

DIREZIONE ACQUA

Ufficio Tecnico

PROGETTO GENERALE:

**POTENZIAMENTO DELLA RETE FOGNARIA
NEL COMUNE DI SAN DORLIGO DELLA VALLE**

PROGETTO ESECUTIVO:

**COSTRUZIONE DELLA NUOVA FOGNATURA COMUNALE
NELLA FRAZIONE DI PUGLIE DI DOMIO- II LOTTO**

OGGETTO:

RELAZIONE GENERALE

IL RESPONSABILE DELLA
PROGETTAZIONE

Dott.ing. Fabio FONTANOT

IL COORDINATORE PER LA
PROGETTAZIONE

Idrostudi S.R.L.
Dott.ing Mauro CASTELLARIN

IL COORDINATORE PER
L'ESECUZIONE

VALIDATO
DIREZIONE ACQUA
IL DIRETTORE
Dr. Franco BERTI

PROGETTATO

Idrostudi S.R.L.
Direttore Tecnico
Dott.ing. Davide Russo

REDATTO

Idrostudi S.R.L.
Direttore Tecnico
Dott.ing. Davide Russo

COMPILATO

Idrostudi S.R.L.
Direttore Tecnico
Dott.ing. Davide Russo

L'ACEGAS-APS S.p.A. si riserva a termini di legge la proprietà di questo documento, con divieto di riprodurlo, consegnarlo o renderlo comunque noto a Terzi senza preventiva autorizzazione.

COMMESSA

11D002

PRATICA

2012PD128

CODICE

DATA

GIUGNO 2014

AGGIOR. -
SOST.

ELABORATO

1.1

INDICE:

PREMESSA	3
STATO ATTUALE	4
INTERVENTO PREVISTO.....	5
SOTTOSERVIZI ESISTENTI.....	9
GEOTECNICA.....	12
FATTIBILITÀ AMBIENTALE	14
ORGANIZZAZIONE CANTIERE	17
CRONOPROGRAMMA DI REALIZZAZIONE	18
INCIDENZA DELLA MANODOPERA.....	18
QUADRO ECONOMICO	19

ALLEGATI:

Tavola 2.1	Stato di fatto - Corografia (scala 1:25000)
Tavola 2.2	Stato di fatto - Planimetria con rilievo e foto (scala 1:500)
Tavola 2.3	Stato di fatto - Planimetria sottoservizi (scala 1:500)
Tavola 2.4	Progetto - Planimetria generale (scala 1:500)
Tavola 2.5	Progetto - Planimetria di dettaglio (scala 1:500)
Tavola 2.6	Progetto - Profilo longitudinale (scale 1:1000 - 1:100)
Tavola 2.7	Progetto - Sezioni tipo di posa (scale 1:20 - 1:10)
Tavola 2.8	Progetto - Particolari costruttivi - Pozzetti (scale 1:20)
Tavola 2.9	Progetto - Particolari costruttivi – Stazione di sollevamento (scale 1:20/1:500)

Premessa

In data 16 maggio 2008 il Comune di San Dorligo della Valle – Dolina, ha affidato al ing. Davide Russo e all'ing. Alex Stefani, l'incarico per la progettazione preliminare, relativa alla costruzione della fognatura comunale del secondo lotto nella frazione di Puglie di Domio.

Il Progetto Definitivo ed Esecutivo è stato affidato da Acegas-Aps a Idrostudi S.r.l..

La presente relazione descrive le scelte progettuali adottate in fase esecutiva tenuto conto delle esigenze espresse da Acegas-Aps e dal Comune di San Dorligo della Valle – Dolina, il Progetto Generale della fognatura vigente e le normative in essere.

Il progetto riguarda il completamento della rete fognaria delle acque reflue. L'importo dei lavori preventivato è di 107,061.35 euro + IVA di legge.

Stato attuale

L'area oggetto dell'intervento è ubicata all'interno del Comune di San Dorligo della Valle in frazione Puglie di Domio.

All'interno della zona d'intervento è presente una viabilità secondaria a servizio degli edifici dedicati a civile abitazione (vedi figura 1).

L'area oggetto dell'intervento è attualmente urbanizzata e ancora in fase di espansione (Figura 2).

Al momento non è presente nessuna rete fognaria, lo smaltimento dei reflui è affidato alle singole abitazioni tramite l'utilizzo di sistemi privati.



Figura 1) Vista aerea area di intervento

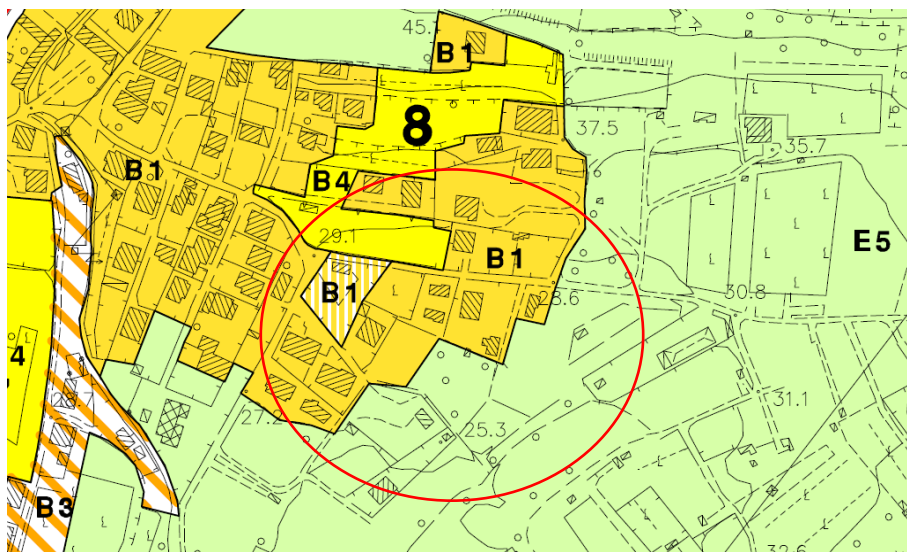


Figura 2) Stralcio piano regolatore comunale

Intervento previsto

Il presente progetto, prevede la realizzazione di una rete fognaria così come indicata in Figura 3. La rete di progetto è costituita da un primo tratto caratterizzato da un funzionamento a gravità (evidenziato in colore verde in fig.3). Le acque nere raccolte saranno convogliate ad una stazione di sollevamento, fornita dalla Stazione Appaltante, che avrà il compito di rilanciare il refluo all'esistente rete fognaria mediante una tubazione in pressione (indicata in fig.3 in colore magenta).

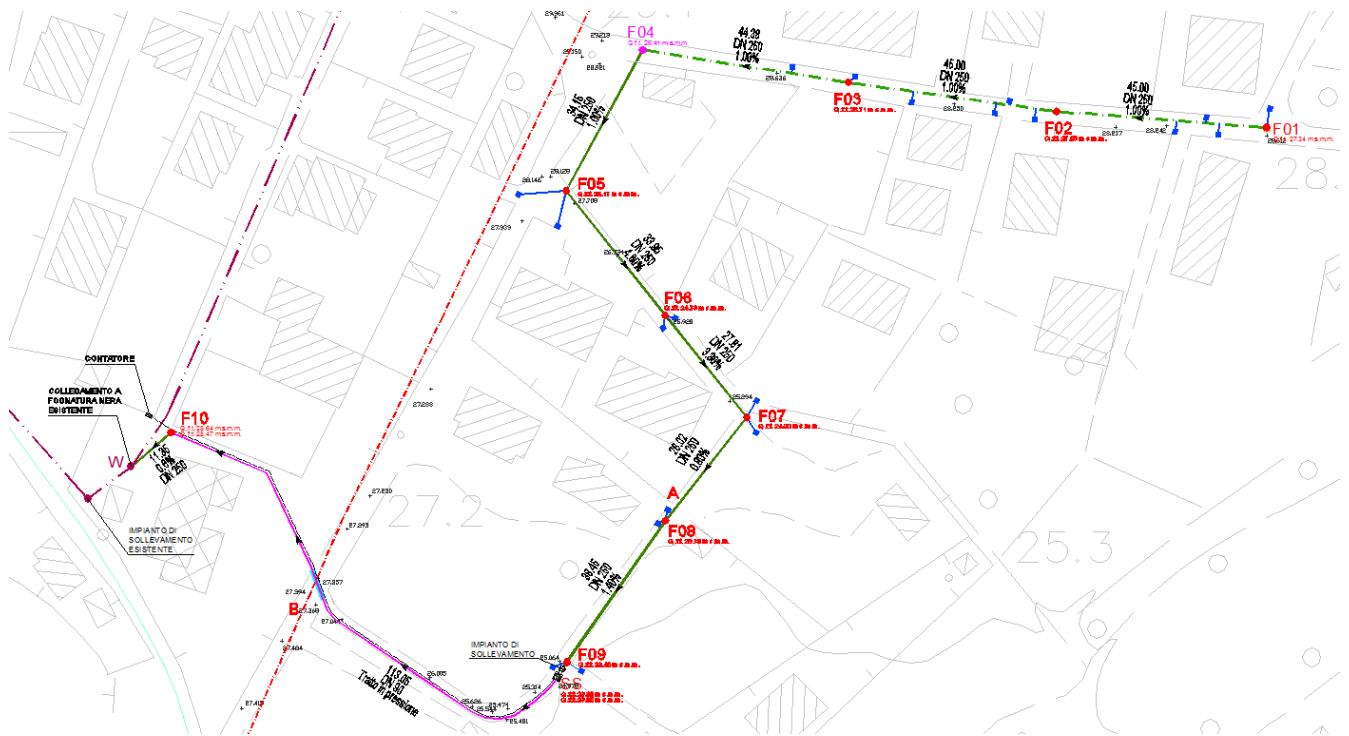


Figura 3) Planimetria di progetto

Dato l'esiguo numero di abitanti equivalenti da servire, per la determinazione della portata si ricorre alla valutazione delle acque usate e scaricate da ogni singola abitazione dedotta dai consumi dei singoli apparecchi idrosanitari.

Considerando un bagno completo, cucina, lavanderia, lavatrice e lavastoviglie per ogni singolo appartamento, il consumo, in unità di carico (UC pari a 0.25 l/s) è di 10 UC, considerando il consumo totale di acqua calda e fredda.

La portata scaricata nella fognatura Q_f , in funzione della portata di consumo totale Q_{tot} , che è valutata nell'ipotesi di apertura simultanea di tutti gli apparecchi, è fornita dalla seguente formula che tiene conto della non simultaneità:

$$Q_f = k \sqrt{Q_{tot}}$$

Nella formula, le portate sono espresse in l/s e k è un coefficiente di riduzione dovuto alla tipologia degli insediamenti, il quale, per case d'abitazione, vale 0.5.

E' da precisare che tale valutazione è in favore di sicurezza perché non tiene conto degli effetti di laminazione e d'invaso lungo le condotte fognarie.

In tabella si riporta la portata in funzione del numero di alloggi.

n. alloggi	UC	Q_{tot} (l/s)	Q_f (l/s)
5	50	12.5	1.8
10	100	25	2.5
20	200	50	3.5
30	300	75	4.3
40	400	100	5.0
80	800	200	7.1
120	1200	300	8.7

La rete fognaria sottesa alla stazione di sollevamento può essere stimata a servizio di un numero di circa 35 alloggi tenendo in conto della possibile futura espansione urbanistica della zona, con una media di 3 abitanti per alloggio. La portata di progetto vale quindi 4.6 l/s circa.

L'intervento prevede la posa di nuove condotte per una lunghezza di circa 420 m. Le profondità di scavo da realizzarsi sono comprese tra 1.0 m e 3.0 m circa in corrispondenza della stazione di sollevamento; la pendenza della condotta varia tra un minimo di 0.8% fino ad un massimo di 4.6 %. Le pendenze adottate risultano sufficienti a garantire una velocità in condotta compresa tra 0.5 e 5 m/s, valori limiti da adottarsi nella realizzazione di opere fognarie. Le condotte saranno previste in PVC SN8 DN 250 mm, il diametro minimo da regolamento di fognatura. Gli allacciamenti domestici saranno invece realizzati mediante realizzazione in opera di fognolo e tubazione in PVC SN 8 DN 160 mm.

La stazione di sollevamento prefabbricata posta a valle dell'intervento è dimensionata per la portata di progetto pari a 5 l/s ed è composta da due elettropompe sommergibili, una delle quali è di sicurezza. Entrambe sono in grado di sollevare la portata di progetto autonomamente e vanno utilizzate alternativamente, in modo da ottenere, a fine anno, lo stesso numero di ore di funzionamento.

Il funzionamento delle pompe dovrà seguire la seguente sequenza iniziando dal basso:

- primo galleggiante – livello minimo della vasca: stacco della pompa n. 1 (e n. 2 alternativamente);
- secondo galleggiante – attacco della pompa n. 1 (n. 2);
- terzo galleggiante - attacco della seconda pompa n. 2 (n. 1);
- quarto galleggiante – livello di allarme (acustico e visivo).

Le distanze tra i galleggianti dovranno essere valutate in fase di esecuzione e dovranno essere tali da garantire il volume minimo di invaso in funzione delle dimensioni della stazione di

sollevamento e del tempo tra due avviamenti successivi prescritti dal costruttore e comunque definiti in accordo con la Direzione Lavori.

La condotta di mandata deve avere dimensioni tali da evitare velocità elevate per limitare gli effetti erosivi a lungo termine a favore della durabilità della tubazione stessa. A tale scopo si è scelto di porre in opera una tubazione in PEAD PE 100 PN 16 DN 90 mm, con la quale si ottiene una velocità pari a circa 1.10 m/s.

La prevalenza dell'impianto ΔH è calcolata come:

$$\Delta H = \Delta H_{geo} + \Delta H_f$$

Dove:

ΔH_{geo} rappresenta il dislivello geodetico

ΔH_f rappresenta le perdite di carico continue e localizzate

Nel caso in esame il dislivello geodetico è assunto, in sicurezza, pari alla differenza tra il livello minimo in camera pompe pari a circa 22.3 m s.m.m. e la quota di restituzione, ossia 28.6 m s.m.m. circa. ΔH_{geo} è pertanto pari a 6.3 m.

Le perdite di carico continue sono calcolate utilizzando la formula di Darcy-Weisbach:

$$\Delta H_{fc} = J \cdot L = \left(\frac{\lambda \cdot v^2}{2 \cdot g \cdot D} \right) \cdot L$$

Con:

L = lunghezza totale della tubazione pari a circa 113 m

λ è la scabrezza secondo Colebrook

v = velocità in condotta

D = diametro della tubazione

Assunta una scabrezza assoluta pari a 0.8 mm, valore tipico di una condotta in servizio con incrostazioni e depositi, si ottiene un valore di λ pari a 0.04 ed un valore di J pari a 0.03 m/m. Considerata pertanto una lunghezza della tubazione pari a 113 m il valore delle perdite di carico continue applicando la relazione precedente è $\Delta H_{fc} = 3.4m$

Le perdite localizzate si possono invece esprimere con la seguente relazione:

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

Con:

k = coefficiente numerico (vedi tabella seguente)

v = velocità nella condotta pari a 1.10m/s

Tabella – Perdite di carico localizzate: valori del coefficiente K

Installazione	Coefficiente K
Gomito a 90°	0.75
Giunto a T	2.00
Valvola a saracinesca	0.25
Valvola di controllo	0.30

Assunta per la pompa più svantaggiata la presenza di 4 curve a gomito, una valvola a saracinesca, un giunto a T ed una valvola di controllo, il coefficiente K complessivo è pari a 5.55 e di conseguenza $\Delta H_{fl} = 0.35m$.

Le perdite di carico complessive ΔH_f ammontano pertanto a circa 3.75m, pertanto la prevalenza totale dell'impianto ΔH dovrà essere dell'ordine dei 10.0 m circa.

La stazione di sollevamento sarà dotata di apposito quadro elettrico predisposto per la futura implementazione del telecontrollo.

La restituzione nel collettore verrà realizzata tramite apposito pozzetto d'intercettazione posizionato in prossimità della fognatura esistente.



Figura 4) Planimetria di progetto: tratto di condotta in pressione

Immediatamente a valle dell'allacciamento della fognatura esistente è presente una stazione di sollevamento (vedi progetto "Costruzione della nuova fognatura comunale nella frazione Puglie di Domio – Primo lotto" a firma di Prof. Ing. Virgilio Fiorotto, Prof. Ing. Elpidio Caroni e Ing. Davide Russo) dimensionata tenendo conto dell'area relativa a questo intervento.

L'intervento prevede complessivamente:

- realizzazione fognatura nera a servizio delle abitazioni in località Puglie di Domio mediante fornitura e posa di tubazioni in PVC SN8 DN250;

- realizzazione della predisposizione per l'allacciamento delle utenze fino al pozzetto di collegamento con l'abitazione privata;
- stazione di sollevamento per il collegamento della nuova fognatura nera con quella esistente;
- rimozione e rifacimento griglie di drenaggio intercettate dalla nuova linea;
- ripristino attraversamenti recinzioni e muri di confine tra le proprietà private.

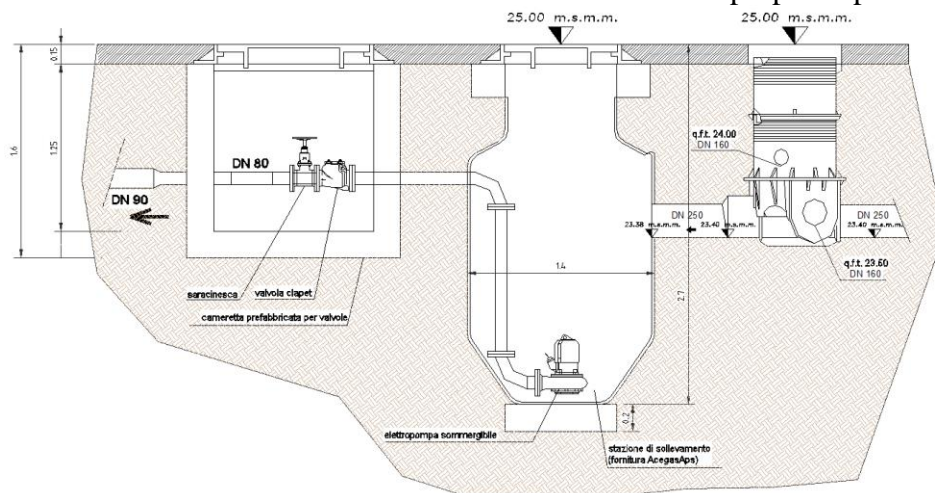


Figura 5) Stazione di sollevamento fornita dalla Stazione Appaltante: schema tipo

Sottoservizi esistenti

Nella zona oggetto dell'intervento sono presenti sottoservizi quali l'acquedotto, la linea elettrica (sia aerea sia interrata), la rete gas, l'illuminazione pubblica (aerea) e la rete telefonica (aerea) come messo, indicativamente, in evidenza in Figura 6 e 7. Nel tratto terminale la condotta premente proveniente dalla stazione di sollevamento incrocia l'oleodotto SIOT.

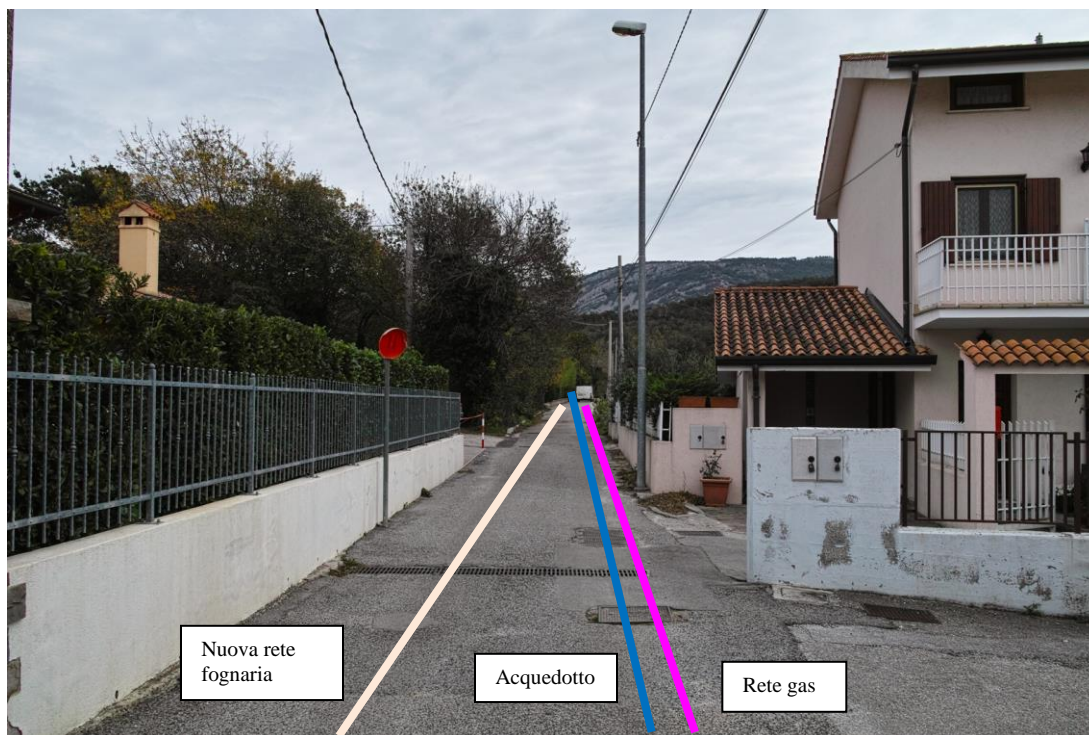


Figura 6) Sottoservizi esistenti tratto da pozzetto F01 a F04

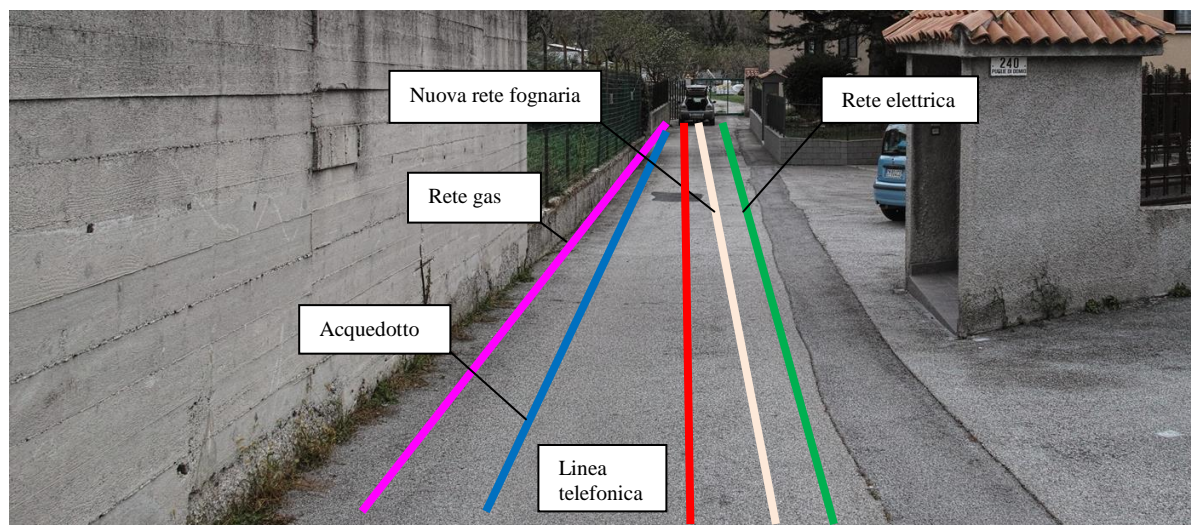


Figura 7) Sottoservizi esistenti tratto da pozzetto F05 a F07

I sottoservizi principali sono riportati nella planimetria dedicata (Tav. 2.3); sulla base delle informazioni raccolte si ritiene che essi non precludano la fattibilità dell'intervento. Comunque stante le ridotte dimensioni delle strade oggetto di intervento e il numero di sottoservizi esistenti, sarà necessario effettuare di volta in volta degli scavi di assaggio per valutare in fase di realizzazione l'ubicazione planimetrica più idonea per la nuova fognatura nera.

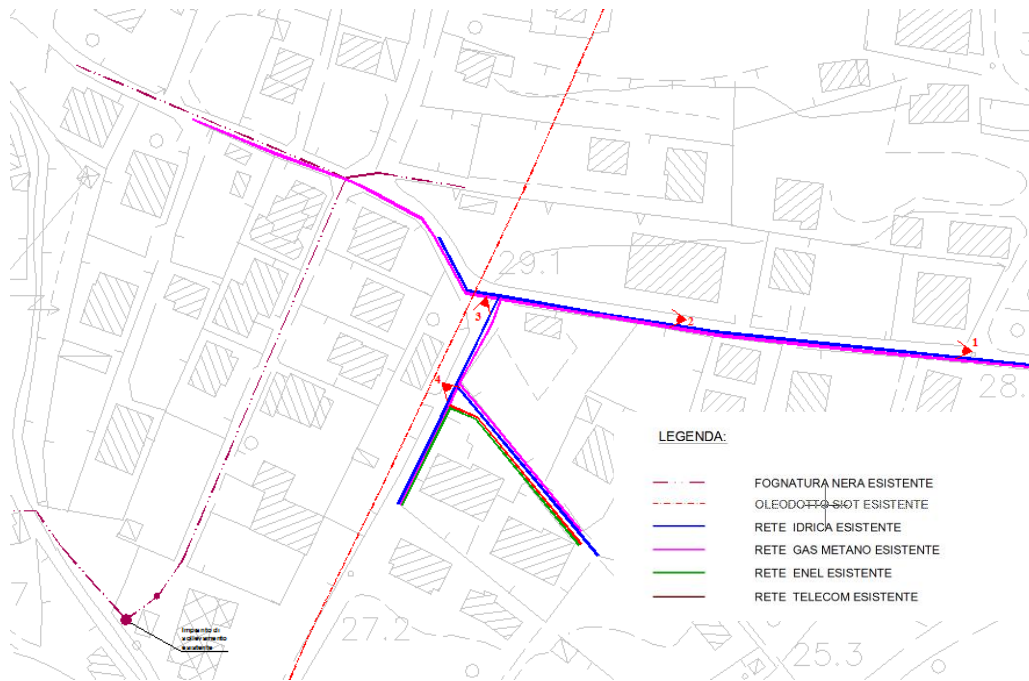


Figura 8) Planimetria sottoservizi esistenti

Particolare cura dovrà essere posta nell'attraversamento con la tubazione in pressione della condotta SIOT in corrispondenza del punto A indicato nella tavola 2.4 "*Progetto: Planimetria generale*". La condotta in pressione in polietilene DN90 andrà protetta con tubo camicia in acciaio DN200 nel tratto interferente con la condotta dell'oleodotto (Figura 9). La risoluzione dell'interferenza andrà eseguita alla presenza dei tecnici della SIOT, previa valutazione delle quote di posa dell'oleodotto, in accordo alle relative prescrizioni del gestore per l'incrocio delle condotte.

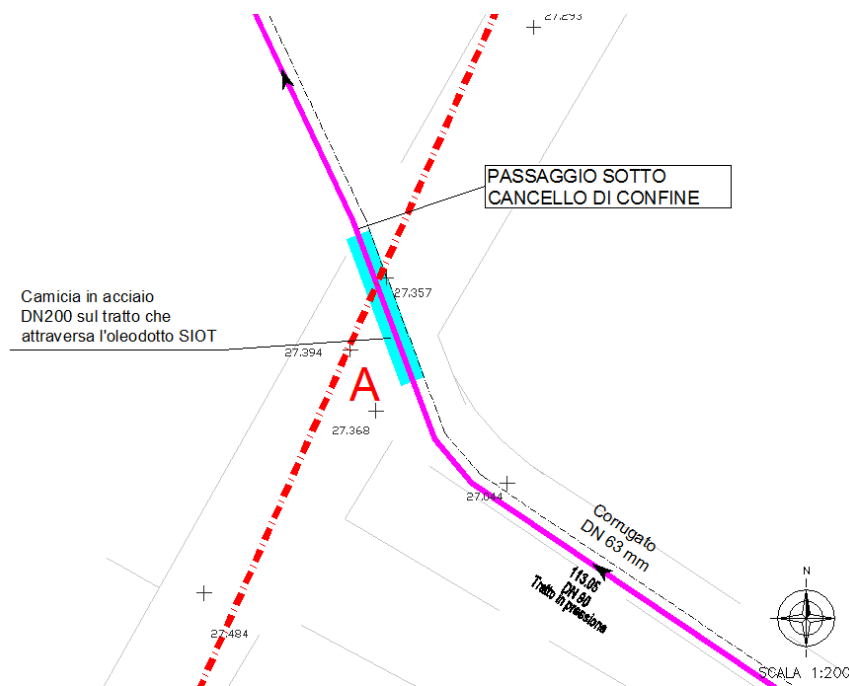


Figura 9) Interferenza con oleodotto SIOT

Geotecnica

Il settore di versante nel quale si colloca l'area d'intervento presenta esposizione a NE-SO e mostra un naturale profilo topografico moderatamente acclive dell'ordine del 4.5%. Nell'intera zona l'evoluzione della morfologia/paesaggio risulta profondamente legata agli interventi dell'uomo che, al fine dell'utilizzo del territorio, ne ha modificato l'originario assetto morfologico naturale di dettaglio con una moderata urbanizzazione ed assi stradali.

In tutto il tratto oggetto degli interventi previsti nel presente progetto definitivo-esecutivo, le profondità di scavo sono di modesta entità, attestandosi tra 1.0 m e 3.0 m circa (in corrispondenza della stazione di sollevamento).

Come messo in evidenza nello studio "Indagine geologica per la variante al progetto preliminare della nuova fognatura nella frazione di Puglie di Domio" redatto in occasione dei lavori di "Costruzione della fognatura comunale e di un tratto d'acquedotto nella frazione di Puglie di Domio" ed allegato al presente progetto, durante gli interventi di scavo saranno intercettati sedimenti naturali sotto forma di limi sabbiosi e limi argillosi.

Poiché parte del tracciato della nuova tubazione segue strade dove è già presente una rete acquedottistica, una linea gas ed una elettrica, può essere che in alcuni tratti si scavi in sovrapposizione ad interventi di scavo eseguiti in passato. Anche in questi tratti non si dovrebbero riscontrare particolari problemi per quanto riguarda la natura del terreno da scavare trattandosi normalmente di materiale di riempimento. Particolare cura va però posta per quanto

riguarda la stabilità delle pareti dello scavo a garanzia delle maestranze addette al posizionamento delle tubazioni.

Con riferimento agli aspetti geologici e geotecnici si rimanda anche ai seguenti riferimenti:

- 1) Carta Geologica delle tre Venezie Foglio 53 Trieste (rilievo dott. D'Ambrosi 1953);
- 2) Caratteristiche geolitologiche e geomeccaniche del Flysh della Provincia di Trieste (Prof. Onofri 1982);
- 3) Studio progettuale per la sistemazione idraulica dei Torrenti della città di Trieste (Geokarst Engineering Srl 1994);
- 4) Studio geologico a supporto del Piano Regolatore Comunale (dott. geol. Bruno Grego 1997)
- 5) Carta Geologica della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici Servizio geologico anno 2006)

Con riferimento alle attività di scavo, si fa presente che relativamente al rischio di franamento dei fronti di scavo in corso d'opera (situazione scavi aperti – breve termine), si sottolinea di osservare oltre a quanto riportato nelle vigenti prescrizioni (DM 11.03.88 p.to G.3.2 e DPR 07.01.56 n°164 artt. 12-13-14) le seguenti prescrizioni:

- 1) negli scavi superiori a 1.5 m bisogna sostenere le pareti dello scavo;
- 2) non depositare materiale e/o transitare-sostare in prossimità del ciglio degli scavi.

Particolare cura dovrà essere posta nelle fasi di scavo della stazione di sollevamento per realizzare la quale è previsto uno scavo di circa 3 m di profondità. Stante i ridotti spazi disponibili (Figura 8), le profondità di scavo e la natura del terreno naturale, è necessario prevedere una adeguata armatura.

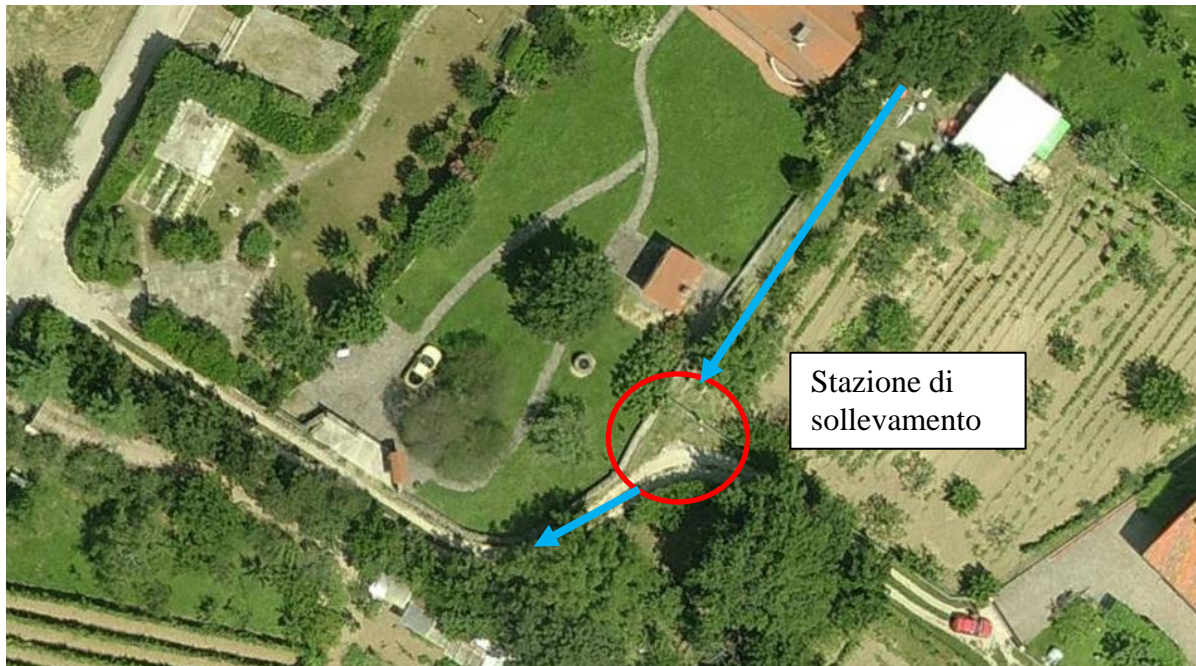


Figura 10) Planimetria sottoservizi esistenti

Fattibilità ambientale

L'area oggetto d'intervento non è interessata da vincoli paesaggistici e non ricade in zone soggette a vincolo idrologico o a carattere naturale di tipo protetto.

Vegetazione

La quasi totalità dell'intervento ricade all'interno della sede stradale, come si evince dagli elaborati progettuali, pertanto è escluso qualsiasi interferenza con la vegetazione presente.

Il tratto compreso tra i punti F07-SS (vedi Tav. 2.4: "*Progetto: Planimetria generale*") ricadono all'interno di un'area privata adibita a prato come riportato in Figura 11.

Particolare cura verrà posta nel passare in corrispondenza di alberi onde evitare di danneggiarli.

Prima dell'inizio dei lavori andrà effettuato lo scotico del terreno vegetale per una profondità di 50 cm. Il terreno andrà conservato in cantiere e ripristinato a fine lavori.



Figura 11) Area privata adibita a verde

Il tratto compreso tra i punti SS e A (vedi Tav. 2.4: “*Progetto: Planimetria generale*”) ricade invece all’interno di una viabilità privata sterrata, come riportato in Figura 12.



Figura 12) Stradina privata sterrata

Vincoli su programmi pubblici, urbanistici e paesaggistici

Le opere in progetto non portano necessariamente alcuna modifica in materia urbanistica. Trattandosi di pubblico servizio, l'effetto sui programmi pubblici non può che essere positivo.

Variazioni della qualità e del regime delle acque

Le opere in progetto hanno il compito di smaltire le acque reflue pertanto non alterano il regime delle acque superficiali né sotterranee.

Variazioni della qualità e disponibilità di spazi

Trattandosi di opere sottosuolo, non vi sono variazioni riguardanti la qualità e la disponibilità di spazi superficiali.

Variazioni della qualità dell'aria

Le principali componenti di rischio ambientale che producono effetti permanenti sulla qualità dell'aria nella zona dell'impianto fognario e nell'ambiente circostante riguardano:

- 1) effetti da aerosoli;
- 2) problemi di odori.

Le pendenze della condotta comprese tra lo 0.8% ed il 4.6 %, garantiscono velocità adeguate all'interno della stessa per evitare il deposito sul fondo di materiale solido.

Variazioni del paesaggio e della visuale

Le caratteristiche dell'intervento sono tali da non apportare variazioni di sorta al paesaggio ed alla visuale. Trattasi infatti di opere totalmente situate nel sottosuolo per le quali è previsto, a lavori compiuti, il totale ripristino dell'ambiente primitivo.

Nel corso dei lavori il cantiere si sposterà con l'avanzamento della posa delle tubazioni, come di norma avviene nei lavori di costruzione di pubbliche fognature. La visibilità dell'alterazione ambientale legata alla presenza del cantiere è quindi molto limitata nel tempo e nello spazio.

Variazioni delle condizioni del traffico

Durante le attività di cantiere possono essere previsti un certo numero di passaggi, funzione della quantità di materiale da movimentare e della destinazione finale dello stesso. I lavori procederanno per tronchi che di volta in volta dovranno essere interdetti al traffico.

In particolare, a seguito degli scavi è ipotizzabile un residuo di circa 400 mc di materiale da sistemare a discarica, che corrispondono a circa 40 transiti da e per la discarica di autocarri della portata di 10 mc.

L'incidenza di tali transiti sul traffico viario circostante sarà soprattutto legato alla scelta della discarica da utilizzare, sembra utile in tal senso consigliare una scelta quanto mai prossima all'area stessa.

Il sistema viario circostante al sito è caratterizzato da strade a bassa densità di traffico.

Variazioni delle condizioni di rumorosità

Per quanto concerne il rumore indotto dall'opera, data la sua natura sotterranea si ritiene praticamente trascurabile. Particolare cura sarà posta nella posa dei chiusini al fine di evitare fastidiosi rumori provocati da carichi accidentali di qualche rilevanza.

Ricadute sui programmi delle amministrazioni locali

La realizzazione dell'intervento permette di captare ed inviare alla depurazione le acque nere delle utenze che ad oggi si servono ancora di sistemi propri (vasche Imhoff) e dar quindi applicazione al Progetto Generale delle Fognature vigente.

Descrizione delle attività di progetto

Le attività connesse con la realizzazione delle opere previste nel presente progetto sono in primo luogo quelle tipiche dei cantieri stradali.

Occupazione

La durata prevista dei lavori è di circa due mesi e mezzo. Durante questo periodo si può calcolare che la manodopera impiegata si aggirerà, in media, su 4 unità.

Organizzazione cantiere

Gli interventi dovranno essere realizzati arrecando i minori disagi possibili alla viabilità.

Stante le ridotte dimensioni delle strade interessate dagli interventi, è da prevedere la chiusura alla viabilità lungo il tratto ove saranno disposte le condotte, non è possibile infatti, in queste condizioni, l'instaurazione di un senso unico alternato. Conseguentemente si prescrive l'interdizione del traffico veicolare durante tutto il periodo delle lavorazioni in tale tratto garantendo, comunque, il passaggio pedonale mediante transenne.

Si prescrive l'apertura di scavi di limitata estensione longitudinale al fine di permettere la chiusura degli stessi, o mediante reinterro o con opportune piastre, al termine della giornata lavorativa e consentire se possibile l'accesso ai veicoli privati. Medesimo procedimento sarà da eseguirsi in caso di passaggio di mezzi di soccorso.

Cronoprogramma di realizzazione

Il tempo previsto per l'esecuzione dell'opera è stimato in 63 giorni naturali consecutivi decorrenti dalla data del verbale di consegna dei lavori.

Incidenza della manodopera

Categorie di lavorazioni	Importo delle opere	Incidenza della manodopera	Importo della manodopera
<u>LAVORI</u>			
1. MOVIMENTI DI TERRA	€ 26,983.75	43%	€ 11,603.01
2. OPERE FOGNARIE	€ 52,045.00	28%	€ 14,572.60
3. PAVIMENTAZIONI STRADALI	€ 22,932.60	23%	€ 5,274.50
4. OPERE EDILI	€ 3,600.00	35%	€ 1,260.00
5. ALLESTIMENTO CANTIERE	€ 1,500.00	30%	€ 450.00
sommano	€ 107,061.35		€ 33,160.11
TOTALI	€ 107,061.35	31%	€ 33,160.11

Incidenza media percentuale della manodopera sull'importo d'appalto: $33160.11/107061.35 \cdot 100 = 31\%$ (trentauno)

Quadro economico

A) Lavori di appalto

- Lavori (ctg. Ex DPR 34/2000=OG6)	107,061.35
- Oneri per la sicurezza	3,062.58
Sommano	110,123.93

B) Somme a disposizione

- IVA su A)	11,012.39
- Spese tecniche	14,450.00
- Allacciamento energia elettrica	1,250.00
- Asservimenti ed occupazioni	10,000.00
- Stazione di sollevamento	39,600.00
- Fondo per accordi bonari (art. 12 D.P.R. 554/99)	3,303.72
- Imprevisti ed arrotondamenti	5,325.90

Totale somme a disposizione **84,942.01**

C) Complessivamente A) + B) **195,065.94**

Trieste, giugno 2014

Ing. Davide Russo

