Comune di Genova

SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
(D.lgs. n. 36 / 2023)



STUDI E INDAGINI
INTERFERENZA CON LE RETI ESISTENTI
Relazione Tecnica

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	PF	LV	SOT	COM	R	001	00	B

SYSTRA SOTECNI SYSTRA SYSTRA SWS ITALFERR architecna LAND

Rev.	Descrizione	Nome		Data
A	Emissione	Redatto	D. Pontei	10/10/2023
		Verificato	A. Moscheo	10/10/2023
		Approvato	P. Caminiti	10/10/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	10/10/2023
B	Aggiornamento a seguito dei commenti ricevuti nel corso della Cds	Redatto	D. Pontei	27/11/2023
		Verificato	A. Moscheo	27/11/2023
		Approvato	P. Caminiti	27/11/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	27/11/2023
C				
D				

INDICE

1.	PREMESSA	5
2.	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	6
3.	PRINCIPALI INTERFERENZE E MODALITÀ TIPOLOGICHE DI RISOLUZIONE	6
3.1	FOGNATURE	7
3.2	ACQUEDOTTI	7
3.3	GASDOTTI	8
3.4	RETI ELETTRICHE DI BASSA E MEDIA TENSIONE	8
3.5	INFRASTRUTTURE TELEFONICHE	9
3.6	RETI ELETTRICHE DI ALTA TENSIONE	10
3.7	LOCALI TECNICI E SOTTOSTAZIONI ELETTRICHE	13
4.	INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO	14

1. PREMESSA

La realizzazione del prolungamento della linea metropolitana di Genova, denominato SkyMetro, incontra per la maggior parte un contesto urbano consolidato, ne consegue quindi la valutazione e analisi fin dalle prime fasi progettuali delle interferenze presenti in corrispondenza delle pile e dei locali tecnici afferenti l'opera infrastrutturale. L'analisi della rete di sottoservizi interferenti ha lo scopo di risolvere le interferenze al fine di permettere la realizzazione dell'opera.

L'intervento di risoluzione ha quindi lo scopo di:

- permettere la realizzazione delle opere infrastutturali senza interferenze;
- garantire la continuità del servizio erogati dagli Enti gestori;
- garantire la possibilità agli Enti gestori di effettuare, una volta completata l'opera, le manutenzioni o adeguamenti alle reti dei sottoservizi, con accessibilità esterna al sedime viario, inoltre senza arrecare disagi ed interruzioni al servizio di trasporto pubblico.

Nella fase preliminare del progetto alcuni enti gestori di tali servizi e sottoservizi hanno trasmesso, alla data della consegna del presente progetto di fattibilità tecnica ed economica, la segnalazione delle reti di propria competenza al fine di individuare gli interventi necessari per lo spostamento delle interferenze rilevate in sede di progettazione e predisporre gli opportuni provvedimenti risolutivi che consentano un'ottimazione delle soluzioni tecniche e l'ottenimento dei necessari nulla-osta ai fini della loro realizzazione.

Si elencano gli Enti Gestori che hanno inviato specifica comunicazione in merito:

- Ireti S.p.A;
- Iren S.p.A.;
- Terna Rete Italia S.p.A.;
- E-distribuzione S.p.A.;
- Vodafone Italia S.p.A.;
- Fastweb SpA;
- Wind Tre SpA;
- Retelit SpA;
- Open fiber;
- BT Italia;
- Interoute S.p.A.

La cartografia della rete TIM era già in possesso dei proggettisti.

Le risoluzione delle interferenze dei sottoservizi verranno concordate e condivise con ogni singolo Ente gestore al fine di individuare le soluzioni tecniche appropriate per ogni singolo caso.

In linea generale, qualora i sottoservizi risultino interferenti con la realizzazione delle pile o con le opere provvisionali dell'opera il progetto prevede lo spostamento delle reti interferenti nelle aree non interessate dalla costruzione dell'infrastruttura o da parti ad essa connessa.
Nel caso in cui i sottoservizi esistenti siano collocati ed ispezionabili all'esterno della fascia di occupazione dell'opera in progetto non è previsto lo spostamento, salvo che lo spostamento di un sottoservizio interferente al di fuori della fascia di occupazione porti a determinare una interferenza oggettiva nei confronti di altri sottoservizi (interferenza indotta).

2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

La tratta in progetto costituisce il prolungamento della linea metropolitana di Genova esistente. La nuova tratta comprende sei nuove stazioni ed è lunga circa 6,9 km.

La diramazione dall'esistente avviene ad est della stazione di Brignole, all'inizio dell'attuale tronchino di inversione dei treni. Qui si inseriscono due nuovi deviatoi che si distaccano dalla linea attuale, che è previsto proseguirà verso la stazione di Martinez attualmente in corso di realizzazione. La linea si sviluppa quindi lungo la Val Bisagno portandosi per un brevissimo tratto in sponda sinistra e passare poi con un'opera di scavalco del Torrente alla sponda destra. Da qui proseguirà fino alla stazione Romagnosi, subito a nord della quale il tracciato si porta di nuovo in sponda sinistra, attraversando il Torrente in corrispondenza della copertura esistente in corrispondenza dello stadio L. Ferraris, sfruttando l'ingombro delle strutture già realizzate. Da qui in poi la linea si tiene in sponda sinistra dove è prevista l'ubicazione delle stazioni Parenzo, Staglieno, Guglielmetti, San Gottardo e Molassana.

Le stazioni hanno una distanza media di circa 1,15 km e al termine della linea è previsto un tronchino necessario principalmente per il ricovero dei treni nelle ore di morbida e durante la notte.

In corrispondenza della stazione Molassana è previsto un polo intermodale, con parcheggi per auto private e stalli per l'attestazione di linee bus urbane ed extraurbane.

3. PRINCIPALI INTERFERENZE E MODALITÀ TIPOLOGICHE DI RISOLUZIONE

Per il progetto di fattibilità tecnico economica del prolungamento della linea metropolitana di Genova è stata utilizzata, come base cartografica dei servizi a rete presenti nel territorio interessato dal tracciato, quella fornita dagli Enti Gestori che sono stati contatti dal progettista preventivamente.
Dall'analisi del materiale fornito e dai primi contatti informali susseguitosi con diversi enti gestori si è constatata la presenza delle seguenti infrastrutture a rete principali:

- Fognatura e gasdotto – gestore gruppo Ireti S.p.A.
- Acquedotto – gestore Iren Acqua S.p.A.
- Elettrici Alta Tensione – gestore Terna S.p.A.
- Telecomunicazioni – gestori vari (Tim, Wind, BT Italia, Retelit, Fastweb, Open Fiber, Vodafone e Interoute)
- Elettrici bassa e media tensione – gestore E-distribuzione S.p.A.

Nelle successive fasi autorizzative e di progetto andranno coinvolti i diversi Enti Gestori al fine di riscontrare le informazioni riportate nelle planimetrie di stato di fatto del presente progetto di fattibilità, recuperare ulteriori informazioni utili alla progettazione della risoluzione delle interferenze (ad esempio consistenza delle infrastrutture telefoniche in termini sia di tubazioni che di cavi in rame e in fibra), confrontarsi sulle metodologie da adottare per la progettazione e futura esecuzione degli interventi, sia per quanto riguarda le opere civili tradizionali sia per quanto riguarda le opere specialistiche.

3.1 Fognature

Nell'area oggetto d'intervento sono presenti 3 tipologie di fognature:

- Fognatura acque bianche di competenza comunale;
- Fognatura acque nere gestite da Iren S.p.A.;
- Fognatura acque miste gestite da Iren S.p.A.;

Ancorato alla sponda in sinistra idraulica è presente una tubazione in pressione DN150, che ha lo scopo di convogliare i liquami scaricati nella stazione di Genova Brignole fino all'impianto di depurazione sito in zona Staglieno.

Lo spostamento dei tratti di rete fognaria interferenti con l'opera di progetto viene proposto realizzando nuovi collettori con tracciati analoghi a quelli esistenti. Alle nuove reti fognarie di acque bianche e miste realizzate lungo la viabilità verrà allacciato tutto il sistema di caditoie esistenti, qualora quest'ultime fossero interferenti con l'opera verranno realizzate nuove caditoie sulla strada pubblica. Nel caso in cui si rilevasse una insufficienza idraulica della reti esistenti interferenti si provvederà a sostituire gli stessi con condotte caratterizzate da maggiore portata di deflusso disponibile, le cui dimensioni verranno concordate con l'Ente gestore.

Specifiche tecniche di posa:
Per i collettori fognari la tecnica di posa maggiormente usata è lo scavo a cielo aperto. In linea generale i collettori fognari che verranno utilizzati saranno in PVC SN8-SN16 o il CLS autoportante per grandi diametri. Per la realizzazione dei collettori principali il diametro minimo è il PVC DN 315.
Qualora ci siano fognature in pressione occorre utilizzare materiali adatti a garantire la tenuta.

3.2 Acquedotti

La rete di acquedotti è di competenza di Iren Acqua S.p.A. gestisce operativamente il servizio idrico integrato in 39 Comuni dell'ATO genovese.
Lo spostamento delle reti di acquedotto interferenti con l'opera verrà realizzato mediante la posa di nuove condotte dello stesso diametro di quelle esistenti con materiali in acciaio, ghisa o polietilene.
Particolare attenzione avverrà nel caso fossero interferenti delle reti in cemento-amianto, le procedure di rimozione e smaltimento dovranno avvenire ai sensi D.Lgs. 81/2008 e normative vigenti al momento della realizzazione.
Specifiche tecniche di posa:
La tecnica più diffusa per la posa in opera delle condotte realizzate con tubazioni di piccolo e medio diametro prevede la realizzazione entro trincee appositamente scavate e successivamente rinterrate.
Riguardo alle specifiche relative alle operazioni di giunzione delle condotte si possono evidenziare le seguenti considerazioni:

- Condotte di acciaio - La giunzione in campo dei tubi deve essere eseguita mediante saldatura per fusione. L'inserimento nella condotta di valvole, raccordi ed altri pezzi speciali deve essere eseguito mediante saldatura per fusione o mediante flange, filettature e giunti speciali a condizione che siano soddisfatte le esigenze di resistenza e di tenuta.

- Condotte di ghisa - La giunzione dei tubi di ghisa deve essere di norma del tipo a bicchiere e coda liscia a serraggio meccanico con interposizione di guarnizione atta a resistere all'azione chimica del gas e del terreno. Sono ammesse anche le giunzioni flangiate.

Al termine delle operazioni di posa dovranno essere eseguiti appositi collaudi funzionali (prova di tenuta, etc.), da concordare nello specifico con l'Ente gestore.

3.3 Gasdotti

La rete di distribuzione del gas è gestita da IRETI, società del Gruppo Iren.
In linea generale le reti e gli impianti di derivazione di utenza per gas metano sono classificati, in base al D.M. 16/04/2008, come:

- 1a specie Impianti con pressione di esercizio Pe > 24 bar
- 2a specie Impianti con pressione di esercizio 12 bar < Pe < 24 bar
- 3a specie Impianti con pressione di esercizio 5 bar < Pe < 12 bar
- 4a specie Impianti con pressione di esercizio 1,5 bar < Pe < 5 bar
- 5a specie Impianti con pressione di esercizio 0,5 bar < Pe < 1,5 bar
- 6a specie Impianti con pressione di esercizio 0,04 bar < Pe < 0,5 bar
- 7a specie Impianti con pressione di esercizio Pe < 0,04 bar

e secondo i seguenti gruppi:

- Condotte di 1a, 2a , 3a specie = condotte di Alta Pressione (AP)
- Condotte di 4a, 5a , 6a specie = condotte di Media Pressione (MP)
- Condotte di 7a specie = condotte di Bassa Pressione (BP)

Le reti gasdotti interferenti con l'opera di progetto sono in Media Pressione e Bassa Pressione.
Le condotte interferenti con l'infrastruttura, verranno opportunamente spostate sulla strada pubblica e sostituite con condotte, di opportuno diametro e materiale (da concordare con l'Ente gestore).
Specifiche tecniche di posa:
Lo spostamento delle reti di gas metano interferenti con il tracciato del TRC verranno realizzate e posate ai sensi del Decreto 16 aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densita' non superiore a 0,8", nel caso di attraversamenti occorre far riferimento al Decreto Ministeriale del 04/04/2014 "Norme tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto". Le specifiche normative tecniche di settore sono la norma UNI 9034, 9165, 9060.

3.4 Reti elettriche di Bassa e Media Tensione

La rete elettrica di bassa e media tensione è gestita da Enel Distribuzione. Sull'area interessata dal progetto sono presenti reti elettriche interferenti sia in media che in bassa tensione.
Per le tutte le tratte interferenti è prevista la posa di tubi PEAD con diametro e numero da concordare con l'Ente gestore. I nuovi cavidotti saranno collegati alla rete esistente attraverso buche giunti: si tratta di buche delle dimensione in pianta di Circa 1,50x1,50 mt per giunti di cavi BT e circa 1,50x3,00 per giunti di cavi MT, con profondità di 2,00 mt per entrambe, nelle quali dovrà essere predisposto un letto di sabbia di circa 10 cm. Non appena sarà stata posata la nuova linea i tecnici dell'Ente provvederanno alla temporanea sospensione del servizio per la tratta interessata, taglieranno i cavi esistenti, forniranno e poseranno i cavi e realizzeranno i giunti fra vecchio e nuovo riattivando la linea.

Specifiche tecniche di posa:

La posa sotterranea dei cavi deve esser effettuata, (salvo particolari condizioni) in conformità alla modalità N della Norma CEI 11-17 V1 (Edizione 2003). In particolare, per quanto concerne la coesistenza tra cavi di energia ed altre canalizzazioni, opere e strutture interrate, occorre fare riferimento, in fase di esecuzione dei lavori, oltre alle norme sopraccitate, alle prescrizioni contenute nel DM 24/11/84 del Ministero dell'Interno.

Negli ambienti con possibilità di raccolta di acqua o all'esterno degli edifici, i tubi non devono costituire una via di convogliamento di acqua ai quadri o alle apparecchiature elettriche. Il completamento dei cavidotti prevede l'utilizzazione di raccorderia, cassette (condulet) di derivazione e rompitratte, manicotti di giunzione, nippli, riduzioni a bicchiere e a nipplo, dadi e controdadi, giunti di bloccaggio e/o di drenaggio.

I cavidotti sono posati ad una profondità di 60 cm con percorso vicino e parallelo alle strutture, con sostegni ad intervalli tali da evitare la flessione dei tubi e comunque distanziati per una lunghezza non superiore a 2,5 m. La larghezza dello scavo dipende dal numero e diametro dei cavidotti.

I cavi devono essere posati in modo da essere protetti da danneggiamenti in condizioni normali d'esercizio. Le linee in cavo direttamenteinterrate devono presentare una resistenza meccanica adattata alla natura del letto di posa.

In assenza di tubo protettivo, la profondità di interramento deve essere:

- almeno pari a 0,6 m per i cavi a bassa tensione;
- almeno pari a 0,8 m per i cavi a media tensione.

Laddove le profondità di interramento non possono essere rispettate, vanno prese misure protettive supplementari, in particolare contro i danni meccanici. Le distanze tra i cavi di rete e le altre linee (elettriche e non elettriche) devono essere dimensionate in modo da escludere qualsiasi interferenza reciproca e da poter eseguire i lavori su una linea senza perturbazione grave delle altre.

3.5 Infrastrutture telefoniche

Le reti telefoniche censite sono:

- Open Fiber
- Bt Italia
- Wind
- Tim
- Fastweb
- Retelit

Si precisa che le cartografie messe a disposizione dagli enti gestori delle reti telefoniche indicano la sola posizione approssimativa delle infrastrutture senza indicazioni su consistenze civili e/o impiantistiche. Sarà quindi necessario verificare, interpellando i diversi Enti Gestori:

1. quali Enti possiedano infrastrutture proprie nelle aree oggetto di intervento ed invece quali Enti usufruiscono di infrastrutture altrui;
2. reali consistenze civili e impiantistiche delle infrastrutture, al fine di valutare in maniera quanto più precisa i costi e le tempistiche degli interventi di spostamento.

Le nuove infrastrutture verranno realizzate mediante la posa di tubazioni in pvc rigido diam. 125 mm con resistenza allo schiacciamento 200 Kg/dm o in alcuni casi con tubazioni in PEHD corrugate diam. 125 conforme alla normativa CEI EN 61386-24 per il rame e tritubo in PEHD PN 12,5 diam. 50 mm o diam. 63 mm per la fibra in base alle indicazioni fornite dall'ente ed alla tipologia di cavo da posare (se cavo Cu o F.O.) tra pozzetti e/o camerette esistenti, ove possibile, oppure tra nuovi pozzetti dim 125x80x80 cm o nuove camerette a due vie, a tre vie o ad angolo. Non appena sarà stata posata la nuova linea l'impresa provvederà alla temporanea sospensione del servizio per la tratta interessata, taglieranno i cavi esistenti e realizzeranno i giunti con i nuovi cavi, riattivando quindi la linea.

Le principali interferenze riscontrate possono essere desunte dagli elaborati grafici facenti parte del presente progetto di fattibilità tecnico economica, riportanti lo stato di fatto delle reti telefoniche e l'indicazione del tracciato e delle opere d'arte previste per la realizzazione dell'infrastruttura in oggetto.

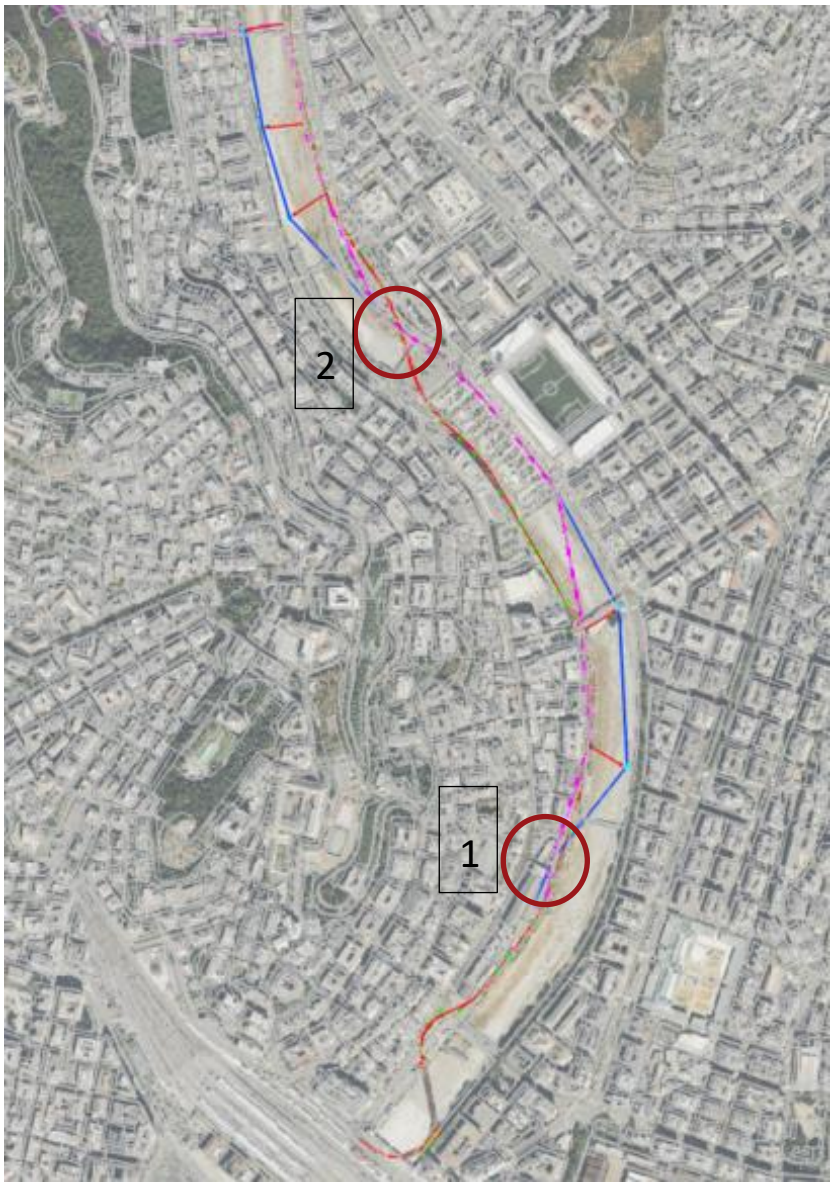
3.6 Reti elettriche di Alta Tensione

Lungo il tracciato previsto sono presenti infrastrutture elettriche di Alta Tensione in gestione a TERNA S.p.A., aeree ed interrate.

LINEA AEREA

Il tratto di linea aerea (132 KV) interferente con l'infrastruttura di progetto si estende da via Moresco n.41 fino al punto d'intersezione di via Moresco con il ponte Gerolamo Serra (linea magenta). L'Ente Gestore prevede il futuro interramento della linea che entrerà in esercizio nel 2027, tale intervento risolverebbe l'interferenza, ma la data prevista per il completamento dello spostamento non è compatibile con il cronoprogramma dei lavori dello SkyMetro. Il cavo aereo che insiste sull'area prevista per la costruzione dell'opera risulta interferente fin dalle prime lavorazioni, in quanto, l'altezza di posa interferisce con i mezzi, quali: trivelle perforatrici per la costruzione dei pali di consolidamento e gru per la movimentazione delle travi dell'impalcato. Occorre pertanto procedere con la risoluzione di tale interferenza prima dell'inizio delle lavorazioni dell'infrastruttura di progetto.
Nelle varie interlocuzioni avvenute con i tecnici di Terna sono state vagliate diverse opzioni per la risoluzione dell'interferenza, l'unica che risulta fattibile in termini di compatibilità con l'opera di progetto è quella che prevede lo spostamento della linea su tralicci ubicati ad una distanza tale da non interferire con le lavorazioni (linea blu). Affinché l'iter autorizzativo dello spostamento abbia tempistiche più contenute possibile occorre che la linea non venga spostata per più di 60 m da quella esistente, tale accorgimento consentirebbe di seguire un iter autorizzativo semplificato (DIA). Il limite allo spostamento di 60 m non consente di collocare i nuovi tralicci sulla sponda opposta a quella in cui sono ubicati attualmente e ciò comporterebbe la rimozione dei vecchi tralicci e la costruzione di nuovi tralicci in alveo. La soluzione precedentemente descritta necessità di essere sottoposta alle seguenti valutazioni prima di poter esprimere definitivamente un giudizio di reale fattibilità:

- Vincolo ambientale e paesaggistico per l'interferenza con il torrente Bisagno;
- Interferenza con l'infrastruttura in progetto in corrispondenza dell'ingresso in CP Canevari (punto 1);
- Interferenza con l'infrastruttura in progetto nel punto 2;
- Vincolo idrogeologico per la necessità di collocare in alveo i sostegni.

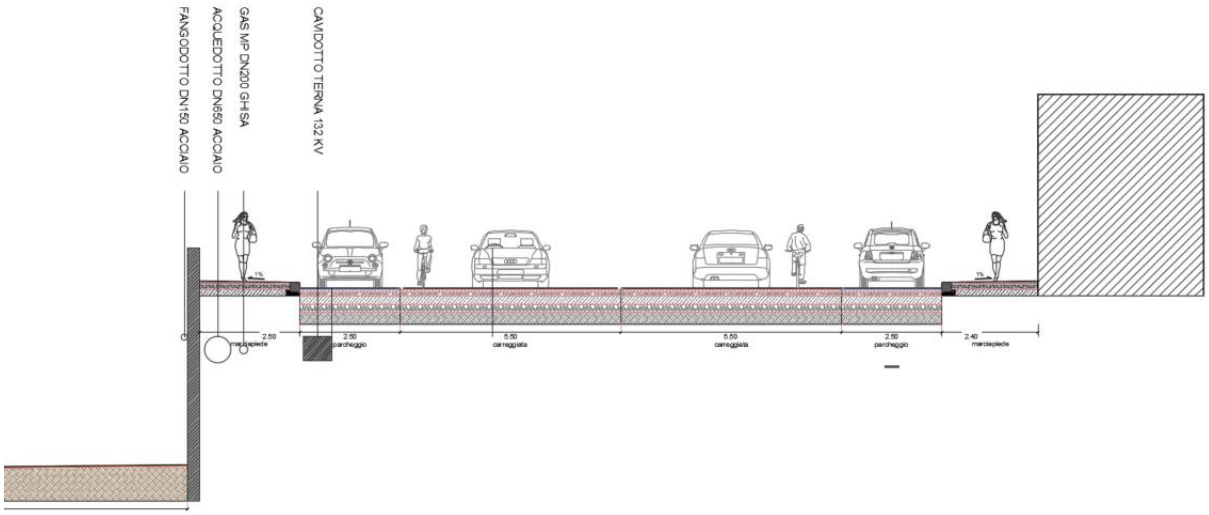


Proposta di risoluzione interferenza aerea.

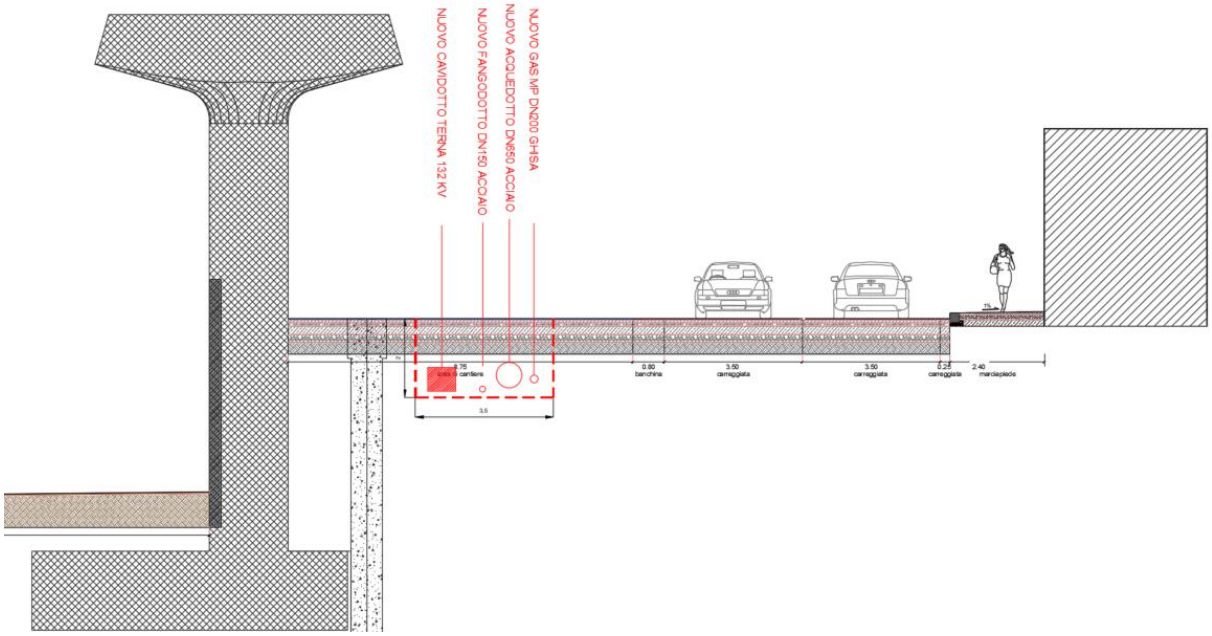
A seguito della Conferenza dei Servizi decisoria, in forma semplificata e modalità asincrona, il Dipartimento Ambiente e Protezione Civile, settore Difesa del Suolo Genova, ha avanzato le osservazioni in merito alla realizzazione del progetto Skymetro in Val Bisagno. Per quanto riguarda la parte relativa ai sottoservizi scrive: *"…in merito alla necessità di spostare la linea Terna, si comunica che non risulta ammissibile la realizzazione di pali o tralicci all'interno dell'alveo, prospettata come ipotesi nella relazione MGE1PFLVSOTCOMR001_00_A."* Quanto espresso pone un forte limite alla risoluzione dell'interferenza della linea Terna riducendo le possibilità di risoluzione ad alternative già vagliate. Nel corso delle interlocuzioni avvenute tra il RTP e Terna S.p.A. è emersa la volontà dell'ente di approfondire la fattibilità di risoluzione interrando i cavi lungo via Moresco. Tale soluzione non ha avuto ancora riscontro ufficiale, pertanto, rimane ancora un'ipotesi in fase di valutazione.

LINEA INTERRATA

Il tratto di linea interrata (132 KV) interferente con le fondazioni delle pile dell'infrastruttura di progetto si estende per circa 4,5 km, lungo la parte dell'argine in sinistra idraulica del fiume Bisagno, più precisamente si sviluppa da piazzale Marassi, all'altezza di via Angeli del Fango, a via Gelasio Adamoli n.339. L risoluzione di tale interferenza prevede lo spostamento del cavo nella zona più centrale dell'attuale carreggiata, questo comporta un'attenta analisi dei sottoservizi presenti in modo da verificare la reale sussistenza delle reti. A titolo esemplificativo si riporta di seguito una possibile soluzione di spostamento dei sottoservizi che risultano interferenti con l'infrastruttura di progetto:



Stato di fatto sottoservizi.

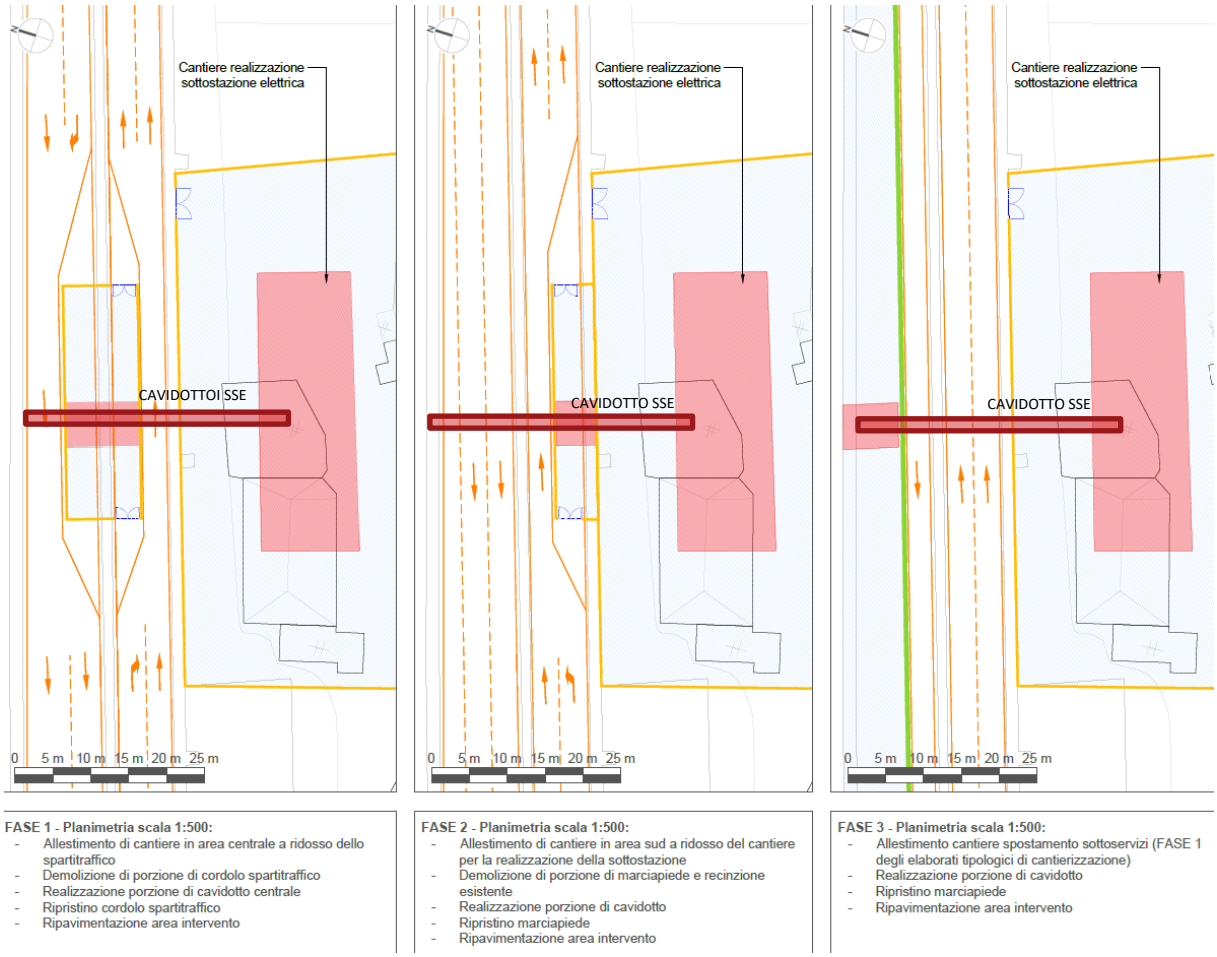


Stato di progetto sottoservizi.

Le potenziali aree interferenti possono essere desunte dagli elaborati grafici facenti parte del presente progetto di fattibilità tecnico economica, riportanti lo stato di fatto delle reti elettriche di Alta Tensione e l'indicazione del tracciato e delle opere d'arte previste per la realizzazione dell'infrastruttura in oggetto.

3.7 Locali tecnici e sottostazioni elettriche

Sia i locali tecnici che le sottostazioni elettriche creano interferenze con la rete di sottoservizi esistente. Per la risoluzione delle interferenze verranno seguiti gli stessi accorgimenti descritti nei paragrafi precedenti. Le aeree entro cui sono ubicate le sottostazioni elettriche e/o i locali tecnici ricadono fuori dall'ingombro planimetrico del tracciato dello SkyMetro, pertanto, i cavidotti di collegamento saranno ubicati trasversalmente alla carreggiata stradale interferendo con i sottoservizi presenti. A titolo esemplificativo si riporta di seguito lo schema di cantierizzazione durante la fase di posa dei cavidotti:



FASE 1 - Planimetria scala 1:500:
- Allestimento di cantiere in area centrale a ridosso dello spartitraffico
- Demolizione di porzione di cordolo spartitraffico
- Realizzazione porzione di cavidotto centrale
- Ripristino cordolo spartitraffico
- Ripavimentazione area intervento

FASE 2 - Planimetria scala 1:500:
- Allestimento di cantiere in area sud a ridosso del cantiere per la realizzazione della sottostazione
- Demolizione di porzione di marciapiede e recinzione esistente
- Realizzazione porzione di cavidotto
- Ripristino marciapiede
- Ripavimentazione area intervento

FASE 3 - Planimetria scala 1:500:
- Allestimento cantiere spostamento sottoservizi (FASE 1 degli elaborati tipologici di cantierizzazione)
- Realizzazione porzione di cavidotto
- Ripristino marciapiede
- Ripavimentazione area intervento

Realizzazione dei cavidotti delle SSE

4. INDICAZIONI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

Nella successiva fase progettuale occorre procedere alla verifica ed all'approfondimento di quanto prodotto nella presente progettazione mediante una serie di attività e di indagini integrative sulle reti esistenti, quali:

- tracciamento in sito con gli enti gestori con strumentazione specialistica;
- indagini georadar a maglia fitta (strisciate longitudinali e trasversali);
- rilievo dei pozzetti;
- eventuali video ispezioni delle condotte fognarie.

La attribuzione dei sottoservizi individuati mediante le indagini indirette (restituzione grafica del georadar) avverrà incrociando i risultati delle stesse con i dati forniti dagli Enti Gestori, con il rilievo planoaltimetrico dei pozzetti esistenti e con le informazioni che scaturiranno dall'apertura dei pozzetti e dal loro rilievo e con gli eventuali saggi e/o sondaggi che verranno effettuati.

La procedura esecutiva delle indagini può essere sintetizzata come segue:

1. individuazione del tracciato e di tutte le intersezioni con la relativa toponomastica stradale;
2. acquisizione del tracciamento cartografico dai singoli Enti;
3. individuazione delle competenze specifiche dei singoli Enti, con particolare riferimento alla titolarità degli stessi sia nell'acquisizione delle informazioni non contenute nella documentazione consegnata (memoria storica) che rispetto all'eventuale apertura dei pozzetti;
4. omogeneizzazione dei dati precedenti mediante interpretazione delle risultanze delle indagini e dei dati di base forniti dagli enti con restituzione su planimetrie e sezioni realizzate sul rilievo topografico effettuato ad hoc;
5. approfondimenti e verifiche della restituzione di cui al precedente punto 4:
   a. verifica sul campo della veridicità dei dati di base di cui ai punti 1, 2, 3 e 4;
   b. apertura di pozzetti a campione, con rilievo geometrico delle camerette e delle reti passanti per consentire la individuazione e la attribuzione certa di sottoservizi altrimenti non identificabili;
   c. approfondimento delle intersezioni più significative.
6. Restituzione grafica in formato digitale di planimetrie e sezioni, contenente l'individuazione plano-altimetrica delle linee dei sottoservizi con la distinzione delle singole condotte e dei vettori di scorrimento dei fluidi (acque bianche, acque nere, distribuzione rete idrica, gas, etc..), e delle polifore e/o singoli cavi di trasmissione dati e/o energia elettrica.

Il prodotto finale rappresenterà lo stato di fatto del progetto esecutivo di spostamento dei sottoservizi, condizione necessaria per redigere il progetto di risoluzione interferenze, il quale verrà condiviso e adattato alle singole esigenze specialistiche delle infrastrutture di rete.
Nella fase di cantiere prima dell'esecuzione delle opere TRC, qualora necessario, occorrerà inoltre prevedere dei sondaggi propedeutici in sito con la finalità di verificare l'esatto posizionamento planimetrico ed altimetrico delle interferenze in relazione alle opere infrastrutturali.