



COMUNE DI GENOVA
DIREZIONE MOBILITÀ E TRASPORTI

SkyMetro – Prolungamento della linea metropolitana in Val Bisagno

RELAZIONE ISTRUTTORIA - PROGETTO P4

per la trasmissione al CSLPP della richiesta di parere sul Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica ai sensi del D.Lgs. n. 36/2023

Nome file	SkyMetro-Relazione CSLPP
Data	11/03/2025



INDICE

[1]	Codice Unico di Progetto	3
[2]	Descrizione sintetica del progetto	3
[2.1]	Ambito di riferimento	3
[2.2]	Obiettivi dell'intervento e risultati attesi	3
[2.3]	Descrizione del progetto	8
[2.3.1]	Descrizione generale	8
[2.3.2]	Aspetti d'esercizio	8
[2.3.3]	Aspetti urbanistici	9
[2.3.4]	Aspetti idraulici, geologici e geomorfologici	10
[2.3.5]	Aspetti di viabilità e di trasporto	10
[2.3.6]	Aspetti strutturali	11
[2.3.7]	Aspetti energetici, impianto fotovoltaico	11
[2.4]	Analisi delle alternative	12
[2.4.1]	Storia precedente al finanziamento	12
[2.4.2]	Alternative considerate nel PFTE finanziato	12
[2.4.3]	Alternative considerate nel PFTE attuale	13
	Posizione pile	15
	Numero stazioni	15
	Tipologia stazioni	18
	Doppio binario	18
	Tipo impalcato	18
[3]	Fonti e forme di finanziamento dell'intervento	18
[4]	Iter autorizzativo per la realizzazione dell'intervento ed eventuali autorizzazioni già acquisite o richieste	19
[4.1]	Iter svolto relativamente al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)	19
[4.2]	Iter previsto per la realizzazione dell'intervento	19
[5]	Quadro normativo	20
[6]	Cronoprogramma dell'intervento	21
[7]	Quadro Economico e relazione sugli aspetti economici	22
[7.1]	Computo estimativo dell'opera	22
[7.2]	Quadro economico	22
[7.2.1]	Importo dei lavori	26
[7.2.2]	Somme a disposizione	26
[7.2.3]	Opere compensative e monitoraggio	27
[7.2.4]	Imposte	27
[7.3]	Analisi Costi-Benefici e Sostenibilità dell'Opera	27
[7.4]	Appalto	28



[1] Codice Unico di Progetto

Il CUP assegnato al progetto è B39J22001360001

[2] Descrizione sintetica del progetto

[2.1] Ambito di riferimento

Sulla base delle strategie di programmazione definite negli anni precedenti, e di conseguenza di quanto previsto dalla legge 30 dicembre 2021, n. 234, di approvazione del bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2022 e bilancio pluriennale per il triennio 2022 – 2024 e in particolare il decreto del Ministro dell'Economia e delle Finanze del 31 dicembre 2021, sono state assegnate al Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili le risorse per il completamento degli interventi nel settore del trasporto rapido di massa.

In particolare, l'articolo 1, comma 393, della suddetta legge ha autorizzato la complessiva spesa di € 3.700.000.000,00 per gli anni dal 2022 al 2036, al fine di promuovere la sostenibilità della mobilità urbana, anche mediante l'estensione della rete metropolitana e del trasporto rapido di massa, delle città di Genova, Milano, Napoli, Roma e Torino, ivi comprese le attività di progettazione, e l'acquisto o il rinnovo del materiale rotabile.

Tenuto conto di quanto sopra premesso, l'Amministrazione del Comune di Genova, Direzione Mobilità, ha trasmesso la scheda di intervento inerente alla realizzazione dello "Skymetro Val Bisagno Genova", con nota n. 72701 del 23 febbraio 2022, con nota n. 76090 del 25 febbraio 2022 e con nota n. 98543 del 14 marzo 2022.

Al fine di promuovere la sostenibilità della mobilità urbana con il Decreto Ministeriale 97 del 20.04.2022 del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, di concerto con il Ministero dell'Economia e delle Finanze, sono state ripartite le risorse da destinare all'estensione e al potenziamento della rete metropolitana e del trasporto rapido di massa, comprendente quelle assegnate al Comune di Genova per la realizzazione del prolungamento della linea metropolitana da Brignole a Molassana (Skymetro Val Bisagno Genova).

[2.2] Obiettivi dell'intervento e risultati attesi

Il progetto Skymetro prevede l'estensione del servizio della rete metropolitana esistente da Genova Brignole fino al quartiere di Molassana, arrivando a raddoppiarne la lunghezza e andando a servire la Val Bisagno, una delle due principali vallate che interessano il Comune di Genova.

La realizzazione di tale opera è prevista nello stesso Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana di Genova (approvato in Consiglio Metropolitan il 31 luglio 2019), che ipotizza per la Val Bisagno, accanto allo sviluppo degli Assi di Forza, la realizzazione un sistema di trasporto rapido di massa tra la Stazione Brignole e Molassana, costituito da una infrastruttura sopraelevata senza interferenze con la viabilità ordinaria.

Lo scopo è quello di ridurre l'utilizzo dei mezzi di trasporto privato a favore di quello pubblico con vantaggio per i tempi di percorrenza casa-lavoro, valorizzando le periferie, e relativi alla fruizione dei servizi culturali, sociali e per il tempo libero, nonché riduzione del volume di traffico e delle emissioni dovute ad esso.



L'infrastruttura, configurandosi come una linea dedicata, permette di migliorare l'accessibilità di residenti e addetti della Val Bisagno, consente di ampliare notevolmente il bacino globale servito dalla rete metropolitana, aumentando le possibili combinazioni origini-destinazione servite con un sistema su ferro, frequente, veloce e regolare, che riduce i tempi di spostamento.

La soluzione a progetto presenta una via di corsa in viadotto sopraelevata (il piano del ferro è mediamente a circa 9 metri rispetto alla quota stradale, tranne punti singolari per il rispetto del franco stradale), con un tracciato prevalentemente in sponda sinistra del torrente Bisagno, con pile poste in adiacenza all'argine.

Sono previste 7 nuove stazioni (partendo da valle e procedendo verso monte):

1. Brignole Sant'Agata,
2. Stadio Marassi,
3. Parenzo,
4. Staglieno,
5. Ponte Carrega,
6. San Gottardo,
7. Molassana.

Il progetto, oggetto di un appalto unico e realizzato in 2 fasi successive secondo la disponibilità del finanziamento del MIT (vedere capitolo 3), è suddiviso in 2 lotti:

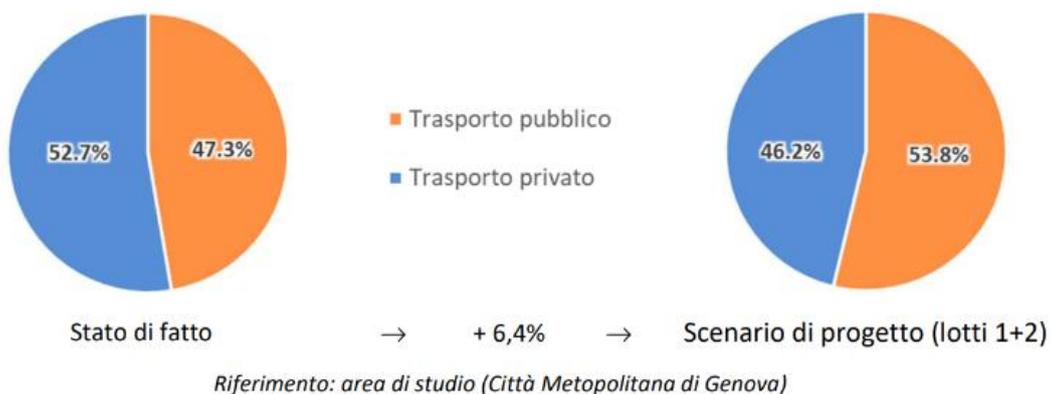
- 1° lotto / lotto funzionale da Brignole Sant'Agata a Ponte Carrega compresa
- 2° lotto / lotto di completamento da Ponte Carrega a Molassana

Le stazioni hanno lunghezza di 45 metri con mezzi di lunghezza non superiore ai 40 metri e gestiti con guida manuale. In modo particolare, Brignole rappresenta il nodo di scambio con la rete ferroviaria nazionale. In modo particolare, l'estensione della rete metropolitana è rappresentata nell'immagine seguente ove sono altresì indicate sia le estensioni attualmente in corso di realizzazione o già finanziate, compreso il ramo oggetto della presente progettazione, sia le estensioni future.



Configurazione della rete metropolitana – scenario a lungo termine

Nella “Relazione Tecnica Trasportistica” di Marzo 2025, redatta dall’Azienda Municipalizzata dei Trasporti (AMT), che, confronta il numero di utenti che si muovono con modalità di trasporto pubblica o privata nello scenario di progetto (inteso come sistema unico “rete metropolitana + assi di forza”) e nello scenario attuale, si evince un incremento pari al +6,4% a favore del TPL nell’area della Città Metropolitana di Genova, riuscendo così in modo sinergico a soddisfare una platea di utenti più ampia.



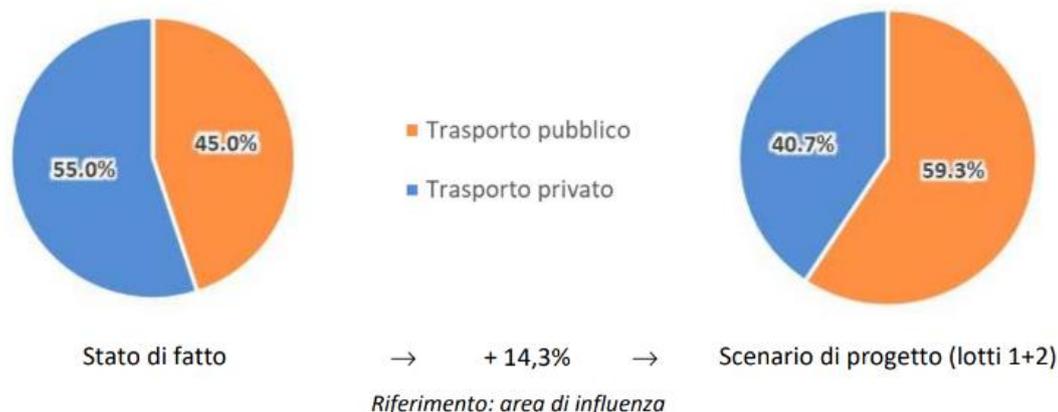
Il bacino di captazione della domanda relativa all’infrastruttura a progetto non riguarda solo la Val Bisagno ma influenza le abitudini di mobilità sia dell’utenza urbana che di quella extraurbana (Alta Val Bisagno, Alta Val Trebbia e Val Fontabuona), che può anche beneficiare dei parcheggi di interscambio localizzati in corrispondenza di due fermate della nuova linea a progetto, che si



sommano all'attuale offerta di parcheggio lungo la valle.

Per Genova è un'assoluta novità un'offerta così importante di parcheggio dedicata all'interscambio, legata per di più ad un sistema di trasporto ad alta capacità e frequenza su sede segregata. Questo rappresenta un fortissimo incentivo all'interscambio modale, che consente agli utenti che non possono prescindere, per varie ragioni, dall'utilizzo del mezzo privato da/per la propria abitazione, di spezzare il proprio spostamento e avvalersi del TPL per raggiungere il centro cittadino

Focalizzando l'analisi al bacino della Val Bisagno lo shift modale a favore del TPL è pari al +14,3%



Lo studio trasportistico dimostra il corretto dimensionamento dell'infrastruttura a progetto, che soddisfa pienamente la domanda prevista. L'infrastruttura è comunque capace di rispondere ad eventuali futuri incrementi della domanda in quanto è progettata per un intertempo minimo teorico inferiore (3 minuti rispetto ai 4 minuti di frequenza simulati) e quindi in grado di offrire ulteriori 1.050 posti/h/direzione rispetto allo scenario di progetto (lotti 1+2) oggetto del macromodello.

Con l'opera a progetto viene sanato un gap infrastrutturale della Val Bisagno, ad oggi servita dal TPL solo con linee bus, dotandola, come la parallela Val Polcevera e l'arco costiero, di un sistema su ferro ad alta capacità, regolarità e frequenza, che consenta agli utenti di raggiungere comodamente e rapidamente i principali poli di interesse del centro cittadino.

Si assisterà quindi, come prospettato dalle simulazioni, ad un importante shift modale a favore del TPL, prodotto combinato di chi abbandona totalmente il mezzo privato per compiere l'intero tragitto e di chi sceglie di utilizzare il TPL solo nell'ultimo tratto da/per il centro città (il tratto più congestionato e con i peggiori tempi di percorrenza se lo spostamento avviene su sede stradale) avvalendosi dello SkyMetro.

A valle della simulazione dell'ora di punta (7.30-8.30), limitatamente alla rete metropolitana per gli scenari di riferimento e progetto (sia con il solo primo lotto completo sia ad opera conclusa) sono posti a confronto, nella seguente tabella, il servizio offerto e la domanda servita, valutando quanto il servizio offerto sia idoneo a soddisfare la domanda.



Indicatori	Unità di misura	Scenario di riferimento (2031)	Scenario di progetto Lotto 1 (2031)	Scenario di progetto Lotti 1 + 2 (2033)
SKYMETRO: MOLASSANA – BRIGNOLE SANT'AGATA				
Estensione della linea	km		4,1	6,5
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero		5	7
Tempo percorrenza (capolinea-capolinea)	hh:mm:ss		00:17:18	00:11:00
Tempo giro	Minuti		21	28
Frequenza minima nell'h di punta	Minuti		7	4
Materiale rotabile necessario all'esercizio	Veicoli ⁸		3	7
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo		210	210
Capacità effettiva della linea	Posti/h/direzione		1.800	3.150
Carico massimo nell'h di punta	Pass/h/direzione		1.575	3.004
Saturazione	%		87,5%	95,4%
Domanda nell'h di punta	Pass/h		1.792	4.707
Offerta annua (al netto delle percorrenze tecniche)	Veicoli*km/anno		374.891	661.760

⁸ Per "veicolo" s'intende la composizione utilizzata in esercizio nell'ora di punta che potrebbe includere più di una unità di trazione. Nel caso dello skymetro 1 veicolo = 1 unità di trazione. Sono escluse le scorte.

Indicatori	Unità di misura	Scenario di riferimento (2031)	Scenario di progetto lotto 1 (2031)	Scenario di progetto Lotti 1 + 2 (2033)
METROPOLITANA: RIVAROLO - MARTINEZ				
Estensione della linea	km	8,9	8,9	8,9
Fermate/stazioni (bidirezionali)	Numero	12	12	12
Tempo percorrenza (capolinea-capolinea)	Minuti	21,07	21,07	21,07
Tempo giro	Minuti	50	50	50
Frequenza minima nell'h di punta	Minuti	5	5	5
Materiale rotabile necessario all'esercizio	Veicoli	10	10	10
Capacità del materiale rotabile	Posti/veicolo	418 ⁹	418	418
Capacità effettiva della linea	Posti/h/direzione	5.016	5.016	5.016
Carico massimo nell'h di punta	Pass/h/direzione	2.767	2.914	2.929
Saturazione	%	55,2%	58,1%	58,4%
Domanda nell'h di punta	Pass/h	5.107	6.235	6.408
Offerta annua (al netto delle percorrenze tecniche)	Veicoli*km/anno	871.022	871.022	871.022

Il nuovo sistema di rete metropolitana (linea storica + Skymetro) risponde quindi efficacemente a esigenze di spostamento rimaste inespresse o solo parzialmente soddisfatte nello scenario di



riferimento basato su un trasporto TPL vallivo solo su gomma.

Esso:

- Produce un aumento importante di passeggeri che utilizzano il vettore “ferro”;
- un utilizzo importante della nuova infrastruttura a progetto con un carico nell’ora di punta mattinata pari a:
 - 87,5% a Lotto 1 completato,
 - 95,4% con l’infrastruttura completa,a dimostrazione della necessità di un collegamento veloce verso il centro per gli utenti che gravitano sulla Val Bisagno.

[2.3] Descrizione del progetto

[2.3.1] Descrizione generale

La linea metropolitana SkyMetro parte da Brignole Sant’Agata che, collegata con un breve passaggio pedonale all’esistente stazione Brignole, permette agli utenti di utilizzare l’intero sistema di trasporto metropolitano di Genova, e termina a Molassana.

La nuova tratta prevede un’infrastruttura di lunghezza di circa 6,7 km dalla stazione Brignole Sant’Agata fino alla stazione di Molassana e 0,2 km del tronchino a monte della stazione di Molassana.

La linea prevista dall’intervento in oggetto si estenderà quindi lungo la Val Bisagno su sponda destra fino alla stazione “Stadio Marassi”, per poi portarsi in sponda sinistra in corrispondenza della Casa Circondariale con un ponte atto a non interferire con la copertura esistente sul Bisagno.

Da qui in poi la linea proseguirà in sponda sinistra dove è prevista l’ubicazione delle altre cinque stazioni, denominate Parenzo, Stadio Marassi, Staglieno, Ponte Carrega, San Gottardo, e la stazione terminale di Molassana.

Le stazioni hanno una distanza media di circa 1 km e al termine della linea è previsto un tronchino di circa 200 m, oggi necessario principalmente per il ricovero dei treni nelle ore di morbida e durante la notte.

Inoltre, è previsto nel progetto un binario di servizio di collegamento tra un binario di SkyMetro e la linea attuale; tale binario di servizio permetterà ai treni di SkyMetro di utilizzare il deposito esistente a Dinagro ed il futuro a Terralba. Il binario di servizio è dotato di un tronchino per ricovero mezzo sia per manutenzione ordinaria che per ricovero notturno.

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.

[2.3.2] Aspetti d’esercizio

I treni che circoleranno sulla linea, di circa 40 m di lunghezza, avranno la sagoma analoga a quella attualmente in uso sulla rete esistente e una capacità di trasporto (a 4 pass./mq) pari a 442 unità/treno.

L’orario di esercizio è di 19 ore giornaliere con inizio alle ore 5:30 e fine alle ore 24:00. Si stima un totale di 102.060 corse annuali. La produzione totale espressa in veicoli*km/anno è pari a 661.760.

Per l’esercizio del solo primo lotto viene diradato l’intervallo minimo del servizio, che anziché essere di 4 minuti viene portato a 7 minuti. In questo caso si stima un totale di 91.750 corse annuali, con una



produzione totale espressa in veicoli*km/anno pari a 374.891.

Il tracciato è interamente a doppio binario, pertanto dal punto di vista dell'esercizio si faranno le valutazioni che garantiscono l'intervallo di 3 minuti di progetto richiesto dalla Stazione Appaltante.

Al fine di ridurre l'infrastruttura in viadotto, e quindi il suo impatto sul contesto, lo schema di capolinea prevede due comunicazioni semplici opposte in avanzstazione a Molassana. e una sola in retrostazione, che permette sia l'inversione dei treni che la gestione del rimessaggio sul fine corsa

Per permettere una flessibilità di esercizio è stata considerata anche una comunicazione aggiuntiva a valle della stazione di Staglieno. Lo spazio dove poter inserire tali comunicazioni è fortemente vincolato dalla configurazione del tracciato che, dovendo seguire l'andamento del Torrente Bisagno, presenta un andamento frequentemente in curva con rettilinei di sviluppo spesso limitato. Questo ha portato a dover inserire le comunicazioni relativamente distanti dalle stazioni, distanze comunque compatibili con la minima frequenza di esercizio di 3 minuti richiesta.

La stima della flotta necessaria per poter operare il servizio è basata sul tempo di giro e sul cadenzamento previsto per il servizio (7 minuti per il Lotto 1). Sulla base dei risultati ottenuti, sono stati stimati necessari nell'ora di punta almeno 3 treni in linea, che rappresenta quindi la flotta aggiuntiva minima necessaria per il Lotto 1, più eventuali scorte in base alle esigenze dell'Esercente. I tempi di percorrenza previsti dell'intera tratta (tempo di giro) saranno mediamente pari a circa 26 minuti con una velocità commerciale di 33,5 km/h

[2.3.3] Aspetti urbanistici

Il progetto delle stazioni tiene ovviamente conto delle peculiarità dei luoghi attraversati, sia dal punto di vista funzionale (spazi disponibili) sia dal punto di vista delle caratteristiche formali e percettive, ossia della vicinanza al Torrente Bisagno, della presenza di complessi residenziali e di aree produttive/commerciali, della prossimità di strade ad elevato flusso di traffico.

Per tutte le motivazioni menzionate, è stato ipotizzato un prototipo di fermata che si potesse ben adattare al disegno urbano esistente, rispettoso della sua complessità ma capace al contempo di riqualificare le aree specifiche e potenziare le qualità intrinseche del luogo.

Inoltre, si è privilegiata la soluzione più funzionale, che consentisse all'utilizzatore il percorso più breve e fluido, con un accesso semplice e senza l'utilizzo di strutture che ingombrassero il tessuto cittadino a terra.

Per quanto riguarda il tracciato nella zona di Marassi, il progetto è coerente con il piano di riqualificazione dell'area stessa, definito dal Comune di Genova nell'ambito del piano di sviluppo in corso per l'intera Val Bisagno, che prevede i seguenti obiettivi e relativi interventi urbanistici con particolare attenzione alla rigenerazione dell'area di Marassi:

- Rifunzionalizzare lo Stadio cittadino di Marassi;
- Riconvertire la casa circondariale di Marassi;
- Rifunzionalizzare l'area attualmente occupata dall'edificio Firpo-Buonarroti, caratterizzandola come nuova hub di accesso;
- Realizzare una nuova piazza pubblica per il quartiere che sia un dispositivo di connessione tra le due sponde del torrente Bisagno;
- Razionalizzare il sistema di sosta delle auto per il quartiere, privilegiando nuovi parcheggi in struttura;
- Potenziare il verde pubblico come elemento di mitigazione.



- Valorizzare le emergenze storiche.

La ricollocazione dell'IISS Firpo-Buonarroti, e quindi la demolizione dell'edificio che attualmente lo ospita, si colloca nell'ambito del "Piano di Rigenerazione Urbana dell'area di Marassi" e del "Masterplan" allegato a tale Piano.

[2.3.4] Aspetti idraulici, geologici e geomorfologici

Il vincolo maggiore, vista l'area in esame, è ovviamente quello idraulico legato principalmente al Torrente Bisagno, ma anche al reticolo secondario degli affluenti. Questo ha definito l'andamento del tracciato, nonché l'impronta a terra delle opere e la relativa quota e la disposizione delle stazioni e dei locali tecnici.

A partire dalla caratterizzazione dei bacini secondo quanto indicato dal Piano di Bacino, sono stati valutati gli aspetti idrologici, approfondendo il contesto nel quale si colloca la nuova linea metropolitana, individuando e caratterizzando i principali elementi di vincolo ed i futuri elementi di maggior rilievo da sviluppare o tenere in maggior considerazione nelle successive fasi progettuali.

I lineamenti geologici/geomorfologici della valle in esame evidenziano che, dopo un primo andamento all'incirca Nord-Sud, all'altezza del Cimitero di Staglieno l'asse vallivo piega progressivamente verso Est e dopo Molassana assume definitivamente una direzione Est/Ovest fino a Bargagli.

Per quanto riguarda le formazioni rocciose del substrato si distinguono:

- i calcari, permeabili per fratturazione e fessurazione e localmente per carsismo;
- le argilliti, da semipermeabili a impermeabili se in condizioni d'integrità, possono ammettere circolazione idrica al loro interno in associazione ai sistemi di fratturazione;
- le argille marnose plioceniche, dotate di scarsa o nulla permeabilità per porosità, ammettono debole circolazione idrica in corrispondenza dei livelli sabbiosi intercalati.

Infine, si fa presente che il vincolo di inedificabilità per la fascia di rispetto del corso d'acqua ai sensi dell'art.96 comma 1, lettera f) del R.D. 25 luglio 1904, n. 523 prevede il divieto di "fabbriche e scavi" in una fascia di dieci metri dalle acque pubbliche, in mancanza di differenti discipline vigenti nelle diverse località. Con riferimento alle infrastrutture lineari strategiche di trasporto pubblico, la Regione Liguria ha introdotto una specifica disposizione, mediante approvazione della recente legge regionale n. 17 del 2 agosto scorso (pubblicata BU Liguria 9 agosto 2023, n.15, parte prima). La disposizione richiamata - laddove consente la localizzazione e realizzazione di determinate infrastrutture subordinatamente al previo "accertamento che le aree interessate non risultino necessarie al ripristino del corretto deflusso del corso d'acqua, nel rispetto della pianificazione di bacino e delle condizioni di sicurezza idraulica per la piena di riferimento con adeguati franchi idraulici" - intende, con tutta evidenza, prestare osservanza alla stessa ratio legis statale di garantire il libero deflusso delle acque nei fiumi, canali e scolatoi pubblici, tutelando dunque lo stesso interesse pubblico che giustifica il generale divieto posto dal richiamato art.96 del RD 523/1904. Risulta quindi che le due disposizioni, statale e regionale, tendano ad armonizzarsi.

[2.3.5] Aspetti di viabilità e di trasporto

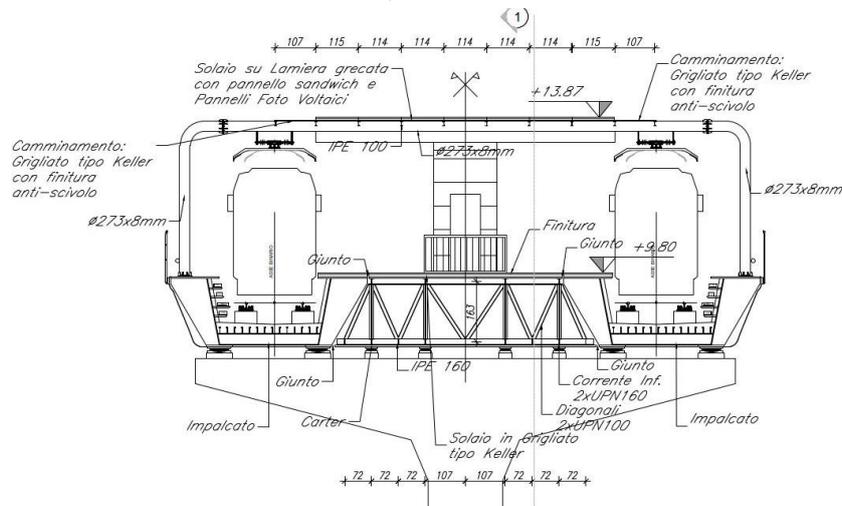
Altra importante interferenza di cui si è tenuto conto è la viabilità sottostante l'infrastruttura. La linea corre sempre in viadotto, impattando a terra quasi esclusivamente con l'ingombro delle pile. Questo perché si è cercato di mantenere la viabilità il più possibile inalterata rispetto all'esistente, col fine di

garantire le larghezze minime necessarie anche per il transito dei mezzi pubblici e/o pesanti e, dal punto di vista del trasporto pubblico nella tratta iniziale in sponda destra del Bisagno, si è tenuto conto anche della presenza del progetto in corso dei “4 Assi di Forza”.

[2.3.6] Aspetti strutturali

L’impalcato in acciaio di SkyMetro è sorretto da pile con sezione circolare di diametro pari a 1,80 m e campate di 32 m (tranne casi particolari); in corrispondenza delle stazioni hanno sezione circolare di diametro pari a 2,0 m e campate di 16 m.

Sono inoltre previste delle centine, che si sviluppano trasversalmente, la cui funzione è di essere da supporto alla catenaria. Inoltre, sarà utile per l’installazione dei pannelli fotovoltaici (previsti a parte per l’appalto in “Partenariato Pubblico Privato”).



Sezione trasversale di stazione a banchina laterale

[2.3.7] Aspetti energetici, impianto fotovoltaico

Gran parte delle opere di SkyMetro saranno coperte da pannelli fotovoltaici monocristallini di elevata efficienza, tramite i quali autoprodurre energia elettrica da fonte rinnovabile. Il progetto prevede le predisposizioni per l’installazione dei pannelli e del relativo impianto elettrico, che faranno parte di intervento separato da Skymetro e previsto in partenariato pubblico-privato (PPP).

I pannelli fotovoltaici saranno indicativamente installati:

- in buona parte della linea, sfruttando le strutture di sostegno a portale della trazione elettrica, realizzando una copertura fra portali adiacenti;
- in stazione, sulla copertura della banchina e dei locali tecnici;
- sulla copertura del fabbricato SSE;

L’impianto sarà collegato alla rete nazionale pubblica mediante le connessioni in MT presenti presso le SSE di Ponte Carrega e di Molassana. L’energia prodotta sarà normalmente destinata all’autoconsumo sul posto nell’ambito di ciascuna stazione. L’energia in eccesso potrà essere utilizzata:

- dalle altre stazioni collegate sullo stesso anello MT delle CdS
- dai gruppi di conversione ad uso trazione elettrica delle SSE

In alternativa potrà essere ceduta in rete attraverso le connessioni in MT presenti presso le SSE.

L’energia prodotta dai pannelli fotovoltaici contribuirà alla riduzione di emissioni di gas serra.



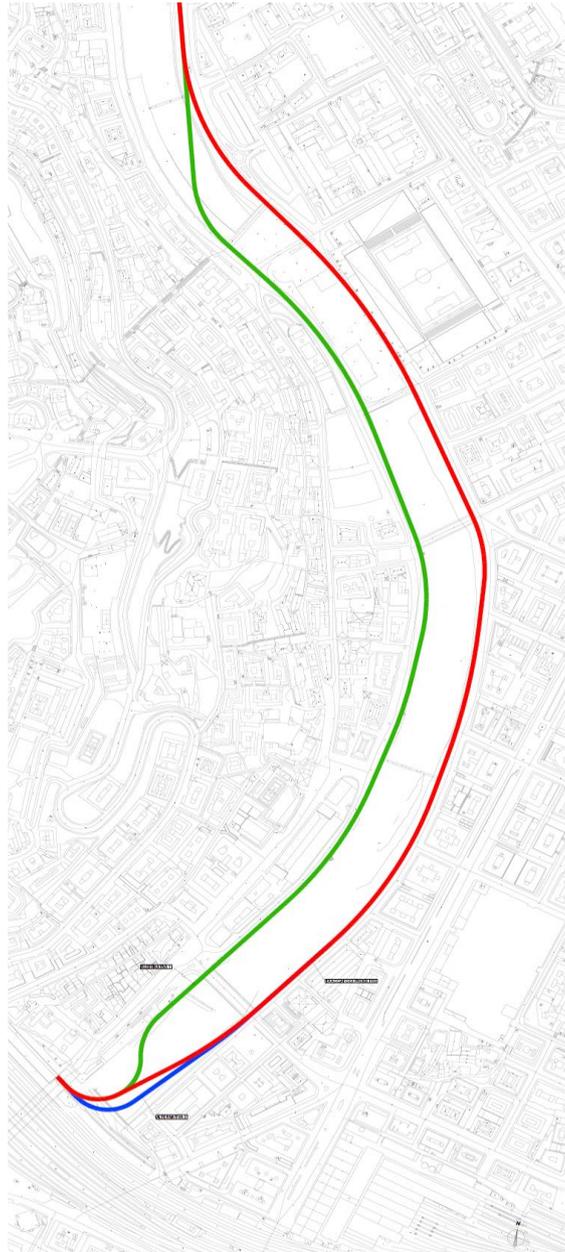
[2.4] Analisi delle alternative

[2.4.1] Storia precedente al finanziamento

La versione del progetto di infrastruttura di trasporto su ferro in Val Bisagno (Project Financing, promosso da Alstom, Itinera e Meridiem) precedente al finanziamento del MIMS prevedeva un collegamento tra Brignole e Molassana su sede riservata e indipendente dalla Metropolitana esistente. Al progetto non è stato accordato il finanziamento per indisponibilità finanziaria del Comune di Genova a pagare il canone del progetto e in quanto non era sufficientemente analizzata la tematica di sovrapposizione di tale linea con l'asse filoviario veloce in Val Bisagno (4 Assi), attualmente in corso di realizzazione (lettera MIMS rif. r.u.cl.AVV2.GE1-GE2-GE4-GE5, protocollo Com. Ge. del 20/01/2022).

[2.4.2] Alternative considerate nel PFTE finanziato

Per la realizzazione dell'estensione della linea metro esistente, nella tratta iniziale sono state considerate le tre alternative di tracciato, precedentemente presentate per la richiesta di finanziamento al MIMS di Febbraio 2022, che differiscono per il corridoio utilizzato (su sponda destra e sinistra) in corrispondenza della stazione di Brignole e la fermata successiva di Marassi.



PFTE Finanziato: alternative di tracciato / parte inferiore (Febbraio 2022)

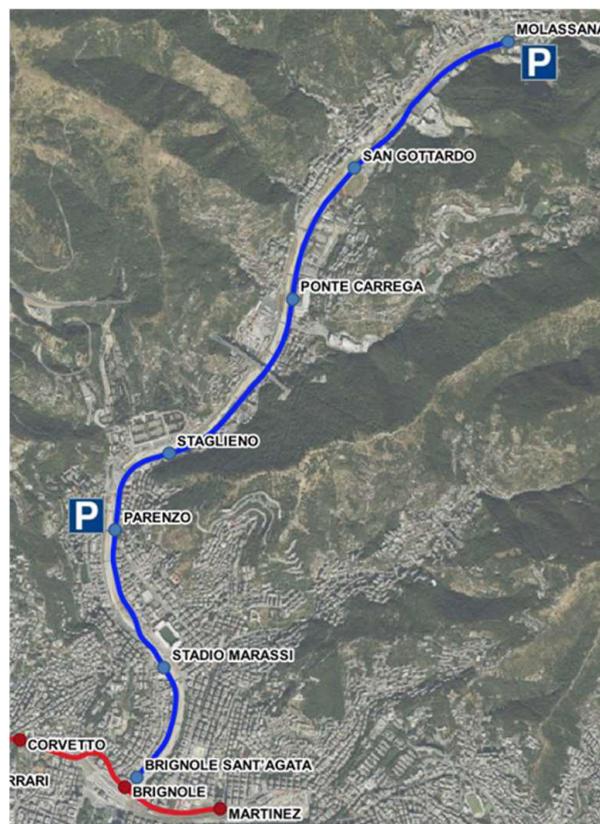
[2.4.3] Alternative considerate nel PFTE attuale

Nella prima versione del PFTE “P0” (Ottobre 2023) si era scelto un percorso che permettesse all’attraversamento sul Bisagno di non dover realizzare pile sul Torrente Bisagno e si avvalsesse dell’esistente piastra strutturale davanti allo Stadio per il passaggio da sponda destra a sponda sinistra.



TRACCIATO "P0" (Ottobre 2023)

In seguito a criticità rilevate dal CSLP e per minimizzare l'impatto col Torrente Bisagno ed evitarne il suo attraversamento a sud, si è optato ad un'ulteriore soluzione.



TRACCIATO "P1" (Maggio 2024)



Il percorso ipotizzato a Maggio 2024 (P1) prevedeva una stazione sull'argine destro, chiamata "Brignole Sant'Agata", collegata tramite passerella pedonale con l'esistente "Brignole" e un tracciato verso San Martino grazie all'appoggio dell'impalcato su pila in corrispondenza del primo rostro del ponte ferroviario di Brignole. Inoltre, in corrispondenza dello Scolmatore, il tracciato si discosta dall'argine con doppia curva per non passare con le fondazioni tra i tiranti presenti.

Per rispondere alle richieste di modifica aggiuntive del CSLLPP in zona Marassi, si sono studiate soluzioni di tracciato su sponda sinistra in fregio allo Stadio (ipotizzate nel progetto "P2") e su sponda destra in fregio alla scuola Firpo (ipotizzate nel progetto "P3"), in seguito scartate e quindi non presentate ufficialmente.

Il presente progetto, denominato "P4", che dà seguito all'insieme delle criticità esposte dal CSLLPP, ha portato alla definizione di un tracciato che prevede:

- Interruzione di carico a Brignole Sant'Agata con singolo binario di servizio (per evitare la costruzione sul rostro) e studio di stazioni più corte, con convogli singoli
- Scavalco del sottopasso Garrassini con portali
- Ponte a nord della piastra Marassi, passaggio sul sedime della scuola Firpo (da demolire e ricollocare) e spostamento della stazione "Stadio Marassi", che diventa a banchina centrale, sull'impronta della scuola Firpo
- Passaggio della vita nominale a 100 anni, con conseguente leggero aumento di diametro delle pile

Posizione pile

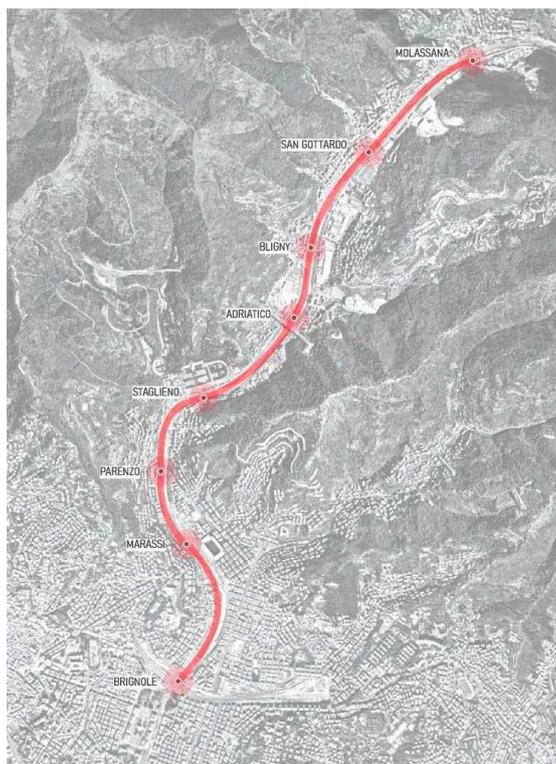
Per un minor ingombro a terra, per evitare riduzioni sulla viabilità e per un minore impatto visivo per gli edifici lungo il tracciato, sono state pensate le pile di sostegno, del viadotto e delle stazioni, a bordo argine e, in casi particolari, il supporto del viadotto è concepito con l'utilizzo di portali.

Numero stazioni

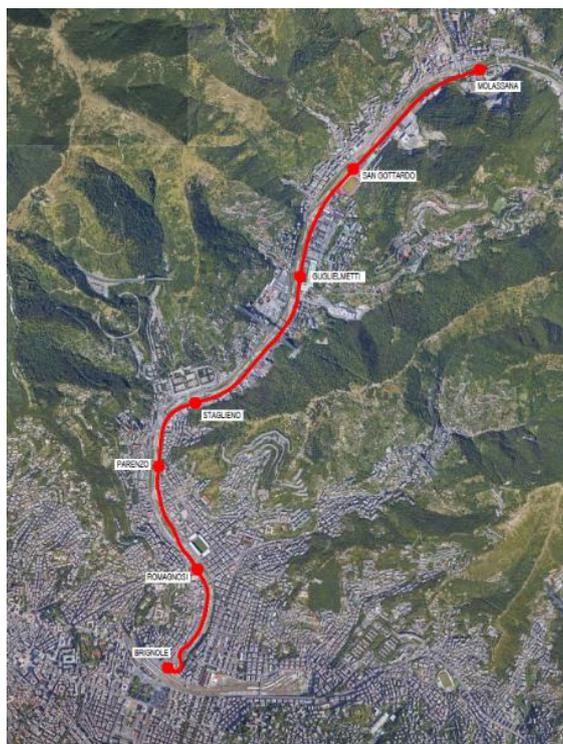
Alle 7 stazioni nella consegna iniziale di Febbraio 2022 (P0), nel progetto P1 erano state previste 6 intermedie più la stazione di partenza Brignole Sant'Agata.

Nel presente progetto P4 confermato lo stesso numero di stazioni (7) come da progetto P1, tranne che per Brignole Sant'Agata la stessa è studiata funzionalmente come stazione di testa.

Per garantire una proficua e equilibrata suddivisione delle tratte che soddisfi al meglio il bacino delle utenze, in entrambi i progetti P1 e P4 è stata introdotta la stazione di Ponte Carrega (che incorpora le stazioni di Adriatico e Bligny, precedentemente ipotizzate nel progetto P0).



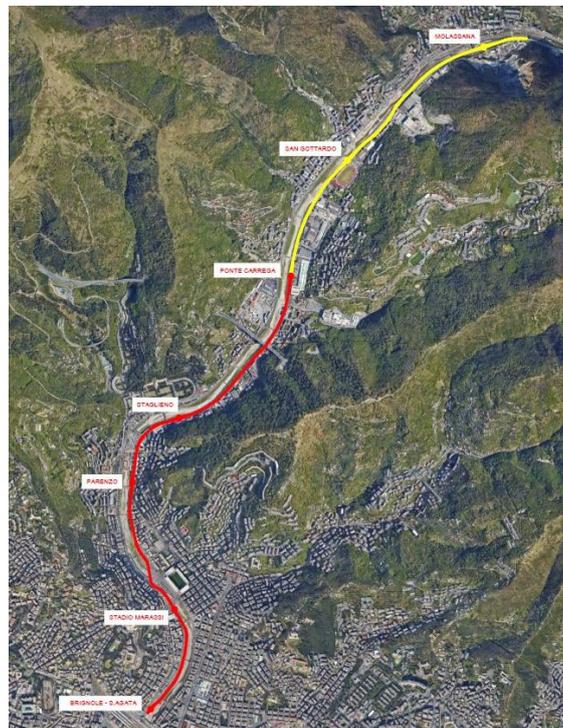
TRACCIATO DEL PFTE FINANZIATO: 7 stazioni + adeguamento Brignole (Febbraio 2022)



P0: 6 stazioni + adeguamento Brignole (Ottobre 2023)



P1: 6 stazioni + nuova stazione di Brignole Sant'Agata (Maggio 2024),
tracciato in continuità verso est



P4: 6 stazioni + nuova stazione di Brignole Sant'Agata (Marzo 2025)
con interruzione di carico e singolo binario di servizio verso est

Tipologia stazioni

L'accesso alle stazioni è stato ipotizzato inizialmente dalla parte opposta della carreggiata della strada rispetto all'argine (tramite atrio separato esterno e relativa passerella in quota), successivamente è stato deciso di accedere alla piattaforma dei binari direttamente dalla strada tramite ascensori e scale. Per una migliore funzionalità della stazione e per un minore utilizzo delle aree a piano strada, è stata preferita una stazione a corpo unico.

L'alternativa architettonica/funzionale di due banchine laterali in stazione è stata presa in considerazione, ma si è scelta la banchina centrale per non rendere necessario un mezzanino e, conseguentemente, per non dover alzare la quota banchina.

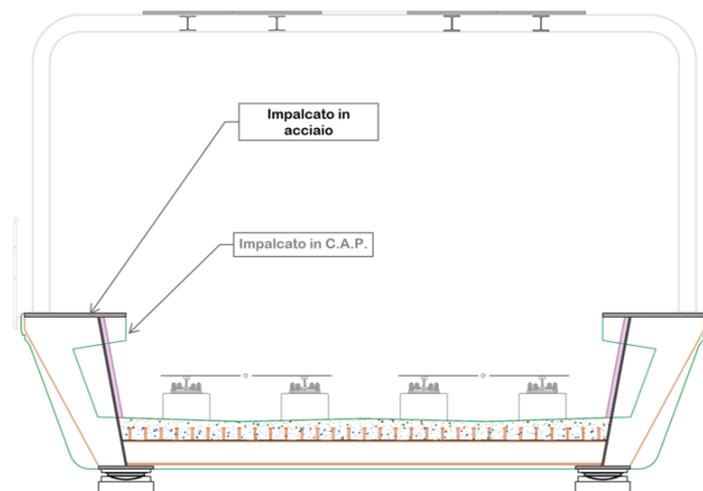
Per il P4 le stazioni sono da 48 metri e, conseguentemente alle variazioni di tracciato sulla piastra Marassi derivanti dalle richieste del CSLPP per la stazione di Stadio Marassi, si realizza a banchine laterali. Si evidenzia che, rispetto alle altre, la stazione di Brignole Sant'Agata ha la possibilità di ospitare il parcheggio notturno.

Doppio binario

Per il P4, analogamente al progetto P0 e P1, si è optato per un doppio binario nella globalità del tracciato. Consente dapprima una migliore flessibilità di orario (inclusa la futura estensione a Prato) e una gestione più efficace delle situazioni di guasto lungo la linea SkyMetro.

Tipo impalcato

Da un precedente impalcato interamente in c.a.p. proposto nel PFTE di Febbraio 2022, si è passati ad una soluzione in acciaio (soluzione già adottata per P0 e P1). La struttura più leggera permette la riduzione di sottostrutture più snelle e in fase di realizzazione favorisce una migliore flessibilità.



Impalcato in C.A.P. (PFTE di Febbraio 2022) / Impalcato in acciaio (P0, P1 e P4)

§§§

[3] Fonti e forme di finanziamento dell'intervento

Il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili di concerto con il Ministero dell'Economia



e delle Finanze, sulla base delle strategie di programmazione citate al p.to [2.1], valutate le schede di intervento delle Amministrazioni interessate, fra cui quella del Comune di Genova relativamente all'intervento "SkyMetro Val Bisagno Genova", con Decreto Ministeriale 97 del 20.04.2022 ha ripartito le risorse da destinare all'estensione e al potenziamento della rete metropolitana e del trasporto rapido di massa.

Nel Piano di riparto degli interventi finalizzati alla realizzazione di linee metropolitane, riportato in Allegato 1 del sopra citato Decreto, sono state assegnate al Comune di Genova risorse per 398.000.000,00 € per la realizzazione del prolungamento della linea metropolitana da Brignole a Molassana (SkyMetro Val Bisagno Genova).

Il finanziamento con Decreto Ministeriale n.107 del 17/04/2024 è stato esteso a Giugno 2025 ed è in corso di estensione a Dicembre 2025.

[4] Iter autorizzativo per la realizzazione dell'intervento ed eventuali autorizzazioni già acquisite o richieste

[4.1] Iter svolto relativamente al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (PFTE)

Lo sviluppo del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica è stato affidato con Contratto n. 68983 firmato il 13 Aprile 2023 al RTP composto dalle seguenti società: Systra-Sotecni (mandataria), Systra, SWS Engineering, Land Italia, Italferr, Architecna. Dal 1° Luglio 2024 è avvenuta la fusione per incorporazione della società SYSTRA-SOTECNI S.p.A. e, contestualmente, la società incorporante SWS Engineering S.p.A. ha variato la denominazione sociale da SWS Engineering S.p.A in SYSTRA S.p.A.

Il progetto è stato sviluppato a partire dal PFTE finanziato (Feb. 2022) posto a base di gara di progettazione, ed è stato oggetto di integrazioni, approfondimenti e migliorie tecniche-funzionali in relazione alle osservazioni e richieste della Stazione Appaltante, e portato al livello di dettaglio richiesto per un PFTE ai sensi del nuovo codice degli appalti.

Il progetto presentato in Ottobre 2023 (P0) ha ricevuto parere di VIA positivo dalla Regione Liguria con atto n. 1676-2024 del 6/3/2024 ed esito positivo della Conferenza dei Servizi con Determinazione Dirigenziale n. 846 dell'8/3/2024.

[4.2] Iter previsto per la realizzazione dell'intervento

Per il progetto modificato come sopra descritto (P4), verrà applicata la procedura indicata nell'art. 38 del D. Lgs. 36/2023, già seguita per il progetto P0.

Trattandosi di opera non esplicitamente localizzata negli strumenti urbanistici, ai sensi del comma 2 dell'art. 38, tale procedura è ritenuta applicabile.

Il parere del CSLP verrà recepito nell'ambito della Conferenza dei Servizi da convocarsi a cura della Stazione Appaltante (Comune di Genova), insieme all'acquisizione dei pareri degli altri enti interessati, tra i quali la Regione Liguria e la Soprintendenza

Le fasi previste sono le seguenti:

- Conferenza dei Servizi;
- Verifica, Validazione ed Approvazione del PFTE;



- Aggiornamento del PFTE a seguito CDS e Verifica
- Nulla Osta Tecnico (NOT) del MIT
- Aggiudicazione della Gara d'Appalto Integrato (Lotto 1 e Lotto 2 in opzione);
- Redazione, Verifica ed Approvazione del Progetto Esecutivo (secondo la suddivisione nei 2 lotti);
- Esecuzione dei lavori (secondo la suddivisione nei 2 lotti);
- Collaudi (secondo la suddivisione nei 2 lotti);
- Nulla Osta all'Esercizio (NOE) di ANSFISA (secondo la suddivisione nei 2 lotti).

§§§

[5] Quadro normativo

Considerata la vastità dell'intervento, viene di seguito riportato un elenco normativo tecnico e di pianificazione non esaustivo, maggiori dettagli si trovano negli elaborati progettuali).

Norme a carattere generale:

- **D.lgs. 31/03/2023, n. 36** – Codice dei Contratti Pubblici;
- **D.lgs. 81/2008** – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- **L. 28/12/2015, n. 221** – Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali;
- **P.U.C. del Comune di Genova;**
- **Codice della Strada**
- **Decreto Ministeriale n.107 del 17/04/2024** – per l'estensione del finanziamento a Giugno 2025

Norme in materia ambientale, idraulico ed idrogeologico:

- **D.lgs. 03/04/2006, n. 152** – Norme in materia ambientale;
- **Piano di Bacino Stralcio** – Assetto Idrogeologico del Torrente Bisagno;
- **D.G.R. Liguria 21/06/2013 n. 723** – Autorità di Bacino Regionale, L.R. 58/2009. Indirizzi interpretativi in merito alle definizioni di interventi urbanistico-edilizi richiamate nella normativa dei piani di bacino per la tutela dal rischio idrogeologico;
- **Regolamento n.3 del 14/07/2011** – Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua;
- **L.R. Liguria 22/01/1999 n. 4** – Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico;
- **L.R. Liguria 02/08/2023 n. 17, art. 32** – Misure urgenti in materia di infrastrutture pubbliche;

Progettazione strutturale e geotecnica:

- **D.M. 17/01/2018** – Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni;
- **Circolare n. 7 del 21/01/2019** – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018;



- **EN 1991-1-4** – Azioni sulle Strutture – Azione del vento;
- **EN 1993-1-5** – Elementi strutturali a lastra;
- **CNR-UNI 10011/97** - Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.
- **UNI EN 1997-1: Eurocodice 7** – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali;
- **UNI EN 1998-5: Eurocodice 8** – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
- **AGI: Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche, 1997**

Progettazione Ferroviaria e Stradale:

- **UNIFER 8379:2000** “Sistemi di trasporto a guida vincolata (ferrovia, metropolitana, metropolitana leggera, tranvia veloce e tranvia) – Termini e definizioni”
- **D.M. 21.10.2015** “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane”
- **UNI 7836:2018** “Metropolitane e tranvie – Andamento plano–altimetrico dei binari”
- **UNI 7361:2010** “Metropolitane – Scostamenti laterali massimi dei rotabili in moto”
- **UNI 7360:2010** “Metropolitane – Sagoma cinematica e sagoma limite del materiale rotabile – Profilo minimo degli ostacoli e distanziamento fra i binari”
- **UNI 9406:1989** “Metropolitane. Atrii di stazione. Direttive di progettazione”
- **UNI 11168–1:2006** “Accessibilità delle persone ai sistemi di trasporto rapido di massa – Parte 1: Criteri progettuali per le metropolitane”
- **UNI 7508:1996** “Metropolitane. Banchine di stazione”
- **UNI 7744:1998** “Metropolitane – Corridoi, scale fisse, scale mobili e ascensori nelle stazioni – Direttive di progettazione “
- **UNI 8686–1:1985** “Metropolitane. Locali di servizio nelle stazioni. Generalità” (composto di 8 parti, le ultime 4 del 1987)
- **UNI 11378:2017** “Metropolitane – Materiale rotabile per metropolitane – Caratteristiche generali e prestazioni”
- **UNI 8097:2004** “Metropolitane – Illuminazione delle metropolitane in sotterranea ed in superficie”
- **UNI 8207:2003** “Metropolitane – Segnaletica per viaggiatori – Prescrizioni generali”
- **UNI EN 12845:2015** “Installazioni fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione”

§§§

[6] Cronoprogramma dell'intervento

Il cronoprogramma dei lavori è indicato nel relativo elaborato, dove sono state evidenziate le attività di progettazione esecutiva, facenti parte dell'appalto integrato, le attività propedeutiche di risoluzione delle interferenze e le macro-lavorazioni da svolgersi nei vari cantieri previsti. È stata valutata una durata complessiva dell'appalto, a partire dalla progettazione esecutiva e fino all'inizio del pre-esercizio del Lotto 1, di 57 mesi. Le tempistiche di inizio e completamento del Lotto 2 sono subordinate alla disponibilità dell'ulteriore finanziamento.



Le previsioni attuali di gara e aggiudicazione, che si riportano nel seguito, si ritengono compatibili con le milestone governative dell'attuale finanziamento:

- aggiudicazione dell'appalto (OGV): entro il 31/12/2025
- completamento dei lavori Lotto 1 (fino all'inizio del pre-esercizio): Settembre 2030

Il cronoprogramma dei lavori tiene conto delle osservazioni riguardanti eventi meteorologici e della previsione per la risoluzione delle interferenze e delle tempistiche di disponibilità delle aree indipendenti dalla Stazione Appaltante.

[7] Quadro Economico e relazione sugli aspetti economici

[7.1] Computo estimativo dell'opera

L'importo dei lavori è determinato su basi analitiche in termini di quantità e prezzi unitari e viene calcolato nel Computo Metrico Estimativo.

[7.2] Quadro economico

Si riportano nelle tabelle seguenti i quadri economici dell'opera, preparati in conformità al D.Lgs. 36/2023, Allegato I.7 paragrafo 5.1, per il Lotto 1, il Lotto 2 di completamento e per l'intera opera Skymetro.

Nei quadri sottostanti sono inserite tutte le voci che completano l'infrastruttura, il cui importo complessivo è indicato nel Totale Parziale (al netto di INARCASSA e IVA).



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA
QUADRO ECONOMICO LOTTO 1 PREZZI 2024

A)	Lavori a base di Appalto			
a1	Opere civili		€ 209'593'923.39	
a2	Armamento		€ 7'358'534.00	
a3	Impianti civili		€ 11'008'931.69	
a4	Impianti elettroferroviari - Alimentazione elettrica + Linea di contatto		€ 12'516'761.48	
a5	Impianti elettroferroviari - Segnalamento + Telecomunicazioni + Automazione		€ 19'854'775.21	
a6	Sommano i Lavori		€ 260'332'925.77	
a7	a sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso		€ 13'404'327.35	
a8	Totale lavori e O.S.	a6+a7	€ 273'737'253.12	
a9	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza e protocollo di legalità non soggetti a ribasso		€ 13'404'327.35	
a10	Importo lavori soggetto a ribasso	a8-a9	€ 260'332'925.77	
a11	Progettazione esecutiva		€ 3'722'826.64	
a12	Importo dell'appalto soggetto a ribasso	a10+a11	€ 264'055'752.41	
a13	Importo totale dell'appalto		€ 277'460'079.76	€ 277'460'079.76
B)	Totale importo Veicoli		€ 23'983'911.00	€ 23'983'911.00
C)	Importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa.		€ -	€ -
D)	Opere di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2% del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale			
d1	Opere compensive dell'impatto territoriale e sociale strettamente correlate alla funzionalità dell'opera		€ 390'573.09	
d2	Opere di mitigazione e compensazione ambientale		€ -	
d3	Monitoraggio ambientale		€ 732'179.93	
D)	Totale opere di mitigazione e compensazione ambientale e sociale		€ 1'122'753.02	€ 1'122'753.02
E)	Somme a disposizione della stazione appaltante			
e1	Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		€ -	
e2	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante			
e3	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista		€ 547'474.51	
e4	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze		€ 28'325'350.71	
e5	Imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2		€ 27'373'725.31	
e6	Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice		€ 1'587'676.07	
e7	Acquisizione aree o immobili e Indennizzi		€ 677'229.53	
e8	Spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente		€ 10'785'247.77	
e9	Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice		€ 445'727.90	
e10	Spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice		€ -	
e11	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ -	
e12	Spese per pubblicità		€ -	
e13	Spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio		€ 807'256.11	
e14	Spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici		€ 2'189'898.02	
e15	Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice		€ 403'628.05	
e16	Spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale		€ 487'536.97	
e17	Nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717		€ -	
E)	Totale Somme a Disposizione		€ 73'630'750.97	€ 73'630'750.97
	Totale parziale			€ 376'197'494.75

Tabella 3: Quadro economico Lotto 1



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA
QUADRO ECONOMICO LOTTO 2 PREZZI 2024

A)	Lavori a base di Appalto			
a1	Opere civili		€ 100'918'190.78	
a2	Armamento		€ 4'056'183.58	
a3	Impianti civili		€ 6'289'861.71	
a4	Impianti elettroferroviari - Alimentazione elettrica + Linea di contatto		€ 6'410'617.69	
a5	Impianti elettroferroviari - Segnalamento + Telecomunicazioni + Automazione		€ 7'096'794.35	
a6	Sommano i Lavori		€ 124'771'648.11	
a7	a sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso		€ 5'119'152.44	
a8	Totale lavori e O.S.	a6+a7	€ 129'890'800.55	
a9	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza e protocollo di legalità non soggetti a ribasso		€ 5'119'152.44	
a10	Importo lavori soggetto a ribasso	a8-a9	€ 124'771'648.11	
a11	Progettazione esecutiva		€ 1'766'514.89	
a12	Importo dell'appalto soggetto a ribasso	a10+a11	€ 126'538'163.00	
a13	Importo totale dell'appalto		€ 131'657'315.44	€ 131'657'315.44
B)	Totale importo Veicoli		€ -	€ -
C)	Importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa.		€ -	€ -
D)	Opere di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2% del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale			
d1	Opere compensive dell'impatto territoriale e sociale strettamente correlate alla funzionalità dell'opera		€ 185'330.46	
d2	Opere di mitigazione e compensazione ambientale		€ -	
d3	Monitoraggio ambientale		€ 347'425.99	
D)	Totale opere di mitigazione e compensazione ambientale e sociale		€ 532'756.45	€ 532'756.45
E)	Somme a disposizione della stazione appaltante			
e1	Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura		€ -	
e2	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante			
e3	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista		€ 259'781.60	
e4	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze		€ 1'972'299.29	
e5	Imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2		€ 12'989'080.06	
e6	Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice		€ 753'366.64	
e7	Acquisizione aree o immobili e Indennizzi		€ 1'330'201.61	
e8	Spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente		€ 5'117'697.54	
e9	Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice		€ 211'501.92	
e10	Spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice		€ -	
e11	Eventuali spese per commissioni giudicatrici		€ -	
e12	Spese per pubblicità		€ -	
e13	Spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio		€ -	
e14	Spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici		€ 1'039'126.40	
e15	Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice		€ -	
e16	Spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale		€ 231'340.70	
e17	Nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717		€ -	
E)	Totale Somme a Disposizione		€ 23'904'395.76	€ 23'904'395.76
	Totale parziale			€ 156'094'467.65

Tabella 4: Quadro economico Lotto 2



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA				
QUADRO ECONOMICO PREZZI 2024				
A)	Lavori a base di Appalto			
a1	Opere civili	€	310'512'114.17	
a2	Armamento	€	11'414'717.58	
a3	Impianti civili	€	17'298'793.40	
a4	Impianti elettroferroviari - Alimentazione elettrica + Linea di contatto	€	18'927'379.17	
a5	Impianti elettroferroviari - Segnalamento + Telecomunicazioni + Automazione	€	26'951'569.56	
a6	Sommano i Lavori	€	385'104'573.88	
a7	a sommare oneri relativi alla sicurezza non soggetti a ribasso	€	18'523'479.79	
a8	Totale lavori e O.S.	a6+a7 €	403'628'053.67	
a9	a detrarre Oneri relativi alla Sicurezza e protocollo di legalità non soggetti a ribasso	€	18'523'479.79	
a10	Importo lavori soggetto a ribasso	a8-a9 €	385'104'573.88	
a11	Progettazione esecutiva	€	5'489'341.53	
a12	Importo dell'appalto soggetto a ribasso	a10+a11 €	390'593'915.41	
a13	Importo totale dell'appalto	€	409'117'395.20	€ 409'117'395.20
B)	Totale importo Veicoli	€	23'983'911.00	€ 23'983'911.00
C)	Importo relativo all'aliquota per l'attuazione di misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa.	€	-	€ -
D)	Opere di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale e sociale, nel limite di importo del 2% del costo complessivo dell'opera; costi per il monitoraggio ambientale			
d1	Opere compenstive dell'impatto territoriale e sociale strettamente correlate alla funzionalità dell'opera	€	575'903.56	
d2	Opere di mitigazione e compensazione ambientale	€	-	
d3	Monitoraggio ambientale	€	1'079'605.92	
D)	Totale opere di mitigazione e compensazione ambientale e scoiale	€	1'655'509.47	€ 1'655'509.47
E)	Somme a disposizione della stazione appaltante			
e1	Lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€	-	
e2	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante	€	-	
e3	Rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista	€	807'256.11	
e4	Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze	€	30'297'650.00	
e5	Imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2	€	40'362'805.37	
e6	Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice	€	2'341'042.71	
e7	Acquisizione aree o immobili e Indennizzi	€	2'007'431.14	
e8	Spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€	15'902'945.31	
e9	Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice	€	657'229.82	
e10	Spese all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice	€	-	
e11	Eventuali spese per commissioni giudicatrici	€	-	
e12	Spese per pubblicità	€	-	
e13	Spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto	€	807'256.11	
e14	Spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici	€	3'229'024.43	
e15	Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice	€	403'628.05	
e16	Spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale	€	718'877.67	
e17	Nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717	€	-	
E)	Totale Somme a Disposizione	€	97'535'146.73	€ 97'535'146.73
	Totale parziale			€ 532'291'962.40

Tabella 5: Quadro economico intera opera

L'impianto fotovoltaico non è incluso nell'appalto integrato, in quanto la sua realizzazione sarà effettuata mediante schema PPP.

I rotabili per il Lotto 1 (3 + 1 di scorta) sono inclusi nel Quadro Economico e faranno parte di un



appalto specifico, i rotabili per il Lotto 2 saranno oggetto di richiesta di finanziamento da effettuarsi da parte dell'Esercente dell'attuale Metropolitana (AMT).

Nelle somme a disposizione del Lotto 1 è incluso un importo stimato per l'intervento di demolizione della scuola Firpo-Buonarroti, oggetto di appalto separato.

[7.2.1] Importo dei lavori

L'importo dei lavori è riportato alla voce A del quadro economico sopra riportato. Si precisa che il computo metrico è valutato su prezzario Regione Liguria 2024, ANAS, RFI e su alcuni nuovi prezzi. Per parte degli impianti elettroferroviari, il computo metrico è valutato su prezzario RFI.

[7.2.2] Somme a disposizione

Nella tabella seguente vengono fornite alcune note esplicative sui criteri di valutazione delle somme a disposizione.

E)	Somme a disposizione della stazione appaltante	Note
e1	lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	non previsti
e2	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante	non previsti
e3	rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista	incluso nel contratto di appalto integrato e Systra
e4	allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze	Importo da CME e valutazioni TERNA e altri Enti
e5	imprevisti, secondo quanto precisato al comma 2	10% del totale lavori con o.s.
e6	accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice	accantonamento stimato per revisione prezzi per aumenti oltre il 5% (art. 60) e per varianti progettuali (art. 120)
e7	acquisizione aree o immobili e indennizzi	da calcolo analitico
e8	spese tecniche relative alla progettazione, alle attività preliminari, ivi compreso l'eventuale monitoraggio di parametri necessari ai fini della progettazione ove pertinente, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, all'incentivo di cui all'articolo 45 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	importo della progettazione esecutiva incluso nel quadro A, voce a11



e9	spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice	importo relativo al Verificatore
e10	spese di cui all'articolo 45, commi 6 e 7, del codice	non previste
e11	eventuali spese per commissioni giudicatrici	non previste
e12	spese per pubblicità	coperte da attività generali della Stazione Appaltante
e13	spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto, di cui all'articolo 116 comma 11, del codice, nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera, ove prescritto;	
e14	spese per collaudo tecnico-amministrativo, collaudo statico e altri eventuali collaudi specialistici;	0,8% del totale lavori con o.s.
e15	spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico, di cui all'articolo 41, comma 4, del codice	0,1% del totale lavori con o.s.
e16	spese per i rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale	Rimedi alternativi alla tutela giurisdizionale D.Lgs. 36/2023 Titolo II artt. 210-212-213-215-220: - accordo bonario - costituzione di un collegio consultivo tecnico - transazione - parere di precontenzioso dinanzi all'ANAC
e17	nei casi in cui sono previste, spese per le opere artistiche di cui alla legge 20 luglio 1949, n. 717;	non previste

[7.2.3] Opere compensative e monitoraggio

Al momento non sono previste opere particolari compensative.

[7.2.4] Imposte

- I.V.A.
- Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge

[7.3] Analisi Costi-Benefici e Sostenibilità dell'Opera



Come richiesto dall'art. 40 comma 6 del nuovo codice appalti, è stata effettuata un'analisi costi-benefici sulla base del quadro economico complessivo dell'infrastruttura e delle valutazioni sui benefici attesi, come anche risultanti dalla Relazione Trasportistica.

Come indicato nell'apposito documento, il risultato dell'analisi è il seguente: Benefici/Costi = 2,17.

A complemento delle valenze trasportistiche sopra riportate, delle valutazioni di compatibilità ambientale risultanti dallo Studio d'Impatto Ambientale e delle analisi economiche qui indicate, la sostenibilità dell'opera viene confermata dalla Relazione di Sostenibilità ai sensi dall'All. I.7, art. 6 del nuovo Codice Appalti.

[7.4] Appalto

Si prevede di includere in una gara d'appalto integrato tutta l'opera (progetto esecutivo e realizzazione dell'opera fino al collaudo compreso, incluso il pre-esercizio che sarà eseguito in collaborazione con l'Esercente), eccetto l'acquisto dei veicoli che saranno oggetto di gara d'appalto separata.

L'intervento di demolizione della scuola Firpo-Buonarroti (progettazione e lavori) sarà oggetto di appalto separato.

In considerazione del notevole incremento prezzi dal 2021 ad oggi, nel rispetto dell'importo del finanziamento, è stato necessario suddividere la realizzazione dell'opera in due lotti, di cui il primo lotto funzionale (Lotto 1) rientrante nel quadro economico di detto finanziamento, come da Tabella 3 nel punto 7.2, e il lotto di completamento dell'opera (Lotto 2), come da Tabella 4 nel punto 7.2.

Pertanto, la gara prevederà l'aggiudicazione del Lotto 1 dalla stazione Brignole Sant'Agata alla stazione Ponte Carrega (inclusa), e in opzione il Lotto 2 da Ponte Carrega (esclusa) alla stazione Molassana di fine tratta.

L'importo a base di gara comprendente i lavori, i servizi per la progettazione (compreso l'aggiornamento del Piano di Sicurezza e Coordinamento / PSC) sarà soggetto a ribasso.

Non saranno soggetti a ribasso gli oneri della sicurezza esplicitati nel Quadro Economico.

§§§