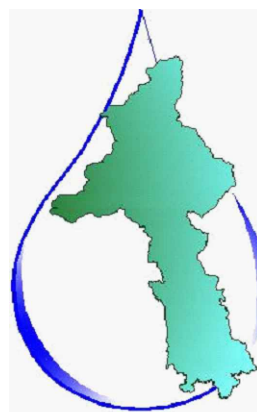


PROGETTAZIONE

STUDIO D'INGEGNERIA ASSOCIATO
ISOLA-BOASSO & ASSOCIATI S.r.l.
Dott. Ing. Riccardo ISOLA
Dott. Ing. Paolo BOASSO
Dott. Ing. Fabrizio RABAGLIO

C.so M. Prestinari n° 86
VERCELLI



ACQUA
NOVARA.VCO
S.p.A.

Via Triggiani, 9 – 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321/413111 – Fax. 0321/413196

PROGETTO ESECUTIVO

oggetto

COMUNE DI NOVARA VIA PANSA
Progetto del pozzo di spinta
per l'installazione di un tratto
di tubazione fognaria con la
tecnica del microtunneling

Data: Settembre 2023

Rif. archivio: 003.23

Scala

—

TAV. n° FO.01.001

Rev.	AGGIORNAMENTI	DATA
00	Emesso per PROGETTO ESECUTIVO	Settembre 2023

Contenuto degli Elaborati

RELAZIONE GENERALE

Il Progettista
Dott. Ing. Riccardo ISOLA

Visto

* Riservato all'Amministrazione

Vs. Rif. arch.:

Riproduzione o consegna a terzi
solo dietro specifica autorizzazione

Ente destinatario:

—

Sommario

1 Premessa 2

2 Descrizione dello stato di fatto 2

 2.1 Infrastrutture presenti e criticità2

3 Descrizione del lavoro di indagine propedeutico alla progettazione 4

 3.1 Individuazione delle infrastrutture a rete presenti nell’area.....4

 3.1.1 Rilievo con georadar 4

 3.2 Piano di indagini geotecniche.....6

4 Descrizione delle opere in progetto..... 6

 4.1 Realizzazione del nuovo collettore con la tecnica del microtunneling7

 4.2 Realizzazione del manufatto di spinta per microtunneling9

 4.3 Realizzazione di altri collettori fognari 10

5 Interferenze con le infrastrutture esistenti..... 10

6 Accertamento in ordine alla diponibilità delle aree..... 11

7 Elenco delle autorizzazioni 12

8 Inquadramento geologico dell’area 13

1 Premessa

Il presente elaborato costituisce la relazione generale del Progetto Esecutivo relativo ai lavori di “Progetto del pozzo di spinta per l'installazione di un tratto di tubazione fognaria con la tecnica del microtunnelling”, situato in comune di Novara, sull'incrocio tra via Pansa e viale Roma, svolto da codesto studio di ingegneria nell'ambito dell'ordine di lavoro ricevuto da Acqua Novara VCO S.p.A.

A settembre 2022 Acqua Novara VCO ha riscontrato che il collegamento fognario tra la Via Pansa e Viale Roma ha dei problemi di scarico.

Questo ha causato infiltrazioni d'acqua nelle cantine condominiali costringendo il condominio di viale Roma 11/D ad intervenire con lo smaltimento delle acque e con la sanificazione dei locali.

In seguito a queste risultanze Acqua Novara VCO ha incaricato lo Studio di Ingegneria Isola Boasso e Associati di individuare i necessari interventi per risolvere la problematica, e sulla base di ciò è stato redatto il presente progetto esecutivo.

L'intervento più idoneo a risolvere la problematica è stato individuato nella realizzazione di una nuova porzione di collettore fognario con la tecnica no dig del microtunneling e la successiva dismissione del collettore esistente. Questa tecnica, spiegata nel dettaglio nei paragrafi successivi, consente di operare senza realizzare scavi estesi e richiede la sola realizzazione di un pozzo di spinta.

Le opere in progetto sono state suddivise in due lotti, oggetto di affidamenti diversi:

- Lotto A: pozzo di spinta e collegamento in microtunneling al camino su viale Roma;
- Lotto B: rete fognaria di circa 90 m lungo via Pansa.

2 Descrizione dello stato di fatto

2.1 Infrastrutture presenti e criticità

Vengono di seguito riportate alcune immagini rappresentative delle infiltrazioni d'acqua causate dagli attuali problemi di scarico del collegamento fognario tra via Pansa e viale Roma, riscontrati a settembre 2022:



Incrocio tra via Pansa e viale Roma



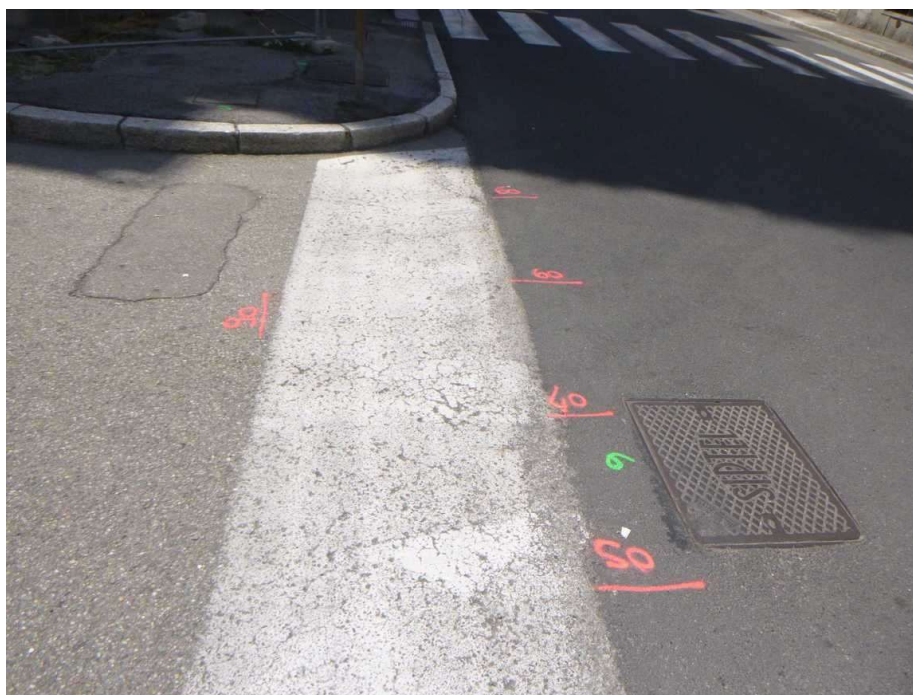
Infiltrazioni evidenti nelle cantine condominiali

Inquadramento area di intervento

Nella planimetria DWG allegata alla relazione sulle indagini, fornita allo scrivente dalla committenza e contenente le tracce delle reti posizionate secondo le coordinate del rilievo GPS, sono stati indicati con colorazioni differenti i sottoservizi individuati in fase di rilievo:

- Colorazione Gialla: rete del Gas Metano
- Colorazione Marrone: rete fognaria acque miste
- Colorazione Blu: rete fognaria acque meteoriche
- Colorazione Viola: rete delle telecomunicazioni
- Colorazione Verde: rete Enel
- Colorazione Azzurra: rete idrica
- Colorazione Grigia: sottoservizi non identificabili e/o difformità geologiche riscontrate (le quali possono essere caratteristiche di eventuali depositi di scarto o macerie presenti sotto il piano di campagna).

Di seguito vengono riportate alcune immagini del tracciamento dei sottoservizi:



Vista dell'incrocio di via Pansa su viale Roma con indicazioni percorsi reti



Vista sul condominio di viale Roma 11/D con indicazioni percorsi reti

3.2 Piano di indagini geotecniche

Ai fini della caratterizzazione geotecnica del sito e quindi al dimensionamento delle opere strutturali del pozzo di spinta, la committenza ha fatto eseguire delle indagini geognostiche alla ditta Tecnosuolo. Tali indagini, concordate con lo scrivente, sono costituite da un sondaggio a carotaggio continuo esteso fino alla profondità di 15 m, e da 8 prove SPT in foro di sondaggio eseguite alla profondità di 3,0 – 4,5 – 6,0 – 7,5 – 9,0 – 10,5 – 13,5 – 15,0 m.

I risultati di tali indagini sono esposti nel dettaglio nella relazione geologica e di caratterizzazione geotecnica ricevuta dal geologo incaricato dalla committenza Dott. Carmine allegata al presente progetto.

4 Descrizione delle opere in progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un collegamento fognario diametro 1200 mm in acciaio con tecnica del microtunnelling a scudo aperto.

Il posizionamento del pozzo di spinta rispecchia quanto indicato nella tavola di rilievo fornita dalla committenza, nella quale è stato solamente effettuato un allungamento per raggiungere le dimensioni richieste dalla ditta incaricata dell'esecuzione dell'intervento.

Il pozzo di spinta, come da indicazioni ricevute dalla ditta incaricata dell'esecuzione del collegamento fognario, è previsto con dimensioni interne nette di circa 550 cm x 300 cm, e verrà ottenuto con la realizzazione di una berlinese di micropali dotata di cordolo di testa e di una centina in corrispondenza della quota di arrivo dei pali più corti previsti in corrispondenza del passaggio della tubazione.

I micropali sono stati previsti di diametro 240 mm al fine di poterli realizzare con una macchina compatta, al fine di favorire il più possibile l'operatività in cantiere riducendo al minimo il disagio di operare in una via centrale in città.

La profondità di imposta della platea di spinta è pari a circa -4.60 m dal piano stradale.

All'interno della camera di spinta verrà installata la macchina che realizzerà la condotta in acciaio DN1200 mm con la tecnica del microtunneling, usando la parete posteriore della camera come contrasto per la spinta necessaria all'avanzamento della tubazione.

Oltre all'intervento per la realizzazione del collettore fognario principale, con tecnica del microtunneling, è prevista la realizzazione un ulteriore collegamento fognario, eseguito con scavo e posa delle condotte tradizionali, con nuove tubazioni in PEAD diametro esterno 400 mm.

Nell'immagine seguente viene riportata la planimetria di progetto dell'intervento, nella quale sono rappresentate in colore rosso le nuove opere in progetto:



Planimetria di progetto dell'intervento

4.1 Realizzazione del nuovo collettore con la tecnica del microtunneling

La scelta della modalità realizzativa in microtunneling è stata dettata in primis dall'esigenza di garantire la precisione di posa del collettore: stante il funzionamento a gravità dello stesso, è, infatti, necessario che sia rispettata in modo preciso la livelletta formata dalle quote di scorrimento del collettore intercettato, dal pozzo di spinta al camino in mattoni con diametro 700 mm di ricezione esistente.

La tecnica del microtunneling consente inoltre di ridurre gli ingombri connessi al pozzo di spinta.

Più in generale, il microtunneling è una tecnologia non digi idonea per la posa in opera di nuove condotte, che consente attraversamenti in galleria di strade, ferrovie, corsi d'acqua, zone soggette a tutela ambientale.

Il sistema può essere impiegato per installare tubazioni aventi diametro da 250 mm a 3000 mm, quindi è particolarmente idoneo al caso in esame. Nella fattispecie verrà installata una tubazione in acciaio con diametro 1200 mm.

Il metodo per la posa in opera di condotte fognarie con microtunnelling consiste nel fare avanzare a spinta tubazioni rigide di qualsiasi diametro dentro una micro galleria realizzata nel sottosuolo da una particolare testa di avanzamento, a ruota fresante, teleguidata. Lo stato di avanzamento della tubazione ed i vari parametri di spinta sono costantemente tenuti sotto controllo da un sistema computerizzato, garantendo così la massima precisione in qualsiasi terreno si operi.

Dal pozzo di spinta, dei martinetti idraulici spingono la testa perforante, diversa secondo la natura dei terreni, e si ritraggono per l'inserimento alle spalle della trivella dei conci prefabbricati in C.A.

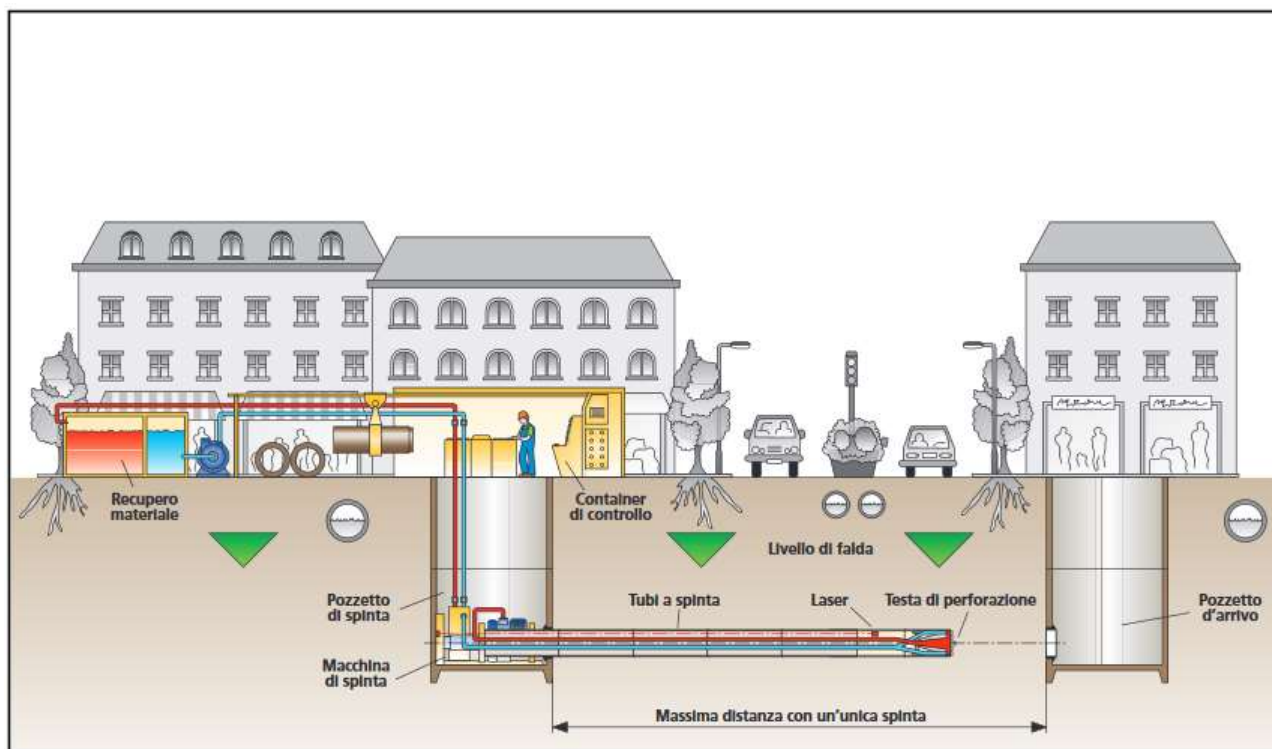
Al termine dei lavori la testa perforante, direzionabile, emerge nel pozzo di ricezione, da cui viene estratta, e i tubi sostengono le pareti dello scavo.

La perforazione avviene di regola secondo tracciati rettilinei con pendenza massima della livelletta pari al 30% in salita e pari al 10% in discesa.

Le principali parti componenti il sistema di microtunneling sono:

- Macchina per microtunneling munita di testa fresante;
- cilindri di spinta e centrale oleodinamica;
- eventuali tubazioni di rivestimento scavo (jacking pipes);
- sistema laser costituito da una sorgente e da un bersaglio;
- sistema di smaltimento dello smarino costituito da una tubazione di alimentazione dell'acqua e dalla relativa pompa che viene fatta affluire verso la testa fresante, e dal tubo di smarino con la relativa pompa per l'allontanamento verso l'esterno del materiale di scavo.

Nell'immagine seguente si riporta uno schema di esecuzione di intervento di microtunnelling:

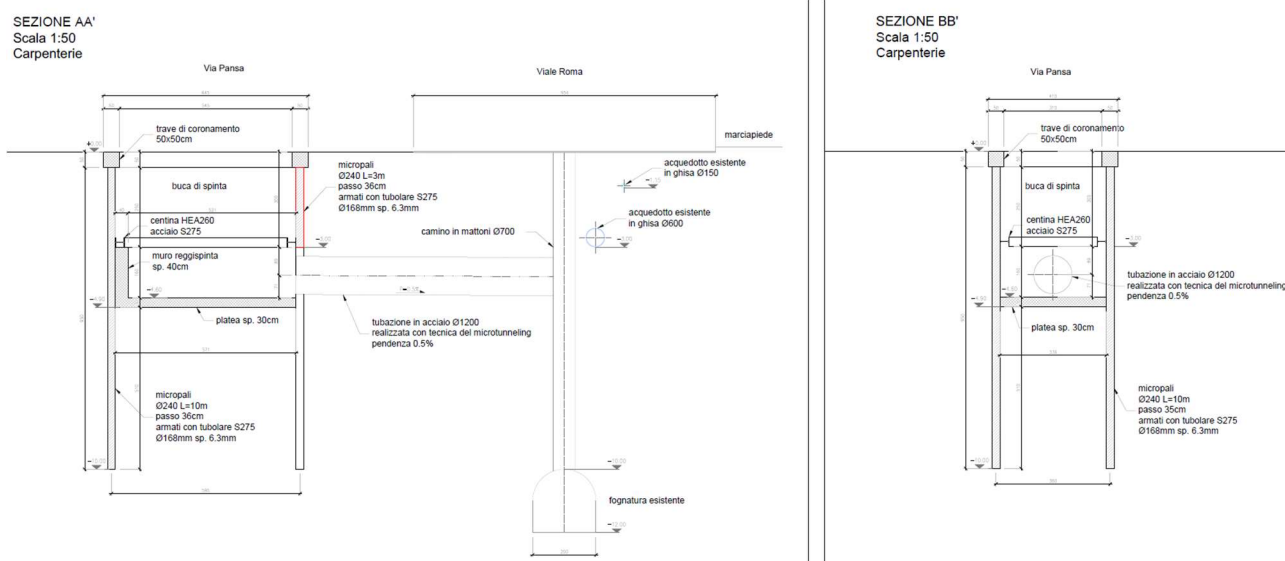


4.2 Realizzazione del manufatto di spinta per microtunneling

Nel dettaglio le opere strutturali costituenti il pozzo di spinta sono le seguenti:

- Berlinese realizzata mediante micropali diametro 240 mm collocati ad interasse 35 cm e aventi lunghezza 10 m, realizzati con malta C25/30. I pali collocati nella parte anteriore di uscita della tubazione, con essa interferenti, verranno realizzati di lunghezza ridotta a 3 metri, al fine da non interferire con la spinta. L'armatura dei micropali è prevista con tubolari in acciaio S275 avente diametro 168 mm e spessore 6.3 mm;
- Trave di coronamento sommitale in cls C25/30 avente sezione 50x50 cm armata con 12 barre longitudinali $\phi 18$ mm e staffe $\phi 12/15$ cm;
- Centina in acciaio S275 sezione HeA260, collocata a profondità di -3 m dal piano stradale, avente la funzione di realizzare un ulteriore vincolo per la berlinese a quella quota e di ripartire le spinte agenti sui pali più corti lateralmente sui pali adiacenti;
- Platea di supporto del macchinario per la spinta, realizzata in c.a. con dimensioni di circa 5,70 m x 3,40 m e spessore 30 cm, armata con barre longitudinali $\phi 26/10$ e $\phi 20/10$ superiori e $\phi 16/20$ e $\phi 20/20$ inferiori, mentre trasversalmente abbiamo barre $\phi 16/20$ su ambo i lati;
- Muro reggispinga, collegato alla platea, realizzato in c.a. con larghezza pari a quella della platea stessa, altezza 1,60 m e spessore 40 cm. Il muro è armato con barre orizzontali $\phi 16/20$ su ambo i lati, barre verticali $\phi 22/10$ sul lato interno e $\phi 20/20$ sul lato esterno.

Vengono di seguito riportati degli estratti delle tavole grafiche che rappresentano il manufatto in oggetto:



L'opera in progetto ha carattere provvisorio. Pertanto, il dimensionamento è stato eseguito nei confronti dei carichi statici senza valutazione dell'azione sismica.

4.3 Realizzazione di altri collettori fognari

Oltre all'intervento per la realizzazione del collettore fognario principale, con tecnica del microtunneling, è prevista la realizzazione di un ulteriore collegamento fognario, eseguito con scavo e posa delle condotte tradizionali, per il collettamento delle portate al manufatto di spinta.

La condotta in progetto, di lunghezza pari a circa 90 m, è prevista in PEAD con diametro esterno pari a 400 mm e pozzetti d'ispezione in c.a. prefabbricati.

Si rimanda al cronoprogramma allegato al presente progetto per una descrizione delle varie fasi realizzative dell'opera.

5 Interferenze con le infrastrutture esistenti

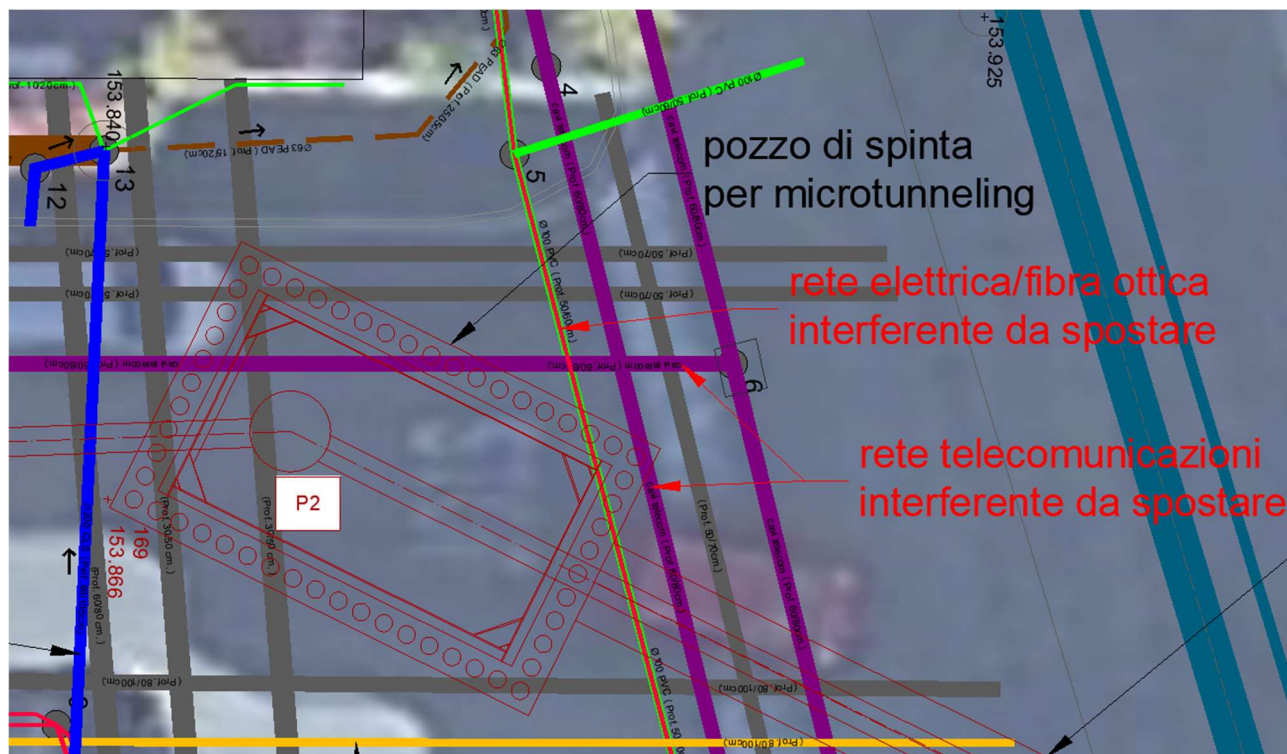
Il presente progetto è stato redatto ponendo la massima attenzione a ridurre il più possibile le interferenze con i sottoservizi presenti nell'area; la tecnica no dig del microtunneling prescelta infatti presenta anche questo vantaggio.

Nonostante questo, sono comunque presenti alcune interferenze tra le opere in progetto ed i sottoservizi, localizzate in particolare in corrispondenza del pozzo di spinta.

Vengono di seguito riportati degli stralci della planimetria di risoluzione delle interferenze in cui i nuovi manufatti sono rappresentati unitamente ai tracciati delle infrastrutture esistenti.

Nella zona dove verrà realizzato il manufatto di spinta è stata individuata l'interferenza con le reti delle telecomunicazioni e della distribuzione dell'energia elettrica/fibra ottica.

Inoltre, sembrano essere presenti sottoservizi o difformità del terreno identificate con la rete grigia.



In seguito alla campagna di rilievo con georadar la posizione planimetrica dei suddetti sottoservizi interferenti è stata identificata; questo consentirà, una volta identificata e tracciata la posizione esatta dei manufatti in progetto, di effettuare lo spostamento dei medesimi per risolvere le interferenze.

Considerato che sono state individuate delle interferenze, l'appaltatore dovrà procedere come di seguito indicato:

- Prevedere il tracciamento in sito dei sottoservizi secondo quanto riportato nel rilievo effettuato dalla ditta incaricata DITEK 22;
- Contattare gli enti gestori dei vari sottoservizi e convocarli in cantiere per riscontro dei sottoservizi;
- Procedere con scavi esplorativi cauti, eventualmente in parte a mano, nella zona di realizzazione del pozzo di spinta e lungo tutto il tracciato del collettore in progetto, al fine di evitare di intercettare eventuali altri sottoservizi

Prima del sopralluogo con il personale addetto agli spostamenti dei sottoservizi, l'appaltatore dovrà provvedere ad indicare sull'asfalto l'ingombro massimo dei manufatti e dei relativi scavi, in maniera tale che le tubazioni interferenti possano essere spostate in posizioni adeguate ad eliminare l'interferenza.

6 Accertamento in ordine alla disponibilità delle aree

L'intervento verrà realizzato interamente su strada lungo via Pansa, quindi non andrà ad interessare aree private, ma solo aree di proprietà dell'Amministrazione Comunale, garantendo quindi l'immediata disponibilità delle stesse.

7 Elenco delle autorizzazioni

Gli enti da contattare per ottenere le autorizzazioni per l'esecuzione dell'intervento sono i seguenti:

- I vari gestori dei sottoservizi;
- Comune di Novara;
- Provincia di Novara;
- A.S.L.;
- A.R.P.A.

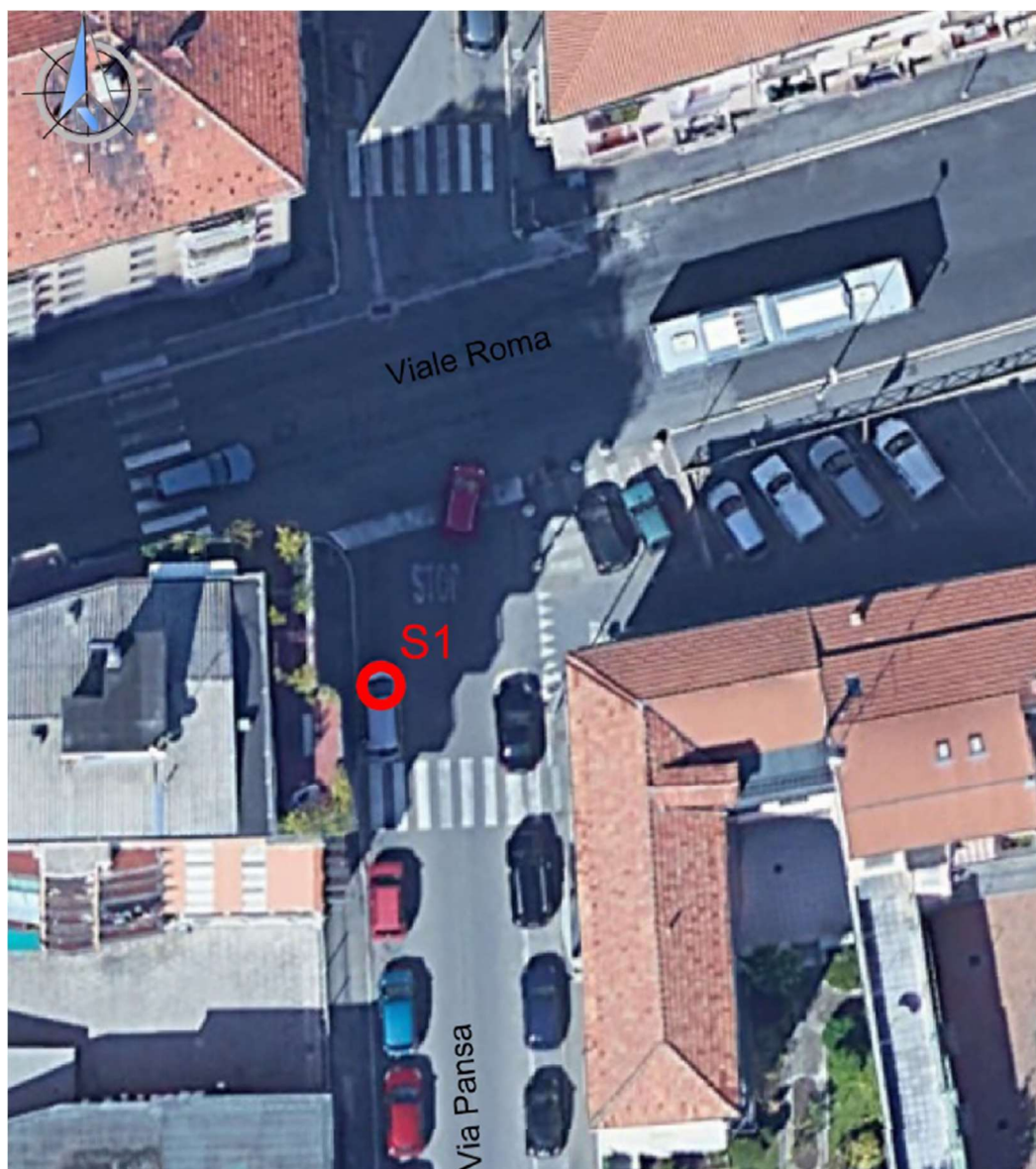
8 Inquadramento geologico dell'area

L'area oggetto di studio è localizzata nella pianura novarese, nella porzione sud-occidentale del Comune di Novara, in un'area pianeggiante con quote altimetriche che si attestano intorno ai 150 m s.l.m. ed è rappresentata nella tavoletta I.G.M. 44 III N.E. "Novara" e sulla sezione n° 116160 della Carta Tecnica Regionale del Piemonte alla scala 1:10.000 (C.T.R.). Per quanto riguarda la cartografia geologica, il territorio ricade nel Foglio n° 44 "Novara" della Carta Geologica d'Italia, alla scala 1:100.000.

Le indagini sviluppate in sito sono consistite in un sondaggio a carotaggio continuo, effettuato dalla soc. Tecnosuolo di Casatisma (PV) nel mese di marzo 2023.

L'indagine geognostica ha comportato le seguenti operazioni:

- n.1 sondaggio a carotaggio continuo, denominato S1 spinto alla profondità di 15 metri da p.c.; i campioni di terreno estratti sono stati riposti in apposite cassette catalogatrici e quindi analizzati a vista e fotografati;
- n.8 prove SPT realizzate alle profondità di 3,0 – 4,5 – 6,0 – 7,5 – 9,0 – 10,5 – 13,5 – 15,0 metri da p.c.



Il modello geologico del sito, ricavabile dalla stratigrafia del sondaggio geognostico, conferma quanto illustrato nell'inquadramento geologico generale: la zona è caratterizzata, oltre il primo metro di materiale di riporto (cassonetto stradale), da un livello di circa 4 m di spessore costituito da limo sabbioso argilloso (loess) e dalla sottostante argilla sabbiosa rossastra, attribuibile al paleosuolo a ferretto medio pleistocenico. Più in profondità risultano persistenti le sabbie limose/ghiaiose, con clasti alterati, localmente argillose, passanti alla base del sondaggio a sabbie da fini a medie, addensate.

L'area in esame è costituita da sedimenti fluvioglaciali a natura prevalentemente sabbioso limosa e ghiaiosa con copertura di limi ed argille sabbiosi.

L'area risulta naturalmente stabile e senza indizi di dissesti geomorfologici in atto o potenziali e pertanto idonea all'urbanizzazione.

La falda, all'atto delle indagini geognostiche, non è stata rinvenuta: da dati di bibliografia, si può considerare una soggiacenza di circa 16-18 m, con possibili oscillazioni di circa 1-2 m. Si rammenta la possibilità della formazione di falde temporanee sospese alla base delle coperture argillose, a profondità di circa 4-5 m da p.c.

Nell'esecuzione dei lavori si deve tener conto delle seguenti cautele ed indicazioni:

- le terre e rocce da scavo dovranno essere gestite secondo i disposti del DPR 120/17;
- gli scavi a fronte verticale, particolarmente se in contiguità a manufatti esistenti e/o se superiori a 2 m di altezza, dovranno essere adeguatamente sostenuti con opere provvisorie, come da disposizioni normative vigenti;
- i cigli esposti degli scavi dovranno essere adeguatamente protetti con teli impermeabili, in caso di precipitazioni meteoriche, al fine di evitare il rammollimento dei terreni e la formazione di solchi di ruscellamento;
- assenza di carichi in testa ai cigli esposti degli scavi, con verifica frequente della eventuale formazione di *tension-cracks* sommitali;
- scavi in condizioni di terreno non saturo.