornimento della rete dell'acquedotto in modalità provvisoria e provvisoria;
13. smantellamento di tutte le installazioni presenti sulla piattaforma in c.a. attualmente utilizzata;
14. costruzione struttura portante in acciaio del capannone;
15. completamento opere edili, serramentistica, copertura, tamponamenti, etc.;
16. realizzazione impermeabilizzazione interna delle vasche e prove di tenuta;
17. installazione impianto di filtrazione;
18. realizzazione piping interno e prove di tenuta;
19. realizzazione del locale clorazione;
20. installazione delle nuove opere elettromeccaniche (quadri elettrici, soffianti, pompe filtrazione, pompe controlavaggio, sistema di clorazione e clororesiduometro);
21. costruzione della nuova tubazione pozzo – vasca trattamento;
22. costruzione della condotta di scarico delle acque di controlavaggio;
23. messa in funzione del sistema filtri, con prove a vuoto, prove ad umido, collaudo generale, messa in esercizio finale;
24. smantellamento dell'alimentazione provvisoria dal pozzo;
25. collegamento del pozzo al nuovo impianto – messa in esercizio finale;
26. rimozione del cantiere.

2. 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.

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 8 mesi (240 giorni naturali consecutivi).

I prezzi utilizzati nell'elenco prezzi derivano sia dal Prezzario Straordinario della Regione Piemonte edito nel mese di luglio 2022.

3. ASPETTI DI COMPATIBILITA' GENERALE

3.1 RAGIONI CONNESSE ALLA SCELTA DEI MATERIALI

Per quanto riguarda la scelta dei materiali costituenti il piping interno del serbatoio, si è deciso di utilizzare acciaio inox saldato spessore 3 mm, adottando sistematicamente giunzioni flangiate e bulloni anch'essi inox.

Per i raccordi verso l'esterno si utilizzeranno condotte in polietilene ad alta densità, con giunzioni a saldare con manicotti.

Le qualità meccaniche e la resistenza chimica di entrambi i materiali garantiscono un'ottima resistenza delle tubazioni alla corrosione ed un'elevata durabilità dell'opera.

La struttura del capannone sarà in acciaio zincato, con tamponamenti verticali e copertura in lamiera nervata coibentata.

La struttura delle vasche sarà in cemento armato tradizionale, con fondazioni indirette supportate da alcuni micropali trivellati di rinforzo della platea in c.a. esistente.

Gli impianti elettrici saranno installati fuori traccia entro tubazioni in PVC staffate o aggraffate, utilizzando in alcuni casi anche canali in lamiera di tipo sospeso.

La pavimentazione sarà in calcestruzzo al grezzo.

3.2 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E DEMOLIZIONE

Tutti i materiali derivanti da demolizioni e da scavi saranno smaltiti in opportuna discarica autorizzata, previa analisi per l'attribuzione del codice CER per il terreno.

Per i rinterri si utilizzerà mista naturale stabilizzata provvista presso le cave della zona.

3.3 SICUREZZA

Il costo complessivo previsto per gli oneri speciali della sicurezza, stimato con opportuno computo analitico, ammonta ad € 9.561,57=.

Il progetto è stato concepito considerando che non dovrebbero esistere interferenze con sottoservizi esistenti.

Rimane in ogni caso necessario un controllo delle reti dei servizi di sottosuolo (telefonia, energia elettrica, gas, etc.) a livello di progetto esecutivo, ovvero in fase di cantierazione.

3.4 CAVE E DISCARICHE

Per quanto riguarda il materiale da demolizione 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.

3.5 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.