

REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI NOVARA



COMUNE DI CRESSA

PROGETTO DEFINITIVO RELATIVO ALLE OPERE DI:

**REALIZZAZIONE FOGNATURA LOCALITA' CANOVA-CASCINA
CARBONESCA STAZIONE DI RILANCIO SU VIA SALVEMINI E
RIFACIMENTO ULTIMO TRATTO DI VIA SALVEMINI E DI VIA SAINI
FINO ALLA VIA FRATELLI FERRI**

**SOSTITUZIONE TUBAZIONE ACQUEDOTTO VIA CANOVA-VICINALE
SANT'ALESSANDRO E TRATTO VIA SALVEMINI**

EDILIZIA - STRUTTURE - PROJECT MANAGEMENT
SICUREZZA - EFFICIENZA ENERGETICA - CONSULENZA

3BS 
INGEGNERIA
ING. ANTONELLA SOTTINI

SEDE OPERATIVA
VIA A. GRAMSCI 32 28021 BORGHOMANERO (NO)
SEDE LEGALE
VIA A. SAINI 7 28012 CRESSA (NO)

TEL. 0322.341125 CELL 347.4883012
E-MAIL: INFO@3BSINGEGNERIA.IT;
A.SOTTINI@LIBERO.IT;
WWW.3BSINGEGNERIA.IT

Descrizione:

RELAZIONE GENERALE DI PROGETTO
RELAZIONE IDRAULICA

Data: Giugno 2024

Revisione: 00

Fase di progettazione:
PROGETTO DI FATTIBILITA'
TECNICO ECONOMICA

Elaborato:
REL. 01

File:
-

Scala:
-

INDICE

PREMESSA.....	2
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
RILIEVO FOTOGRAFICO	7
VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE	14
VERIFICHE IDRAULICHE	17
CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE FOGNARIE A GRAVITA'	17
CONSIDERAZIONI SULLE SEZIONI DELLE TUBAZIONI DI VIA SAINI	22
DIMENSIONAMENTO STAZIONE DI RILANCIO	24
CONSIDERAZIONI SUL TUBO ACQUEDOTTO	30
PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI SULLA SICUREZZA	30
STIMA DEI COSTI DELL'INTERVENTO.....	33
QUADRO INCIDENZA PERCENTUALE MANODOPERA PER LE DIVERSE CATEGORIE DI LAVORO	35
DISCIPLINARE ELEMENTI TECNICI	36
TUBAZIONI PER TRATTI FOGNARI A GRAVITA'	36
TUBAZIONI IN PRESSIONE	39
SISTEMA DI POMPAGGIO E STAZIONE DI RILANCIO	41
FINITURE DELLA STAZIONE DI RILANCIO	43
POZZETTI ISPEZIONE RETI A GRAVITÀ.....	43
TUBAZIONE PER RETE ACQUEDOTTO	48

PREMESSA

La società Acqua Novara VCO spa ha incaricato la sottoscritta dello sviluppo della progettazione definitiva dell'opera di che trattasi con la sottoscrizione di disciplinare e successivo ordine n. 1582 del 31.07.2023 – CIG Z2F3C13EF3.

L'opera in oggetto è stata proposta ed individuata come prioritaria dal Comune di Cressa, che già dal 2014 aveva previsto la realizzazione di tale infrastruttura utilizzando alcuni fondi messi a disposizione del Comune di Cressa dal Consorzio Servizio Idrico Integrato tra i Comuni di Fontaneto d'Agogna, Cureggio Cressa e Suno, che all'epoca si occupava della gestione del SII nel territorio comunale.

Il progetto inizialmente previsto aveva l'obiettivo principale di servire con la rete fognaria i cascinali denominati Case Sparse (Località Cà Nova) e Cascina San Carlo/Carbonesca (che si raggiunge dalla Strada Vicinale Sant'Alessandro). Tali nuovi scarichi fognari venivano collettati e, nella prima versione del progetto, recapitati previo sollevamento con stazione di rilancio dedicata, nella rete fognaria esistente sulla via Borgomanero, lungo il percorso di una strada vicinale non asfaltata che si sviluppa nella zona di territorio che collega i cascinali in oggetto alla via Borgomanero.

L'attuale gestore del SII ha parzialmente modificato la soluzione iniziale di progetto allo scopo di risolvere una criticità che negli anni si è palesata lungo l'asse fognario della Via Salvemini, spesso oggetto di allagamenti e fenomeni di rigurgiti e malfunzionamenti della rete fognaria.

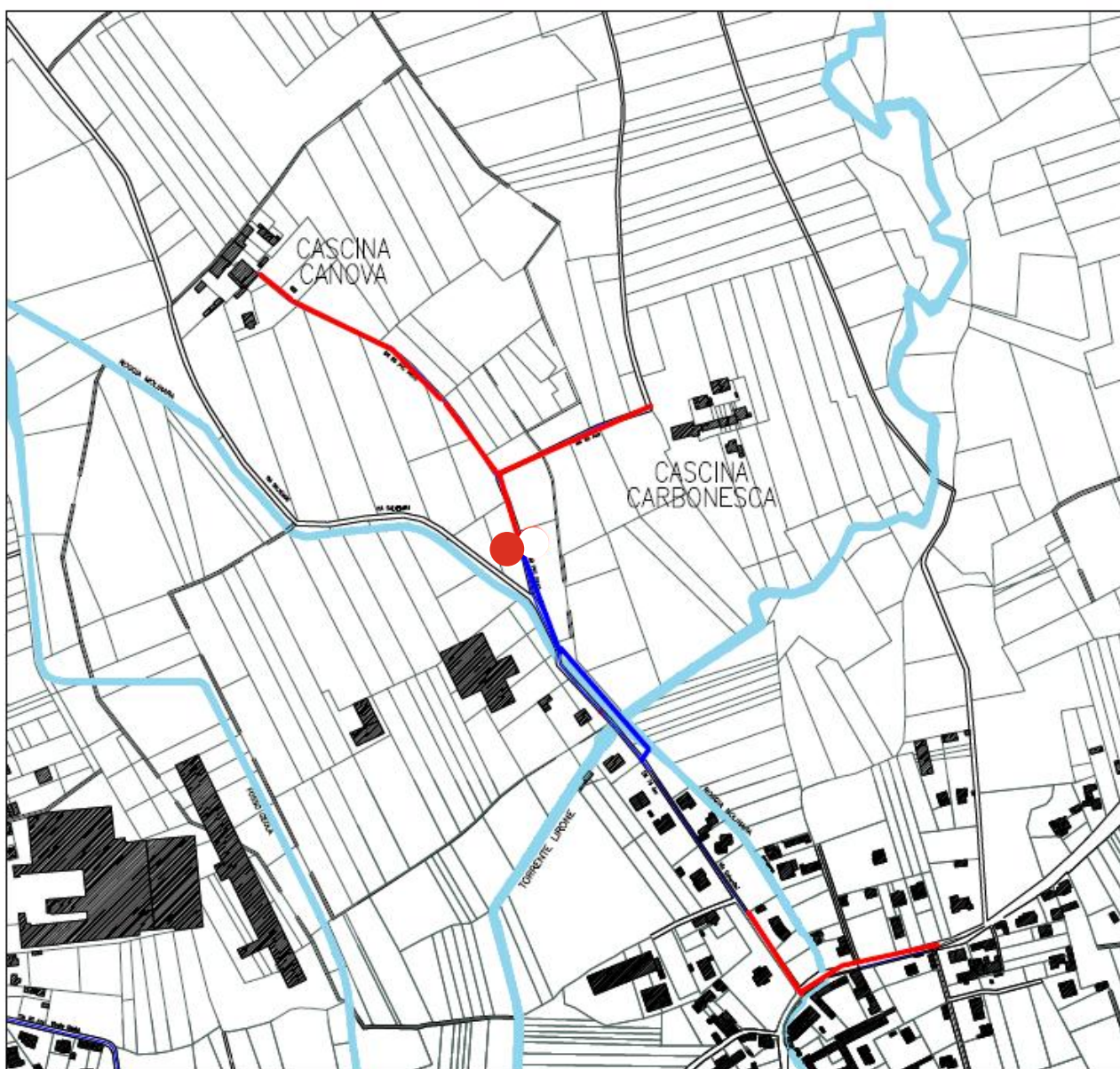
La soluzione di progetto attuale prevede quindi la realizzazione di due tratti di fognatura a gravità che colleghino la Cascina Cà Nova e il cascinale San Carlo alla rete fognaria comunale, previo recapito degli stessi in stazione di rilancio dedicata, ma anche il rifacimento della fognatura esistente nell'ultimo tratto della Via Salvemini verso la Via Saini e della fognatura principale della Via Saini nella quale la Via Salvemini confluisce verso il depuratore comunale, dall'incrocio tra le due vie fino all'incrocio della via Saini con la via Fratelli Ferri.

Il progetto attuale ha dunque lo scopo di risolvere in maniera organica la problematica esistente sulla via Salvemini (via per altro ad alta densità insediativa), potenziando la rete sulla Via Saini ed estendendo la rete fognaria agli insediamenti della località Cà Nova e Cascina San Carlo.

Tale opera verrà finanziata con fondi di Acqua Novara Vco spa in quanto inserita nella programmazione di opere afferenti il SII approvato e la cui copertura è garantita dall'ATO di

riferimento. Parte della copertura va fatta inoltre risalire ad alcuni fondi del CSII tra i Comuni di Fontaneto d'Agogna, Cureggio Cressa e Suno, che sono confluiti con la cessione del ramo d'azienda nel novembre 2016 in Acqua Novara VCO spa con destinazione vincolata (come da convenzione all'epoca sottoscritta e tuttora in vigore), alla realizzazione di alcuni progetti sui comuni consorziati dei quali, quello di che trattasi, faceva parte.

Di seguito l'inquadramento delle opere in oggetto.



In rosso le condotte a gravità, in blu il tubo in pressione dalla stazione di rilancio (indicata con cerchio rosso), alla condotta a gravità sulla Via Salvemini.

In tale progetto è stata inserita anche la sostituzione della tubazione dell'acquedotto nei tratti dell'ambito nord come meglio descritto in seguito e sugli elaborati grafici di progetto (Cfr. Tav.07 - Planimetria sostituzione acquedotto e particolari costruttivi).

Tuttavia si è ritenuto di individuare una categoria specifica di opere per la realizzazione di tale lavorazione rispetto alle altre in quanto la Stazione Appaltante si riserva di inserire o stralciare tale parte di lavori in funzione della copertura economica disponibile per l'intervento.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento prevede tre ambiti principali di lavoro:

- Ambito nord in cui è prevista la realizzazione delle due nuove condotte a gravità a servizio dei due nuclei abitati (località Cà Nova e Cascina San Carlo) in particolare di un tratto di lunghezza circa pari a 336 ml realizzato con condotta in PVC serie pesante per fognature di diametro 250 mm per il collegamento della località Cà Nova e di circa 175 ml in PVC serie pesante per fognature di diametro 250 mm per il collegamento della cascina San Carlo. Completa il presente ambito la realizzazione di un tratto unitario di condotta di lunghezza circa pari a 70 ml di collegamento alla stazione di rilancio posta in posizione semicentrale tra i cascinali serviti ed il punto di immissione della tubazione in pressione, nella condotta a gravità in testa alla Via Salvemini dopo il ponte sul torrente Lirone;
- Ambito centrale in cui si prevede la realizzazione della stazione di rilancio a servizio dei due nuovi tratti fognari a gravità che si completa con la fornitura e posa della tubazione in pressione (per una lunghezza di circa 330 ml) fino alla condotta a gravità esistente sulla Via Salvemini a valle del ponte sul torrente Lirone;
- Ambito sud in cui è previsto il rifacimento dell'ultima parte della fognatura esistente sulla Via Salvemini per un tratto di circa 89.50 ml e di quella sulla Via Saini, dall'incrocio con la Via Salvemini fino all'incrocio con la via Fratelli Ferri per un tratto di circa 148.50 ml.

La conformazione planoaltimetrica del territorio nella parte nord dell'intervento, rende possibile il collettamento ed il deflusso dei liquami a gravità, verso la stazione di rilancio collocato nell'ambito centrale del progetto.

In corrispondenza delle nuove reti fognarie a gravità da realizzare, nel progetto si prevede di inserire innesti dall'alto sulle tubazioni al fine di creare la predisposizione per gli allacciamenti delle nuove utenze; sarà preferibile realizzare i lavori di allacciamento dei privati (tubazione fino a bordo strada) in sede di realizzazione dei lavori al fine di ottimizzare le opere di ripristino dell'asfaltatura della carreggiata interessata, pertanto il Comune si dovrà fare parte attiva nell'informare la cittadinanza insediata della prossima realizzazione della fognatura, invitando gli interessati ad espletare le formalità per la richiesta di allaccio nei tempi utili come descritti.

Per quanto riguarda l'ambito sud è previsto il ricollocamento degli allacci esistenti sulla via Saini e Salvemini dai collettori esistenti ai nuovi in progetto, nei tratti interessati dalla posa dei nuovi collettori. In tale ambito, verrà posato un nuovo collettore e nuovi pozzetti in modo che a livello di cantiere si potrà terminare il nuovo tratto prima di dismettere quello esistente con conseguente sospensione del servizio per un lasso di tempo estremamente ridotto. Il passaggio tra il vecchio ed il nuovo collettore avverrà grazie alla sospensione del flusso fognario a monte dell'allaccio di che trattasi, mediante inserimento di pallone otturatore gonfiabile nella tubazione a monte del punto di collegamento.

Nell'ambito centrale di progetto la tubazione in pressione realizzata in PEAD diam 90 mm di lunghezza pari a 330 ml è prevista: interrata dall'uscita dalla stazione di rilancio fino all'attraversamento della roggia Molinara per un tratto di circa 130 ml, poi il progetto la prevede staffata sulla sponda del manufatto in cls che definisce l'alveo della roggia e a seguire sul manufatto del ponte sul Lirone e poi di nuovo interrata fino al primo pozzetto della rete a gravità sulla via Salvemini. Tale autorizzazione allo staffaggio della condotta sul manufatto in cls che delimita l'alveo della roggia andrà rilasciata dall'Ente titolare del cavo in sede di ottenimento dei nulla osta necessari prima della realizzazione delle opere ma in sede di redazione del presente progetto è già stato raccolto un preventivo ed informale assenso.

Completa le opere in progetto la sostituzione della tubazione dell'acquedotto nell'ambito nord di intervento come meglio indicato nella Tav. 07 – Planimetria generale sostituzione acquedotto e particolari.

In particolare le opere di sostituzione della rete acquedotto saranno realizzate in via Canova, vicinale Sant'Alessandro e lungo il tratto della via Salvemini interessato dai lavori di realizzazione fognatura. Tale intervento dovrà essere realizzato durante i lavori di realizzazione della fognatura, della stazione di rilancio e opere accessorie al fine di perseguire la massima economicità della lavorazione. La sostituzione del tubo acquedotto avverrà infatti posando la nuova condotta nello stesso scavo della fognatura (lo scavo sarà allargato di circa 30 cm e la tubazione posata a 1 metro

circa di profondità, seguendo le regole dell'arte, con calottatura in sabbia granita di cava e posa di nastro segnalatore. In questo modo anche i ripristini verranno realizzati nell'ambito dell'intervento principale di realizzazione rete fognaria a servizio dei due cascinali e di posa della tubazione in pressione interrata, fino alla Via Salvemini.

Tale soluzione permette di ridurre notevolmente i costi di sostituzione della rete acquedotto che nell'area in oggetto è ormai vetusta e che negli anni ha già dato problemi di impurità nei fine linea.

RILIEVO FOTOGRAFICO

Si riporta di seguito il rilievo fotografico realizzato sul luogo di intervento al fine di meglio descrivere il contesto del progetto e le interferenze/criticità che le caratterizzano opere in progetto.

Il rilievo fotografico è stato realizzato suddiviso per gli ambiti di progetto: Ambito nord, Ambito centrale ed ambito sud.

Ambito nord di intervento: Tratti di fognatura a gravità per collegamento nuclei cascinali



Foto 1: Via vicinale Sant'Alessandro – Cascinale San Carlo



Foto 2-3: Strada Canova – Cascinale Case Sparse

Sulle due strade verranno realizzati i collettori in PVC DN 250 SN8 per i nuovi tronchi fognari a gravità.





Posizione stazione rilancio

Foto 4-5: Tratto di via Canova in cui i due collettori si uniscono verso la stazione di rilancio

Ambito centrale di intervento: Stazione di rilancio e tubazione in pressione verso collettore su Via Salvemini.



Posizione stazione rilancio



Foto 6-7: Tratto di via Canova-Via Salvemini in cui il condotto in pressione è interrato



Foto 8: Tratto tubazione in pressione staffato in roggia Molinara



Foto 9: Tratto interrato di collegamento tubazione in pressione dopo ponte su Lirone a tubazione fognaria esistente su Via Salvemini.

Ambito sud di intervento: Rifacimento tratti di fognatura a gravità Via Salvemini e Via Saini fino a Via Fratelli Ferri.



Foto 10-11: Tratto terminale di Via Salvemini verso Via Saini oggetto di rifacimento e cameretta su Via Saini: si vede l'interferenza con la rete fibra ottica recentemente realizzata nel territorio comunale. Nel cerchio il manufatto sulla Roggia Molinara da attraversare con tubazione interrata nella posizione indicata nella seguente fotografia. La Roggia verrà messa in secca per il periodo di effettuazione dei lavori di posa di tale tratto di condotto, che si è ipotizzato essere di una giornata.

Il progetto prevede di attraversare la roggia passando sotto al corso d'acqua di fianco al manufatto del ponte che delimita la sede carrabile.

Si prevede di far passare la tubazione fognaria, verso la spalla sx del ponte a nord della carreggiata. La fotografia seguente mostra altri sottoservizi presenti in tale zona la cui mappatura completa dovrà essere effettuata a cura della ditta appaltatrice. Per la realizzazione di questa delicata lavorazione sarà necessario chiedere ad Enel-illuminazione pubblica, il temporaneo spostamento del palo luce che si vede nella ripresa fotografica che interferisce con l'area in cui realizzare la posa del condotto interrato durante il periodo di secca della Roggia Molinara.



Foto 12: Particolare zona attraversamento roggia Molinara - presenza di altri sottoservizi coi quali le interferenze andranno globalmente valutate in sede di progetto esecutivo ed ulteriormente

approfondite e risolte all'atto dell'esecuzione delle opere a cura della DL, del CSE e dell'impresa esecutrice.



Foto 13: posizione palo luce Enel Illuminazione pubblica da far temporaneamente rimuovere per la realizzazione del passaggio sotto alveo Roggia Molinara.



Foto 14: Tratto di Via Saini oggetto di rifacimento fino all'incrocio con Via Fratelli Ferri.

VALUTAZIONE DELLE INTERFERENZE

La valutazione delle interferenze verrà approfondita in sede di progettazione esecutiva. In tale elaborato sono elencate le principali interferenze che le opere in progetto creano con i sottoservizi e gli elementi naturali esistenti nel contesto in cui il progetto si inserisce, con una elencazione delle stesse che viene suddivisa in base agli ambiti principali di intervento.

Ambito Nord:

Le condotte a gravità che collegano i cascinali Località Case Sparse e Cascina San Carlo alla stazione di rilancio andranno posate su viabilità comunale che attualmente è già percorsa da:

- Rete acquedotto (di cui si sta valutando ad opere di Acqua Novara VCO spa il rifacimento contestuale alla realizzazione della nuova fognatura);
- Rete TELECOM (con impianto aereo su pali come visibile in situ e dalla riprese fotografiche riportate nel precedente paragrafo, pertanto andrà unicamente chiesta ai gestori la verifica che i rispettivi impianti aerei siano gli unici esistenti a servizio dei due cascinali come pare evidente);
- Rete ENEL che è interrata a partire dalla cabina posta all'incrocio tra via Salvemini e Via Canova;
- Rete GAS.

Si precisa che l'ampiezza delle sedi carrabili è tale che certamente i sottoservizi potranno facilmente non interferire con la fognatura in progetto.

L'unica disposizione da seguire è che il posizionamento della nuova condotta interrata dovrà essere fatto in sede di esecuzione dei lavori previa mappatura generale dei sottoservizi esistenti in modo da evitare qualsiasi interferenza con gli stessi.

Ambito centrale:

La collocazione della stazione di rilancio in terreno agricolo di fatto esclude la presenza di interferenze con altri impianti e reti interrate esistenti.

La tubazione in pressione per il primo tratto verrà interrata sulla Via canova e Via Salvemini fino all'incrocio con la roggia Molinara. Per tale tratto (COME PER TUTTI I TRATTI INTERRATI), valgono le disposizioni indicate per i condotti a gravità dell'ambito nord.

In corrispondenza al passaggio sulla roggia Molinara, la tubazione in pressione andrà prima staffata al manufatto del ponte sulla Via Salvemini (in posizione tale da non interferire con i due esistenti condotti che mostra la fotografia n. 8), poi andrà chiesta all'Ente gestore del cavo, l'autorizzazione alla posa staffata sul manufatto in cls che definisce l'alveo del cavo, ed infine andrà staffata sulla spalla del ponte carrabile sul torrente Lirone (in posizione tale da non interferire con gli esistenti condotti già staffati a tale manufatto, previa posa di idonee staffe metalliche come mostra la tavola dei particolari costruttivi). L'ultimo tratto del tubo in pressione sulla Via Salvemini, fino all'imbocco nel primo chiusino della fognatura a gravità, verrà posato interrato e come per tutti i tratti interrati, valgono le disposizioni indicate per i condotti a gravità dell'ambito nord, sempre con la ragionevole certezza che non vi siano problemi particolari vista l'ampiezza della sede carrabile a posare il nuovo condotto di diam 90 mm SENZA interferire con i sottoservizi esistenti previa loro completa mappatura.

Ambito sud:

L'ambito sud è certamente il più delicato dal punto di vista delle interferenze anche considerando le caratteristiche dell'infrastruttura in progetto che soprattutto lungo la Via Saini (dove si sostituisce la fognatura esistente per un tratto di circa 148.50 m) ha diametri di condotti molto elevati (DN 630 e DN 700) a quote basse (si prevedono scavi anche a 2,5-2,7 m dal piano viabile).

La via Saini è una via provinciale sulla quale vi sono tutti i sottoservizi sono interrati. Particolare attenzione andrà prestata a:

- Cavi interrati ENEL;
- Rete acquedotto;
- Rete GAS;
- Fibra ottica;
- Rete telecom
- Fognatura esistente che verrà sostituita.

Tutte le reti andranno salvaguardate compresi i rispettivi allacci. Possibilmente in sede di progetto esecutivo verranno realizzate le mappature dei sottoservizi principali ma durante l'esecuzione dei lavori, a cura della DL, del CSE e dell'impresa esecutrice andranno risolte tutte le interferenze al fine di evitare ogni disservizio o danno delle stesse.

La criticità più rilevante che dovrà essere risolta è in corrispondenza al passaggio della roggia Molinara sulla Via Saini, che dovrà avvenire con passaggio del condotto fognario sotto al fondo dell'alveo. Il collettore sarà posato previo scavo quando la Roggia sarà in secca. Come già riportato nelle foto n. 12 e n. 13 lo scavo andrà realizzato a nord del ponte sulla Via Saini. In tale area vi sono già altri sottoservizi staffati alla spalla del ponte. Andrà quindi effettuato un rilievo preciso della posizione dei sottoservizi esistenti prima di procedere agli scavi ed alla posa della nuova condotta. Con l'Ente gestore della rete di illuminazione pubblica andrà poi valutato e se del caso programmato lo spostamento temporaneo del palo ENEL esistente nell'area in cui andrà realizzato lo scavo ed il rinterro della nuova tubazione. In sede di progettazione esecutiva verranno approfonditi questi aspetti.

Riguardo l'attraversamento della roggia Molinara, si fa presente che le lavorazioni dovranno avvenire quando il corso d'acqua sarà temporaneamente deviato (indicativamente per una giornata di lavoro) nel torrente Lirone all'altezza della parte nord della Via Salvemini. In questo modo si potrà posare il collettore fognario a mezzo scavo e procedere a ricostruire il fondo dell'alveo della roggia Molinara all'altezza della Via Saini prima di far riprendere al corso d'acqua il suo deflusso naturale. Tale possibilità è stata condivisa con l'Ente gestore del corso d'acqua insieme a quella che prevede di staffare la tubazione in pressione sul manufatto in cls nell'ambito centrale di intervento, fino al torrente Lirone.

VERIFICHE IDRAULICHE

CALCOLI PER IL DIMENSIONAMENTO DELLE CONDOTTE FOGNARIE A GRAVITA'

Nella presente sezione si espone il calcolo di dimensionamento delle condotte riservate alle acque nere, a gravità presenti nell'ambito nord del progetto, in particolare trattasi delle condotte fognarie di collegamento delle abitazioni site in Località Case Sparse (Via Vicinale Canova) e Cascina San Carlo (Via Vicinale Sant'Alessandro). Entrambe le aree hanno vocazione residenziale ad esclusione di una unica attività insediata in Località Case Sparse.

Il modello progettuale prevede un deflusso naturale a pelo libero, non in pressione, l'ipotesi è di moto uniforme.

Le condotte in progetto riceveranno le sole acque nere.

Il dimensionamento è avvenuto a partire dalla valutazione della popolazione insediata (dato comunicato con esattezza dall'anagrafe del Comune di Cressa al dicembre 2023) che dovrebbe usufruire del servizio di pubblica fognatura che si vuole realizzare. Si è poi stimato un coefficiente che tiene conto di una ulteriore probabile e futura espansione dei due nuclei cascinali (valutato verificando il numero di abitazioni/costruzioni esistenti e la capacità di sviluppo insediativo delle aree limitrofe). Per quanto riguarda infine la Località Case Sparse a favore di sicurezza si sono aggiunti alla popolazione residente, gli addetti impiegati nell'attività insediata (numero massimo vista la potenzialità attuale dell'attività) in modo che il calcolo tenesse in considerazione anche della portata derivante dai servizi igienici della ditta.

Dalle informazioni ricevute dall'Anagrafe del Comune di Cressa gli abitanti residenti sono 24 unità per la Località Case Sparse e 21 unità per la Cascina San Carlo.

Si procede al calcolo di verifica delle due sezioni di tubo a gravità utilizzando i dati della seguente tabella, che si riferiscono a prodotti normalmente in commercio, della tipologia indicata in progetto, in particolare:

Tubi in PVC SN8

Ø esterno mm	Spessore mm	Ø interno mm	Ø est. bicchiere mm
110	3,2	103,6	128,4
125	3,7	117,6	146,4
160	4,7	150,6	186,2
200	5,9	188,2	230,8
250	7,3	235,4	290,2
315	9,2	296,6	364,4
400	11,7	376,6	455,4
500	14,6	470,8	573,6
630	18,4	593,2	-

Il tratto di DN 250 mm e portata maggiore è quello che collega alla rete la Località Case Sparse pertanto si procede a verificare tale tratto.

Nella località Case Sparse è presente la ditta con numero di addetti massimo pari a 3 unità.

I parametri di calcolo sono i seguenti:

Dotazione idrica quotidiana pro capite: $DI = 250 \text{ l/ab} \times \text{giorno}$

Coefficiente di punta $C_p = 6$

Coefficiente di afflusso in fognatura $\mu = 0,8$

Ed il metodo di calcolo eseguito si basa sulla formula di Chezy, per correnti a pelo libero:

$$Q = \chi \times A \times (R \times i)^{1/2}$$

$$V = \chi \times (R \times i)^{1/2}$$

Dove:

Q = portata

V = velocità

w = area bagnata

χ = coefficiente di resistenza che dipende dal raggio idraulico secondo l'espressione di Barzin :

87

$$\chi = \frac{87}{(1 + \gamma/(R)^{1/2})}$$

R = raggio idraulico (w/C)

p = contorno bagnato

i = pendenza della condotta [m/m].

Il tratto di fognatura previsto nel presente progetto, è stato dimensionato considerando la popolazione esistente insediata e tenendo conto di un probabile futuro sviluppo delle aree.

Dai profili si evince che il tratto fognario in oggetto ha una pendenza minima pari allo 0,5% ed una massima pari allo 0,7%.

A favore di sicurezza, nel calcolo viene considerata ed imposta una pendenza di fondo minima pari allo 0,5% $i = (0,005 \text{ m/m})$.

Le tubazioni sono in PVC del diametro nominale DN 250 (diametro interno $D_i = 235,4 \text{ mm}$ come da tabella).

Si procede al calcolo di verifica della condotta in progetto da posare a servizio della Località Case Sparse in quanto è maggiore il numero di abitanti serviti rispetto alla Cascina San Carlo.

N° abitanti serviti 24 a cui vanno aggiunti gli addetti massimi stimati per la ditta pari a 3 ab/eq:

24 abitanti residenti

3 abitanti equivalenti per la ditta

N° abitanti totali serviti: $N_{ab} = 27 \text{ ab}$

Portata nera di punta:

$Q_{np} = [(D_i \times C_p \times N_{ab}) / 86400]$ da cui

$Q_{np} = 0,4687 \text{ l/sec}$

Cadente idraulica $i = 0,005 \text{ m/m}$ (pendenza pari a 0,5%)

Scabrezza assoluta interna $\gamma = 0,02 \text{ m}^{1/2}$

Viscosità cinematica del fluido $\nu = 1,142 \times 10^{-6}$

DN 250 - $D_i = 235,4 \text{ mm}$ come da tabella riportata in precedenza

Si verifica la sezione nell'ipotesi di riempimento di metà della condotta.

Si ha dunque:

$h = d/2$ dove d è diametro della sezione

$A = \pi r^2 / 2$ Area bagnata (metà della sezione)

$P = \pi r$ perimetro bagnato (metà della circonferenza)

$R = A/p = r/2$ per una sezione di DN250 $R = 0,0585 \text{ m}$

Da cui ricavando χ dalla

87

$$\chi = \frac{87}{(1 + \gamma/(R)^{1/2})} = 80,355 \text{ coefficiente adimensionale}$$

La portata massima che la sezione riesce a smaltire in modello a corrente a pelo libero risulta dalla seguente formula :

$$Q = \chi \times A \times (R \times i)^{1/2} = 80,355 \times 0,02149 \times (0,0585 \times 0,05)^{1/2} = 0,029536 \text{ m}^3/\text{s}$$

quindi con la sezione di progetto, piena per metà dell'altezza si ha una portata massima smaltita di 5,907 l/sec nell'ipotesi di velocità minima di scorrimento pari a 0,2 m/sec, ben superiore alla portata di punta calcolata sopra pari a 0,4687 l/sec.

La sezione di progetto risulta certamente adeguata anche per il tratto di Via Sant'Alessandro considerato il numero di abitanti insediati nel cascinale San Carlo, inferiore a quello considerato per il tratto verificato con calcolo.

Si procede ora alla verifica del collettore DN 315 che collega i due tratti verso i cascinali alla stazione di rilancio, nel quale confluiscono entrambi i tratti di DN 250.

N° abitanti serviti Località Case Sparse 24 a cui vanno aggiunti gli addetti massimi stimati per la ditta pari a 3 ab/eq:

24 abitanti residenti

3 abitanti equivalenti per la ditta

N° abitanti totali serviti: 27 ab

N° abitanti serviti Cascina San Carlo: 21 ab

Numero totale attuale 48 abitanti: $N_{ab} = 48 \text{ ab}$

Portata nera di punta:

$Q_{np} = [(DI \times C_p \times N_{ab}) / 86400]$ da cui

$Q_{np} = 0,833 \text{ l/sec}$

Cadente idraulica $i = 0,005 \text{ m/m}$ (pendenza pari a 0,5%)

Scabrezza assoluta interna $\gamma = 0,02 \text{ m}^{1/2}$

Viscosità cinematica del fluido $\nu = 1,142 \times 10^{-6}$

DN 315 - $D_i = 296,6 \text{ mm}$

Si verifica la sezione nell'ipotesi di riempimento di metà della condotta.

Si ha dunque:

$h = d/2$ dove d è diametro della sezione

$A = \pi r^2 / 2$ Area bagnata (metà della sezione)

$P = \pi r$ perimetro bagnato (metà della circonferenza)

$R = A/p = r/2$ per una sezione di DN315 $R=0,0741$ m

Da cui ricavando χ dalla

87

$$\chi = \frac{87}{(1 + \gamma/(R))^{1/2}} = 81,047 \text{ coefficiente adimensionale}$$

La portata massima che la sezione riesce a smaltire in modello a corrente a pelo libero risulta dalla seguente formula :

$$Q = \chi \times A \times (R \times i)^{1/2} = 81,047 \times 0,03452 \times (0,0741 \times 0,05)^{1/2} = 0,05388 \text{ m}^3/\text{s}$$

quindi con la sezione di progetto, piena per metà dell'altezza si ha una portata massima smaltita di 10,777 l/sec nell'ipotesi di velocità minima di scorrimento pari a 0,2 m/sec, ben superiore alla portata di punta calcolata sopra pari a 0,833 l/sec.

Le sezioni dei tubi posti nei tratti a gravità risultano largamente verificati anche nell'ipotesi di futuro sviluppo dei nuclei cascinali collegati dalla rete in progetto.

Viste le ridotte portate di sole acque nere, aggiuntive rispetto a quelle esistenti recapitanti nelle reti a valle (Portata totale pari a 0,833 l/s), anche in considerazione dei diametri delle tubazioni disponibili, si ritiene che le stesse non creino ripercussioni sul corretto deflusso delle acque nei tronchi fognari esistenti a valle della stazione di rilancio.

CONSIDERAZIONI SULLE SEZIONI DELLE TUBAZIONI DI VIA SAINI

Il collettore presente sulla Via Saini è di acque miste.

La sezione massima del collettore attuale, nella parte dove lo stesso verrà sostituito, è rappresentata da una sezione Ovoidale in Cemento dim massime 50 x 75 cm.

Questo tratto fognario è stato realizzato negli anni sessanta.

Le sezioni ovoidali venivano all'epoca utilizzate al fine di migliorare lo scorrimento dei reflui anche in presenza di scarsa portata.

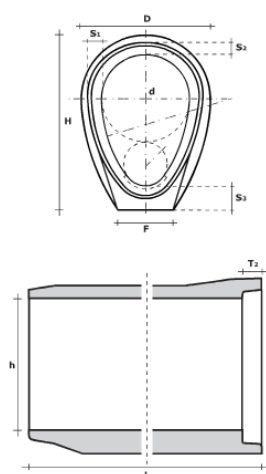
Tale forma risultava inoltre particolarmente adeguata in caso di:

- tratti fognari con pendenze piuttosto ridotte (quello in oggetto nel tratto in cui verrà sostituito aveva una pendenza pari allo 0,25%);
- utilizzo di tubazioni ad elevata scabrezza interna che potesse rallentare sensibilmente lo scorrimento del flusso.

Nel progetto si è considerato di sostituire tale tubazione con tubazione in PVC SN8 per fognature di Diametro DN 700 e $D_i = 660$ mm.

Da tale informazione si ricava $r = 0,33$ m.

La tubazione esistente da letteratura ha area (considerando tutta la sezione piena) pari a 2870 cm^2 come da tabella sotto riportata redatta da produttore di manufatti analoghi a quello esistente su Via Saini.



TUBI OVOIDALI												
diametro d mm	h mm	spessori S1-S2 mm	S3 mm	base F Kg/ml	bicch. T2 mm	peso kg/mm	ingombro orizzontale-D mm	ven. mm	lung. L mm	area int. m ²	tipo anello diametro sviluppo mm	contorno bagnato mt
300 x 450		60	125	250	85	300	520	680	2000	1035	18/1400	1,20
400 x 600		70	130	300	95	400	620	830	2000	1838	18/1750	1,60
500 x 750		75	135	330	95	550	770	1000	2000	2870	20/2150	2,00
600 x 900		80	140	380	100	680	900	1170	2000	4145	20/2600	2,40
700 x 1050		95	165	440	115	950	1030	1360	2000	5628	20/3100	2,80
800 x 1200		100	170	520	115	1150	1170	1540	2000	7351	20/3400	3,20
900 x 1350		110	175	560	120	1500	1280	1720	2000	9305	20/3900	3,60
1000 x 1500		120	180	600	120	1600	1420	1900	2000	11486	24/4300	4,00
1200 x 1800		135	280	650	100	2300	1660	2300	2000	16545	24/5500	4,80
1400 x 2100		160	220	790	140	2800	1930	2560	1500	22500	24/7000	5,60

La tubazione in progetto PVC DN 700 SN8 per fognature (nella stessa ipotesi di sezione totalmente piena al fine di rendere i due dati paragonabili) ha area pari a:

$A = \pi * r^2 = 3,14 * 33^2 = 3419,46 \text{ cm}^2$ quindi ben maggiore del condotto attualmente esistente.

Si ritiene che la sezione prevista nel progetto sia adeguata a sostituire quella attuale.

Si estende la verifica al tratto precedente della fognatura di Via Saini attualmente in Ovoidale ca 40 x 60 cm come da profilo cfr. Tav. 05 – profili tratto rifacimento Via Salvemini Via Saini. Tale manufatto, come da tabella sopra riportata, ha Area pari a 1838 cm². In progetto si è previsto di porre in opera una Tubazione PVC SN 8 per fognature DN 630 con $D_i = 593,2 \text{ mm}$ da cui:

$A = \pi * r^2 = 3,14 * 29,66^2 = 2762,30 \text{ cm}^2$ quindi ben maggiore del condotto attualmente esistente.

DIMENSIONAMENTO STAZIONE DI RILANCIO

La stazione di rilancio sarà costituita da:

- Vasca interrata di accumulo e sollevamento;
- Sistema di pompaggio;
- Quadro di comando (escluso dal presente progetto e di fornitura Acqua No-Vco spa);
- Manufatto coperto per alloggiamento generatore e quadri elettrici;
- Pozzetto di alloggiamento valvole: manufatto interrato esterno per alloggiamento valvole di non ritorno con copertura carrabile stesse caratteristiche del monoblocco principale.

Dati di ingresso per il dimensionamento del rilancio:

Tubazione PE collettore in uscita (PN16) 90mm est. > interno DN 80

Velocità fluido 1 m/s

Portata 4 l/s

Perdita di carico collettore indicativa: circa 5 metri

Perdite di carico varie durante il percorso del collettore in pressione: circa 2 metri

Quota tubo ingresso vasca -1.57 m

Quota massima cui la tubazione deve arrivare (punto staffaggio ponte LIRONE) -0.5 m

Dislivello tra il punto di ingresso in stazione e di recapito (più alto) considerato a favore di sicurezza:
1.5 metri

Prevalenza totale di progetto 9/10 metri

In particolare la vasca monoblocco sarà prefabbricata spessorata/rinforzata con:

fondo dello spessore di cm.15-17,5 spessore pareti: cm.11,5-14 peso stimato: ql.84,4.

Il manufatto dovrà essere realizzato con materiali certificati CE: calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 ($R_{CK} > 55 \text{ N/mm}^2$), a richiesta additivato con prodotto cristallizzante per calcestruzzi impermeabili a sistema integrale, armature interne in acciaio ad aderenza migliorata, rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C. La fornitura include le forometrie necessarie ai collegamenti impiantistici e idraulici (condotte) e la lastra di copertura carrabile H=20 cm. In cls armato con fori di ispezione sul pompaggio con chiusino di ispezione in ghisa dim 60x60 cm.

Dati di progetto

Volume vasca di accumulo = 4000 litri

Il dimensionamento delle pompe sommergibili è partito dai seguenti dati di ingresso:

Quantità pompe	1+1
Portata unitaria	4,4 l/sec
Tipo di liquido pompato	acque luride
Funzionamento	intermittente
Prevalenza tot.	10.9 m
Temperatura max.	40°C

La tipologia prevista dal progetto ha principalmente le seguenti caratteristiche:

Elettropompa sommergibile DN 65

Tipologia girante	vortex arretrata
Potenza	2,20 KW
Portata	4,4 l/sec
mandata	DN 65

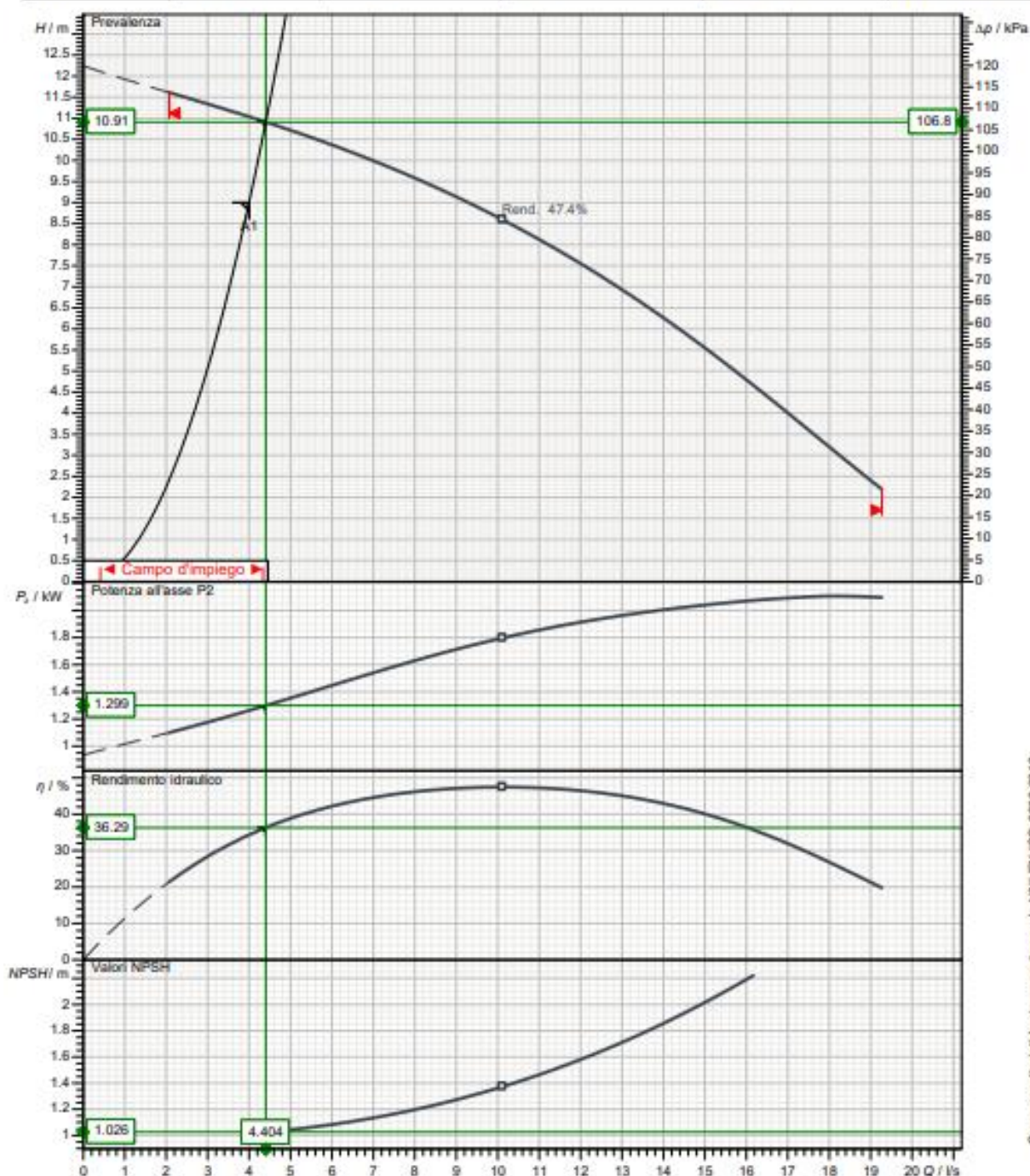
potenza installata	kW	1,5
--------------------	----	-----

tensione	V	400
----------	---	-----

Si allega in maniera indicativa la curva caratteristica che risulta adeguata per il sistema elettromeccanico da posizionare nella stazione di rilancio

Curve caratteristiche pompa
3~ 50 Hz

Tipologia girante Girante vortex arretrata		Passaggio libero 65 mm	Mandata DN 65	Aspirazione DN 65	
PUNTO DI LAVORO					
Portata 4.4 l/s	Prevalenza 10.9 m	Potenza P2 1.3 kW	Rendimento idr. 36.3 %	Densità 998.3 kg/m³	Viscosità 1.005 mm²/s



Curve caratteristiche in accordo con la UNI EN ISO 9906:2012
 P2 < 10 kW: paragrafo 4.4.2
 10 kW < P2 < 100 kW: Grado 3B
 P2 > 100 kW: Grado 2B

Si prevede un motore elettrico, asincrono trifase, 400 Volt 50 Hz 2 poli

Ogni elettropompa deve essere completa di:

Piede di accoppiamento automatico DN 65 da fissare sul fondo vasca, con attacco filettato completo di tasselli di fissaggio e porta guide e n.1 tubazioni di mandata in AISI DN 65.

Cavo elettrico sommergibile, lunghezza almeno pari a m 10 di potenza sezione 4G1,5+2x1,5 mm².

Completa la dotazione:

- n.1 collettore in AISI DN 65;
- n.1 tubazione di scarico in AISI DN 65 + manometro inox.
- n.4 regolatori di livello (galleggianti) installati in vasca completi di contrappeso e staffa di regolazione;
- saracinesche e n. 3 valvole di ritegno a palla in ghisa DN 65;
- n.4 tubi guida;
- catena/cavo in acciaio inox per estrazione elettropompe di lunghezza almeno pari a 5 m per ciascuna pompa;
- minuteria e raccordi in acciaio inox.

Compreso montaggio in vasca.

Dati Tecnici dei regolatori di livello previsti nella stazione di sollevamento

- Temperatura	min 0°C max 60°C	
- Peso specifico del liquido	min 0,95 kg/dmc max 1,10 kg/dmc	
- Profondità di immersione	max 20 m	
- Potere d'interruzione	AC, carico resistivo 250 V	10A
AC, carico induttivo 250 V3	A cosφ 0,5	
DC 30V	5 A	

Materiali

- Corpo	polipropilene
- Manicotto di protezione cavo	gomma EPDM
-Cavo	speciale composto PVC;

Compresa una staffa portaregolatori in acciaio inox a 5 ganci;

Dati tecnici tre saracinesche a corpo piatto con foratura PN 10;

Materiali

corpo, cappello cuneo e volantino	ghisa
anelli di tenuta del corpo e del cuneo	ottone
albero	acciaio inox
madrevite	bronzo

Pressione max di esercizio 10 Atm fino a DN 150
DN 65

Le tre valvole di ritegno a palla verranno collocate in manufatto esterno ed adiacente alla vasca.

Dati tecnici valvole di ritegno:

Materiali	
corpo	ghisa con rivestimento epossidico
palla	anima in alluminio con rivestimento in gomma nitrilica

Pressione max di esercizio PN16 per il DN50 fino al DN150
DN 65

Si rimanda alla fase di esecuzione dell'opera per una individuazione merceologica più puntuale dell'elettropompa da posare, verrà analizzata ed approvata se del caso dalla Direzione dei Lavori, quella specifica proposta dall'impresa (è previsto in ogni caso il posizionamento di due elettropompe intercambiabili in modo da essere azionate ad intermittenza e alternativamente).

Andranno inoltre valutate eventuali soluzioni tecniche o prodotti in grado di generare un risparmio energetico rispetto sui consumi che avrebbero le pompe previste dal presente progetto, a parità di prestazioni e funzionalità dell'impianto.

La stazione di rilancio, completa di piccola costruzione per alloggiamento di quadri elettrici a corredo, sarà dotata di gruppo elettrogeno che trova collocazione in spazio protetto da orso-grill adiacente ai quadri elettrici. Tale gruppo elettrogeno dovrà avere avviamento automatico, avrà serbatoio per alimentazione a benzina verde o a gasolio e garantirà una autonomia dell'impianto fino ad 8 ore. Esso sarà trifase tensione 400 V, con potenza erogata fino a 6 KVa e se necessaria, cofanatura per abbattimento acustico.

Il tutto è completato dal relativo quadro elettrico di comando e dall'impianto elettrico a servizio delle pompe con alimentazione normale o privilegiata da gruppo elettrogeno, da realizzare nel rispetto della normativa vigente in materia.

Il quadro elettrico a servizio del pompaggio verrà predisposto da Acqua No-Vco spa:

Tale quadro elettrico andrà predisposto per il collegamento del gruppo elettrogeno, dovrà dunque essere possibile il passaggio dell'alimentazione elettrica delle pompe da corrente normale, al generatore dimensionato in modo da garantire la continuità di funzionamento della stazione di rilancio per almeno 8 ore.

Funzionamento dei regolatori di livello

Un deviatore incorporato in un involucro stagno in materiale sintetico pende libero appeso ad un cavo elettrico. Quando il liquido sale o scende fino al regolatore, questo cambia assetto (verticale/orizzontale) chiudendo o aprendo il contatto del deviatore.

Completa il sistema di pompaggio la fornitura e posa in opera delle tubazioni di mandata e tubazioni guida in acciaio inox AISI 304, complete di curve dello stesso diametro.

Sarà a cura dell'impresa appaltatrice realizzare le opere necessarie agli allacciamenti alle rete ENEL. L'Ente gestore delle reti e degli impianti ACQUA NO-VCO si farà carico di stipulare con codeste società regolari contratti di fornitura dei servizi in modo che la stazione di rilancio possa essere collaudata e messa regolarmente in funzione.

CONSIDERAZIONI SUL TUBO ACQUEDOTTO

La tubazione esistente verrà sostituita con tubazione di diametro superiore e migliori prestazioni pertanto vi sarà un notevole miglioramento della qualità e del funzionamento della rete acquedottistica nei tratti sostituiti.

PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI SULLA SICUREZZA

Per ciò che attiene il D. L.vo 81/2008, il presente progetto si riferisce ad un'opera soggetta al coordinamento in materia di sicurezza, in fase di progettazione ed esecuzione.

In questa sede vanno fornite una serie di indicazioni propedeutiche ad una successiva stesura del piano di sicurezza e coordinamento.

Verranno dunque elencati gli aspetti caratteristici dell'opera con una previsione dei rischi cui possono essere soggette le maestranze impiegate ed addette ai lavori nelle varie fasi di realizzazione dell'opera.

Gli aspetti critici e le problematiche principali che il coordinatore in fase di progettazione (CSP), nominato dall'Amministrazione, dovrà affrontare nella stesura del piano di sicurezza e coordinamento sono di seguito elencati:

- Localizzazione e tipologia area di cantiere;
- Delimitazione e controllo della stessa considerando che si tratta di cantiere per buona parte su sede stradale;
- Via di accesso e circolazione mezzi interna ed esterna al cantiere, andrà posta particolare attenzione al coordinamento della viabilità e del transito di mezzi e persone, rispetto a quelli dovuti alla viabilità insistente sulla Via Saini e Salvemini (viabilità provinciali in centro abitato che collegano il paese di Cressa a Bogogno e in parte a Suno);
- Utilizzo apparecchiature come martello demolitore, flessibile e sostanze a rischio chimico legate alle operazioni di taglio asfalto, lavorazione tubi e realizzazione della stratigrafia stradale da ripristinare;
- Staffaggio collettore a pressione su manufatti in cls (ponte su Molinara e Lirone e manufatto cls su roggia Molinara qualora tipologia di posa assentita dall'Ente gestore del cavo) da realizzare dall'interno dell'alveo torrentizio (con presenza d'acqua in movimento-corrente);
- Utilizzo di macchine di cantiere come autocarro ed escavatore per la pulizia e la rimozione dello strato superficiale dell'area;
- Parcamento dei suddetti macchinari;
- Lavoro su superfici inclinate con rischio di scivolamento, caduta a livello o caduta dall'alto nella fase di scavo letto posa condotta;
- Scavi a profondità rilevanti in corrispondenza della stazione di rilancio nell'ambito centrale di intervento, e nell'ambito sud lungo la Via Saini;

- Interferenze con reti di sottoservizi come da paragrafo precedente ed ulteriori interferenze ad oggi non note la cui valutazione è demandata alla ditta appaltatrice in sede di esecuzione dei lavori con l'ausilio del CSE e della DL, coordinamento con attività di spostamento palo ENEL in corrispondenza del collettore da posare sotto alveo Roggia Molinara.

STIMA DEI COSTI DELL'INTERVENTO

La valutazione dei costi generali dell'intervento è avvenuta con riferimento alle tipologie e categorie di lavori descritte nelle allegate tavole progettuali oltre che nella presente relazione tecnica. Si sono dunque stimate le quantità in progetto ai prezzi indicati nel Listino Prezzi OO.PP. Regione Piemonte anno 2024, con particolare riferimento alla parte riguardante le opere civili e fognature.

Valutazione dei costi secondo le super categorie di progetto - opere fognarie:

1.	Tratti a gravità Via Canova e Vicinale Sant'Alessandro	107.044,96 €
2.	Stazione di rilancio tubo in pressione e opere accessorie	45.916,24 €
3.	Rifacimento tratto Via Salvemini e Via Saini	<u>153.963,25 €</u>
	Totale SUPER CATEGORIE OPERE FOGNARIE (A1)	306.924,45 €

Valutazione dei costi secondo le super categorie di progetto - opere acquedotto:

4.	Sostituzione rete acquedotto area Nord	<u>32.798,29 €</u>
	Totale SUPER CATEGORIE OPERE ACQUEDOTTO (A2)	32.798,29 €
	TOTALE GENERALE OPERE (A1+A2)	339.722,74 €

Valutazione dei costi secondo le categorie di progetto - opere fognarie:

1.	Scavi e ripristini	97.220,30 €
2.	Tubazioni e opere idrauliche	168.608,22 €
3.	Stazione di rilancio	<u>31.750,00 €</u>
	Totale CATEGORIE OPERE FOGNARIE (A1)	306.924,45 €.

Valutazione dei costi secondo le categorie di progetto - opere fognarie:

4.	Scavi e ripristini Acquedotto	7.240,68 €
5.	Tubazioni Acquedotto	<u>25.557,61 €</u>
	Totale CATEGORIE OPERE ACQUEDOTTO (A2)	32.798,29 €
	TOTALE GENERALE OPERE (A1+A2)	339.722,74 €

Si rimanda agli elaborati di progetto definito esecutivo sotto riportati per una quantificazione economica di dettaglio, delle spese di intervento:

- QE per il Quadro economico di spesa;
- CME per il computo metrico esecutivo delle opere;
- EP per l'elenco prezzi unitari applicate alle singole lavorazioni;
- AP per le analisi dei prezzi voci e lavorazioni non previste nel prezziario regionale.

QUADRO INCIDENZA PERCENTUALE MANODOPERA PER LE DIVERSE CATEGORIE DI LAVORO

Si riporta di seguito i risultati di quanto analiticamente espresso nell'elaborato di progetto "Quadro incidenza manodopera" allegato al progetto definitivo di che trattasi.

Riepilogo Strutturale per SUPER CATEGORIE e per CATEGORIE

	Importo	Importo mano d'opera	Percentuale
OPERE FOGNARIE			
Tratti a gravità Via Canova e Vicinale Sant'Alessandro	€ 107 044,96	€ 33 267,97	31,08%
Scavi e ripristini	€ 54 295,18	€ 15 750,81	29,01%
Tubazioni e opere idrauliche	€ 52 749,78	€ 17 517,16	33,21%
Stazione di rilancio tubo in pressione e opere accessorie	€ 45 916,24	€ 5 295,12	11,53%
Tubazioni e opere idrauliche	€ 13 266,24	€ 5 295,12	39,91%
Stazione di rilancio	€ 32 650,00	€ -	0,00%
Rifacimento tratto Via Salvemini e Via Saini	€ 153 963,25	€ 38 250,27	24,84%
Scavi e ripristini	€ 32 028,01	€ 5 523,58	17,25%
Tubazioni e opere idrauliche	€ 121 935,24	€ 32 726,69	26,84%
TOTALE OPERE FOGNARIE	€ 306 924,45	€ 76 813,36	25,03%
OPERE ACQUEDOTTISTICHE			
Sostituzione acquedotto area nord	€ 32 798,29	€ 8 619,07	26,28%
Scavi e ripristini	€ 7 240,68	€ 3 185,84	44,00%
Tubazioni e opere idrauliche	€ 25 557,61	€ 5 433,23	21,26%
TOTALE OPERE ACQUEDOTTO	€ 32 798,29	€ 8 619,07	26,28%
TOTALE GENERALE OPERE	€ 339 722,74	€ 85 432,43	51,31%

DISCIPLINARE ELEMENTI TECNICI

Nel presente paragrafo verranno individuate le caratteristiche principali dei materiali da porre in opera che in fase di redazione del progetto esecutivo verranno dettagliate nel capitolato speciale d'appalto parte tecnica.

I materiali principali che compongono le opere in progetto e le lavorazioni principali che verranno definiti nella presente sezione sono:

- Tubazioni per tratti fognari a gravità;
- Tubazione in pressione;
- Sistema di pompaggio stazione di rilancio;
- Finitura stazione di rilancio e opere accessorie;
- Pozzetti ispezione reti a gravità;
- Tubazione per rete acquedotto.

TUBAZIONI PER TRATTI FOGNARI A GRAVITA'

CARATTERISTICHE

I tubi ed i raccordi in PVC-U per fognature e scarichi interrati non in pressione dovranno avere i requisiti previsti dalla normativa UNI e CEN vigente:

- UNI EN 1401 : 1998 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U)”;
- UNI 10968 : 2005 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione – Sistemi di tubazioni a parete strutturata di policloruro di vinile non plastificato (PVC-U), polipropilene (PP) e polietilene (PE)”;
- prEN 13476 “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE)”.

I tubi ed i raccordi dovranno essere certificati da I.I.P. - Istituto Italiano dei Plastici con Marchio di conformità IIP -UNI o Piip o da altro organismo di certificazione di prodotto equivalente accreditato in conformità alla norma EN 45011.

Quando osservate senza ingrandimento, le superfici interne e esterne dei tubi e dei raccordi dovranno essere lisce, pulite e prive di cavità, bolle, impurezze e qualsiasi altra irregolarità superficiale che possa influire sulla conformità alla norma. Le estremità dei tubi dovranno essere tagliate in modo netto e perpendicolarmente all'asse del tubo; gli orli dei tubi spiralati, che possano essere taglienti una volta tagliati, dovranno essere arrotondati.

Tutti i tubi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile lungo la loro lunghezza riportando, con frequenza non minore di due metri, almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente;
- riferimento alla norma (UNI EN 1401, UNI 10968 o prEN 13476);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (2);
- rigidità anulare nominale SN;
- data di produzione (data o codice).

(1): serie DN/OD o DN/ID per UNI 10968 e prEN 13476

(2): solo per UNI EN 1401 Tutti i raccordi dovranno essere permanentemente marcati in maniera leggibile riportando almeno le seguenti informazioni:

- identificazione del fabbricante;
- marchio di conformità IIP-UNI o Piip o equivalente (*);
- riferimento alla norma (UNI EN 1401 o UNI 10968 o prEN 13476) (*);
- codice d'area di applicazione (U o UD);
- materiale (PVC-U o PVC);
- dimensione nominale DN (1);
- spessore minimo o SDR (*) (2);
- angolo nominale (*);
- rigidità anulare nominale SN (*);
- data di produzione (data o codice) (*).

(*): informazione che è possibile riportare anche su di un'etichetta. (1): serie DN/OD o DN/ID per UNI 10968 e prEN 13476 (2): solo per UNI EN 1401.

STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE, TRASPORTO E POSA IN OPERA DELLE TUBAZIONI

L'installazione ed il collaudo delle tubazioni dovranno essere eseguite, come applicabile, in conformità alle seguenti norme / guide:

- UNI ENV 1046 :2003 “Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica – Sistemi di adduzione d'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati – Raccomandazioni per l'installazione interrata e fuori terra”;
- UNI ENV 1401 - 3:2002 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Guida per l'installazione”;
- prCEN/TS 13476 - 3 “Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage – Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) – Part 3: guidance for installation”.

Stoccaggio, movimentazione e trasporto

Durante la movimentazione ed il trasporto delle tubazioni dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento; i tubi non dovranno venire in contatto con oggetti taglienti e, quando scaricati, non dovranno essere gettati o lasciati cadere o trascinati a terra.

I tubi dovranno essere stoccati su superfici piane e pulite ed in cataste ordinate e di altezza tale da evitare deformazioni e danneggiamenti con particolare attenzione ai bicchieri dei tubi. Installazione In ogni caso le giunzioni e le curvature delle tubazioni in PVC-U non dovranno mai essere realizzate per saldatura o comunque per mezzo del calore. Si dovranno prendere le necessarie precauzioni quando si maneggiano ed installano le tubazioni a temperature inferiori ai 0°C.

Installazioni interrate

Il materiale di riempimento per il letto di posa e per la trincea delle installazioni interrate dovrà essere sabbia priva di ciottoli, sassi taglienti, pietre, agglomerati d'argilla, creta, sostanze organiche o eventuale terreno gelato. Giunzioni ad anello elastomerico I tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici al fine di assicurare la tenuta delle giunzioni. Se gli anelli elastomerici non sono già posizionali nel tubo, al momento dell'installazione della tubazione e prima del loro posizionamento, si dovrà procedere alla pulizia della loro sede ed eventualmente alla lubrificazione

in conformità alle istruzioni del fornitore. Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo. I codoli dovranno essere inseriti nei bicchieri fino alla linea di riferimento (se presente) evitando contaminazioni. Nel caso di utilizzo di giunzioni ad anello elastomerico che non sopportano sforzi assiali, la separazione della giunzione nella applicazioni sotto il suolo dovrà essere prevenuta mediante blocchi di ancoraggio in cemento, mentre sopra il suolo dovranno essere utilizzate apposite staffe di ancoraggio.

Giunzioni ad incollaggio

Per la giunzione delle tubazioni mediante incollaggio dovranno essere seguite le istruzioni del fornitore e le seguenti:

- nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare alle estremità e si dovrà effettuare lo smusso del codolo;
- assicurarsi che le superfici da essere giuntate siano pulite ed asciutte;
- applicare l'adesivo in modo uniforme ed in direzione longitudinale;
- procedere, nei tempi specificati dal fornitore, alla giunzione delle estremità;
- rimuovere i residui di adesivo;
- lasciare asciugare per almeno cinque minuti;
- non sottoporre la tubazione alla pressione interna prima di quanto indicato dal fornitore.

TUBAZIONI IN PRESSIONE

Tubi di polietilene alta densità, PE 100 RC (MRS 10 MPa – σ_s 8,0 MPa) ad elevata resistenza alla crescita lenta della frattura (SCG) a parete solida, liscia internamente ed esternamente, tipo 1 (1 strato), di colore nero (con/senza bande di colore marrone coestruse sulla superficie esterna), gamma diametri (OD) come da indicazioni da progetto, in barre.

Va selezionato il produttore che applica codice etico e modello di organizzazione gestione e controllo ai sensi del D. Lgs. 231/01 e può fornire informazioni relative ai propri impatti economici, ambientali e sociali (ESG) rendicontati da un Bilancio di Sostenibilità conforme ai GRI Standards 2021 certificato da ente terzo accreditato.

Principali caratteristiche della tubazione

Tenuta stagna 100% permanente

Buona pieghevolezza

Comportamento plastico in situazioni instabili

Ampia gamma di diametri e classi di pressione (dimensionamenti ottimizzati)

Ampia gamma di raccordi e pezzi speciali, standard e su misura

Inerte alle correnti vaganti

Elevata resistenza chimica (ISO/TR 10358)

Elevata resistenza all'abrasione

Elevata capacità di assorbimento degli urti

Riciclabilità

Il progetto prevede per il tubo in pressione dal rilancio alla Via Salvemini, la fornitura e posa in opera di tubo in polietilene alta densità PE100-RC, a parete liscia solida, dotato di marchio di conformità di prodotto alla norma UNI EN 12201-2 rilasciato da Organismo di certificazione terzo accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17065. Il materiale d'origine e i tubi devono essere di tipo RC (Resistant to Crack) ad elevata resistenza alla crescita lenta della frattura, per reti di trasporto acque di scarico civili o industriali in pressione.

I tubi devono essere di colore nero con bande coestruse di colore marrone sulla superficie esterna (tipo 1), certificati secondo DIN PAS 1075 da Organismo terzo di verifica, prodotti con resina omogenea, pigmentata e stabilizzata in granulo all'origine. La marcatura dovrà riportare la sigla di prodotto (RC), oltre al codice della materia prima utilizzata, il marchio di qualità di prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento. Il produttore di tubi deve essere dotato di sistemi di gestione della QUALITÀ AZIENDALE secondo UNI EN ISO 9001, dell'AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001 e della SICUREZZA secondo UNI ISO 45001, tutti certificati e validati da Organismo terzo accreditato, e risultare essere regolarmente iscritto al Consorzio obbligatorio PolieCo (D.Lgs. 152/2006 – art. 234). Il produttore dovrà provvedere alla consegna dei tubi con mezzi di trasporto operanti con sistema di gestione della SICUREZZA PER LA CATENA DI FORNITURA secondo UNI ISO 28000, certificato e validato da Organismo terzo accreditato.

SPECIFICA TECNICA

Tubi in polietilene alta densità PE100 a parete liscia solida, interamente a norma UNI EN 12201-2 per reti di trasporto acqua in pressione, di tipo RC (Resistant to Crack) con caratteristiche maggiorate di resistenza alla crescita lenta della frattura.

I tubi sono:

- lisci, di colore nero, con bande coestruse di colore marrone sulla superficie esterna (tipo 1)
- dotati di marchio di conformità di prodotto alla norma UNI EN 12201-2 rilasciato da Organismo di certificazione di parte terza accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17065
- certificati secondo DIN PAS 1075 da Organismo di certificazione terzo di verifica
- prodotti con resina omogenea, pigmentata e stabilizzata in granulo all'origine
- Ø 90 mm, SDR ..., classe di pressione PN 16
- prodotti da azienda dotata di sistemi di gestione della QUALITÀ secondo UNI EN ISO 9001, dell'AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001 e della SICUREZZA secondo UNI ISO 45001, tutti certificati e validati da Organismo terzo accreditato.

La marcatura riporta la sigla di prodotto (RC), il codice della materia prima utilizzata, il marchio di qualità di prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento.

La marcatura dovrà riportare il marchio di qualità di prodotto, oltre a tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento.

SISTEMA DI POMPAGGIO E STAZIONE DI RILANCIO

La stazione di rilancio sarà costituita da un monoblocco prefabbricato interrato con le seguenti caratteristiche: dovrà rispondere al DM 17.01.2018 e norme correlate, e' realizzato con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione C45/55 ($R_{CK} > 55 \text{ N/mm}^2$), conforme alle prescrizioni previste nella norma UNI EN 206-1 e UNI 11104 per le classi di esposizione XC4 (resistente alla corrosione indotta da carbonatazione), XD3-XS3 (resistente alla corrosione indotta da cloruri), XF1 (resistente all'attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza sali disgelanti), XA2 (resistente ad ambienti chimici aggressivi nel suolo naturale e nell'acqua presente nel terreno), armature interne in acciaio ad aderenza migliorata controllate in stabilimento, fibre

d'acciaio e rete elettrosaldata a maglia quadrata di tipo B450C.

Il manufatto che serve da alloggiamento per il sistema di pompaggio sarà dotato di copertura carrabile e sarà prefabbricato spessorato/rinforzato con:

fondo dello spessore di cm.15-17,5

spessore pareti: cm.11,5-14

peso: in proporzione al volume di invaso che dovrà almeno essere almeno pari a 4 mc (per il corretto funzionamento delle pompe sommerse).

Il manufatto sarà realizzato con materiali marcati CE e dotato di trattamenti/rivestimenti delle pareti interne ed esterne idonei all'utilizzo in particolare verrà trattato con vernice epossidica modificata con resine idrocarburiche per la protezione antiacida di superfici in calcestruzzo.

La fornitura include le forometrie necessarie ai collegamenti impiantistici e idraulici (condotte) e la lastra di copertura carrabile H=20 cm. In cls armato con fori di ispezione sul pompaggio con chiusino di ispezione in ghisa.

Portata lastra: 13000 kg/mq

A bordo stazione di rilancio verrà realizzata la sezione di grigliatura in ingresso al pompaggio con griglia in INOX e sovrastante chiusino per la pulizia periodica della sezione di grigliatura.

All'interno della vasca prefabbricata verranno fornite e posate:

- n.2 elettropompe sommergibili DN 65, con girante le cui caratteristiche sono indicate nella sezione del presente documento dedicata alla verifica idraulica delle stesse. Si precisa che per l'individuazione del pompaggio si è fatto riferimento ad un prodotto commerciale specifico ma il progetto in nessun modo indica un prodotto preciso come riferimento unico da fornire. Sarà cura dell'appaltatore trovare sul mercato prodotti dalle analoghe caratteristiche idrauliche da sottoporre per approvazione alla DL, all'atto della realizzazione dei lavori;
- n.2 piedi di accoppiamento DN 65;
- n.4 regolatori di livello (galleggianti) installati in vasca completi di contrappeso e staffa di regolazione;
- n.1 collettore in AISI DN 65;
- n.2 tubazioni di mandata in AISI DN 65;
- n.1 tubazione di scarico in AISI DN 50 + manometro inox ;

- n.3 saracinesche e valvole di ritegno a palla in ghisa DN 65- collocate in pozzetti esterni alla stazione e limitrofi ad essa;
- n.4 tubi guida, catena/cavo in acciaio inox per estrazione elettropompe;
- minuteria e raccordi in acciaio inox.

Compreso montaggio in vasca, escluso collegamenti elettrici a cura dell'Ente gestore Acqua Novara VCO spa.

Sono comprese le operazioni di scavo, il sollevamento e la posa del monoblocco e la posa del sistema di pompaggio.

FINITURE DELLA STAZIONE DI RILANCIO

La stazione di rilancio è collocata su terreno agricolo, come indicato nella planimetria di progetto TAV. 04: Stazione di rilancio, la stazione sarà recintata da rete metallica di colore verde altezza 1,5 m e la finitura della pavimentazione dell'area sarà in asfalto tipo binder realizzato su pacchetto di materiale anidro per fondazioni stradali di spessore compattato pari a 20 cm. In accesso al lotto verrà collocato un cancello metallico con serratura. Il quadro del pompaggio (ESCLUSO DALLA FORNITURA), il quadro ENEL, il terminale del telecontrollo ed il generatore verranno collocati in piccolo manufatto coperto da pannello sandwich e chiuso con pannellature di orso grill, con struttura in cls su platea di fondazione. Nella TAV. 04: Stazione di rilancio sono indicate le finiture e le opere descritte, compreso il cls e l'armatura da inserire per le strutture del piccolo manufatto per alloggiamento quadro elettrico e generatore.

POZZETTI ISPEZIONE RETI A GRAVITÀ

I pozzetti di ispezione hanno lo scopo di consentire l'accesso/ispezione e l'aerazione dei sistemi di scarico o di fognature per il convogliamento di acque fognarie, di acque meteoriche e acque superficiali per gravità o occasionalmente a punte di bassa pressione (massimo 0,5 bar), principalmente installate in aree soggette a traffico veicolare e/o pedonale. I pozzetti devono rispondere alla

- UNI EN 1917, Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;

- UNI EN 1916, Tubi e pezzi speciali in calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre d'acciaio e armato;
- UNI EN 681-1, Guarnizioni elastomeriche. Requisiti dei materiali per le guarnizioni di tubature usate nelle applicazioni di trasporto d'acqua o di drenaggio – Gomma vulcanizzata;
- ISO 10544, Tondini trafilati a freddo per l'armatura del calcestruzzo e la fabbricazione di reti elettrosaldate;
- ISO 4012, Calcestruzzo – Determinazione della resistenza a compressione dei provini;
- UNI EN 206-1, Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità (per quanto applicabile).

La posa dei pozzetti dovrà avvenire in trincea relativamente stretta (nel terreno indisturbato) e con ricoprimento della struttura del pozzetto fino al livello originale con terreno del tipo tout-venant. Il fondo della trincea dovrà avere una capacità portante stabile ed uniforme in modo da garantire l'allineamento ed il livellamento della struttura del pozzetto con le tubazioni in PVC ed essere in grado di sostenere i carichi gravanti. Il materiale del letto di posa dovrà essere simile a quello usato per il rinfianco e/o ricoprimento.

Il terreno usato per il rinterro nel rinfianco dovrà essere ben compattato.

Il progetto prevede l'utilizzo di pozzetti in calcestruzzo vibrato e armato, di sezione quadrata (rettangolare), con base d'appoggio, impronte sui quattro lati del manufatto (impronte laterali a mezzo spessore in grado di ricevere rispettivamente il maschio e la femmina dei tubi in calcestruzzo/PVC con incastro a bicchiere. All'interno del pozzetto potrà essere previsto un canale per favorire lo scorrimento dei liquidi) e incastro superiore del tipo a mezzo spessore. Sono da intendersi comprese anche i relativi elementi di prolunga per raggiungere la quota finale di progetto al piano carrabile. I pozzetti e le prolunghe, che dovranno essere marcati con il nome del produttore e garantire la rintracciabilità del lotto di produzione, dovranno essere prodotti con cemento del tipo 42,5R ad alta resistenza ai solfati e con dosaggio di cemento e rapporto acqua/cemento idoneo all'ambiente d'esposizione secondo UNI EN 206/1, con caratteristica a compressione del calcestruzzo maturo non inferiore a 40 N/mm² ed assorbimento massimo minore del 6%. Le pareti interne saranno trattate a spruzzo con resina epossidica bicomponente per uno spessore di

micron... La condotta nella quale sono impiegati i pozzetti e le relative prolunghe è destinata a raccogliere e convogliare acque nere, acque piovane e acque superficiali per gravità. La struttura del pozzetto, priva di fori passanti, andrà posta in opera su platea in calcestruzzo (classe 25 N) armata con rete elettrosaldata (su sottofondo ben compattato) delle dimensioni come da progetto, ed eventuale rinfiamento con materiale e condizioni contenute nel calcolo statico. La giunzione tra i vari elementi della struttura del pozzetto ed i tubi dovrà essere realizzata solamente mediante apparecchiature idrauliche o manuali e comunque sotto il controllo e l'approvazione della direzione lavori. La struttura del pozzetto dovrà sopportare il riempimento di prima fase ed i carichi propri secondo quanto indicato in progetto ed in sede di verifica statica.

Tutti i chiusini dovranno riportare, in modo chiaro e durevole, le seguenti marcature che, ove possibile, dovranno essere visibili quando l'unità è installata:

- a) Norma applicata (En 124);
- b) Classe di appartenenza (D400);
- c) Nome e/o marchio del produttore;
- d) Luogo di fabbricazione (che può essere in codice);
- e) Marchio di un ente di certificazione internazionalmente riconosciuto;
- f) Dicitura "Fognatura".

Il materiale utilizzato per i chiusini di ispezione per carreggiata stradale deve essere la ghisa sferoidale GS 500, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe D 400 (carico di rottura 40 tonnellate), coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, giunto antirumore e antibasculamento, marchiato a rilievo con: norme di riferimento (UNI EN 124), classe di resistenza (D 400), marchio fabbricante e sigla dell'ente di certificazione.

Gli elementi dovranno garantire:

- Il MATERIALE: ghisa sferoidale di prima fusione;
- La CONFORMITÀ ALLA NORMA: la presenza della scritta in fusione su ogni parte del prodotto, del riferimento alla norma EN124, della classe corrispondente (es. D400) ed il marchio dell'ente di certificazione internazionalmente riconosciuto;

- La STABILITÀ DEL PRODOTTO che deve essere garantita dalla presenza di guarnizioni specifiche o differenti soluzioni progettuali;
- L'ERGONOMIA del prodotto che deve permettere l'apertura e la chiusura del prodotto, con il minimo sforzo da parte dell'addetto alla manutenzione e tramite l'utilizzo di comuni attrezzi, facilmente reperibili su ogni cantiere; l'ergonomia deve essere inoltre garantita nel tempo e non solo a prodotto nuovo.

In particolare per i chiusini D400:

COPERCHIO

MARCATURE la superficie superiore del coperchio deve presentare delle marcature obbligatorie (oltre ad eventuali altre scritte facoltative) queste marcature, di seguito elencate, devono necessariamente essere presenti in fusione sulla superficie superiore del coperchio e tali da essere chiaramente leggibili anche quando il chiusino è posto in opera.

- 1) MARCHIO DI IDENTIFICAZIONE DEL PRODUTTORE tale da permettere la rintracciabilità dello stesso;
- 2) Il riferimento esplicito alla norma EN 124 ed alla classe D400;
- 3) Il marchio GS o GJS attestante che il materiale di cui è costituito è ghisa sferoidale;
- 4) Il marchio di un Ente di certificazione internazionalmente riconosciuto accreditato attestante la reale conformità del prodotto alla norma EN 124;
- 5) Il lotto di produzione;
- 6) La dicitura "Fognatura"

STATO SUPERFICIALE

- Sulla superficie superiore devono essere presenti appositi rilievi con funzioni antisdrucchiolo;
- La superficie del chiusino deve presentare un aspetto omogeneo e regolare;
- Il bordo del coperchio non deve presentare sbavature se non facilmente eliminabili con spazzola metallica;
- Il coperchio deve essere perfettamente piano per evitare il basculamento dello stesso nella sede del telaio al passaggio dei veicoli.

ARTICOLAZIONE

- Sul coperchio deve essere presente la rotula che inserita nell'apposita sede del coperchio ne completa l'articolazione.

APERTURA

- Il coperchio deve presentare sulla superficie superiore 3 fori ciechi per permetterne l'apertura ergonomica per mezzo di comuni utensili in 3 differenti posizioni a secondo dell'esigenza.

TELAIO

MARCATURE

- Deve presentare le stesse marcature obbligatorie del coperchio.

BASE

- La base del telaio deve essere perfettamente piana per evitare il basculamento del telaio al passaggio dei veicoli;
- La base del telaio deve presentare delle asole e dei fori per permettere il fissaggio dello stesso sulla testa del pozzetto;
- Il telaio deve avere appositi anelli di sollevamento;
- Profondità d'incastro: minima 50 mm.

GUARNIZIONE

- Sul telaio deve essere montata una guarnizione in elastomero autocentrante ad alta resistenza alloggiata su apposita sede. La guarnizione deve essere in elastomero (quindi morbida e facilmente smontabile e rimontabile), deve essere continua lungo tutta la circonferenza e deve ricoprire sia la parte orizzontale che verticale della sede sulla quale è alloggiata con una protuberanza verticale (minigonna) che assicura sia l'ammortizzamento delle sollecitazioni che la funzione autocentrante del coperchio (il coperchio richiudendosi si posiziona perfettamente nella sua sede senza intervento alcuno).

IDENTIFICAZIONE

- il telaio deve poter essere identificato una volta posato. I

INSIEME TELAIO + COPERCHIO

APERTURA

- Sistema d'apertura per mezzo di rotula che ne permetta il ribaltamento a 130°.

CHIUSURA

- Bloccaggio di sicurezza a 90°. • Coperchio autocentrante.

IN POSIZIONE CHIUSA

- Nessun contatto diretto tra coperchio e telaio .
- Guarnizione antibasculamento

IDONEITA' AL TRAFFICO

- idoneo alle più severe condizioni di traffico

RIVESTIMENTO

- Con vernice resistente alla corrosione colore nero non contenente sostanze dichiarate tossiche e nocive.

TUBAZIONE PER RETE ACQUEDOTTO

Si prevede di sostituire la tubazione nei tratti di Via Canova, Vicinale Sant'Alessandro e tratto Via Salvemini, fino ai pozzetti esistenti di collegamento alla rete dell'acquedotto. Sono infatti comprese le lavorazioni di collegamento alla restante parte di rete non oggetto di rifacimento.

La tubazione che verrà posata dovrà avere le caratteristiche di seguito descritte.

Il progetto prevede di posare tubi di polietilene alta densità, PE 100 RC (MRS 10 MPa – S 8,0 MPa) ad elevata resistenza alla crescita lenta della frattura (SCG), a parete solida liscia internamente ed esternamente, tipo 2 (2 strati): di colore nero internamente (90% dello spessore) e colore blu esternamente (10% dello spessore), gamma diametri (OD) da 20 a 450 mm, in rotoli o barre.

Tubazione sarà in PE ad alta densità di colore blu esternamente e nero internamente adatta a reti interrate e per il trasporto di acqua in pressione.

In particolare si è prevista la fornitura e posa in opera di tubi in polietilene alta densità PE 100-RC a parete liscia solida, dotati di marchio di conformità di prodotto alla norma UNI EN 12201-2 rilasciato da Organismo di certificazione terzo accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17065. I materiali d'origine e i tubi devono essere di tipo RC (Resistant to Crack) ad elevata resistenza alla crescita lenta della frattura, per reti di trasporto acqua in pressione.

I tubi devono essere di colore nero con strato esterno pari al 10% dello spessore interamente di colore blu (tipo 2), certificati secondo DIN PAS 1075 da Organismo terzo di verifica, prodotti con resine omogenee, pigmentate e stabilizzate in granulo all'origine, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D.M. n. 174

del 6 Aprile 2004). La marcatura dovrà riportare la sigla di prodotto (RC), oltre al codice della materia prima utilizzata, il marchio presedi qualità di prodotto e a tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento. Il produttore di tubi deve essere dotato di sistemi di gestione della QUALITA' AZIENDALE secondo UNI EN ISO 9001, dell'AMBIENTE secondo UNI EN ISO 14001 e della SICUREZZA secondo UNI ISO 45001, tutti certificati e validati da Organismo terzo accreditato.

Il produttore dovrà provvedere alla consegna dei tubi con mezzi di trasporto operanti con sistema di gestione della SICUREZZA PER LA CATENA DI FORNITURA secondo UNI ISO 28000, certificato e validato da Organismo terzo accreditato.

In particolare andrà posto in opera secondo le regole dell'arte un Tubo PE100 RC tipo 2 Ø 90 mm, PN 16 .

La marcatura dovrà riportare la sigla di prodotto (RC), il codice della materia prima utilizzata, il marchio di qualità di prodotto e tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento.

Borgomanero, 02 maggio 2024

Progettista:

Dott. ing. Antonella Sottini

