

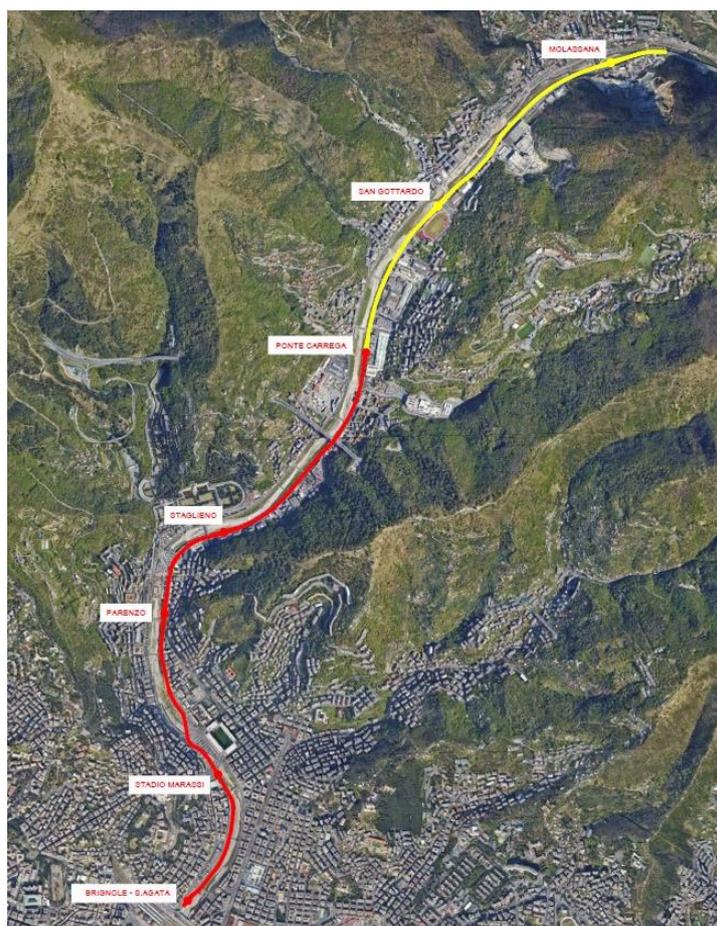


SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

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



ELABORATO DI CARATTERE GENERALE RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA

Commessa	Fase	Lotto	Disciplina	WBS	Tipo	Numero	Foglio	Rev.
MGE1	P4	LV	GEN	COM	R	007	00	B

Rev.	Descrizione	Nome		Data
A	Emissione per adeguamento al parere del CSLPP e altri Enti e allineamento progetto	Redatto	I. Di Blasio	12/03/2025
		Verificato	A. Becchetti	12/03/2025
		Approvato	S. Martini	12/03/2025
		Autorizzato	P. Cucino	12/03/2025
B		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		
C		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		
D		Redatto		
		Verificato		
		Approvato		
		Autorizzato		



INDICE

PREMESSA	5
1. IL PROGETTO NEL NUOVO SCENARIO INFRASTRUTTURALE	6
2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DEFINIZIONE DEL TRACCIATO	10
3. IL PROGETTO INTEGRATO NELLE STRATEGIE DI SVILUPPO SOSTENIBILE	13
3.1 STRATEGIE GLOBALI	13
3.2 STRATEGIE TERRITORIALI	15
4. IL VALORE GENERATO DAL PROGETTO	16
4.1 LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEL PROGETTO	16
4.1.1 <i>MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO</i>	17
4.1.2 <i>AZIONI PROGETTUALI PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI</i>	23
4.1.3 <i>MISURE DI PREVENZIONE E RIDUZIONE DELL'INQUINAMENTO</i>	25
4.1.4 <i>LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE</i>	27
4.1.5 <i>LA COMPATIBILITÀ IDRAULICA</i>	29
4.2 LA DIMENSIONE SOCIALE DEL PROGETTO - IL MIGLIORAMENTO DEL BENESSERE COLLETTIVO	30
4.2.1 <i>OPPORTUNITÀ PER LO SVILUPPO DELLA MOBILITÀ COLLETTIVA</i>	31
4.2.2 <i>INCREMENTO DELL'ACCESSIBILITÀ AI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO METROPOLITANO</i>	34
4.2.3 <i>VARIAZIONE DELLA CONGESTIONE STRADALE</i>	36
CONCLUSIONI	38



INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Metropolitana – stato di fatto Inquadramento Territoriale	6
Figura 2.	Metropolitana – estensioni e nuovi interventi già finanziati	7
Figura 3.	Configurazione metropolitana con estensione in Val Bisagno	8
Figura 4.	Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS	9
Figura 5.	Configurazione della rete metropolitana – scenario a lungo termine	9
Figura 6.	Soluzione di tracciato delle versioni progettuali P0 e P1	10
Figura 7.	Soluzione di tracciato della versione progettuale P2	11
Figura 8.	Configurazione della rete infrastrutturali secondo gli interventi previsti dal PUMS (aggiornamento 2023)	15
Figura 9.	Grafo Stradale Area di influenza dell’infrastruttura	17
Figura 10.	Tabelle - Stima Emissioni Totali su archi viari area di influenza	18
Figura 11.	Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1, di riferimento e loro differenza	19
Figura 12.	Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1, di riferimento e loro differenza	19
Figura 13.	Variazione % di riduzione delle emissioni tra scenario di progetto del Lotto 1 e scenario di riferimento	20
Figura 14.	Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1+2, di riferimento e loro differenza	20
Figura 15.	Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1+2, di riferimento e loro differenza	21
Figura 16.	Variazione % di riduzione delle emissioni tra scenario di progetto del Lotto 1+2 e scenario di riferimento	21
Figura 17.	Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori – Lotto 1	25
Figura 18.	Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori – Lotto 2	26
Figura 19.	Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS	31
Figura 20.	Parcheggio di interscambio presso la stazione di testa di “Molassana”	32
Figura 21.	Isocrona tpedonale = 10 minuti accesso/egresso stazioni Skymetro	34
Figura 22.	Flussogramma del Trasporto privato nello Stato di Fatto (ora di punta 6.30-9.00)	36
Figura 23.	Flussogramma del Trasporto privato nello Scenario di Progetto (ora di punta 6.30-9.00)	37
Figura 24.	Tabella - Lunghezza [%] rete in congestione nell’ora di punta	37



PREMESSA

Nello scenario globale complesso, che richiede un impegno collettivo per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'Agenda 2030 dell'ONU, le opere infrastrutturali rappresentano un'occasione concreta per supportare la crescita dei territori e delle comunità interessate, in quanto elementi generativi capaci di innescare nuove dinamiche di sviluppo economico, sociale e ambientale.

In quest'ottica, il presente documento, intende offrire una **lettura chiara sulle potenzialità, correlate alla realizzazione del prolungamento della metropolitana di Genova in Val Bisagno, che prende il nome "SkyMetro"** (di seguito "Progetto"), **di generare valore**, con particolare riferimento alla capacità di contribuire alla ridefinizione dell'assetto infrastrutturale anche in virtù della sinergia con altri interventi di potenziamento del servizio metropolitano programmati e previsti.

Le analisi intendono, inoltre, fornire gli elementi di sostenibilità che hanno guidato la progettazione degli interventi inclusi nell'ambito del Progetto, evidenziando le scelte progettuali volte alla salvaguardia delle risorse naturali, nell'ottica di dare un contributo concreto agli obiettivi ambientali quali mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, economia circolare, tutela della biodiversità e compatibilità idraulica al fine di massimizzare l'utilità e il valore nel tempo dell'infrastruttura progettata.

Al fine di valutare il valore generato dal Progetto, il documento presenta una sintesi degli interventi previsti dal Progetto (Capitolo 1), il contributo del progetto alle Strategie di Sviluppo Sostenibile a livello globale e locale (Capitolo 2) e i benefici e delle opportunità generate dal Progetto nel lungo periodo (Capitolo 3).

1. IL PROGETTO NEL NUOVO SCENARIO INFRASTRUTTURALE

Oggetto del presente documento è il **prolungamento della linea metropolitana di Genova in sopraelevazione da Brignole fino a Molassana**, in Val Bisagno. Tale prolungamento prende il nome di “SkyMetro”.

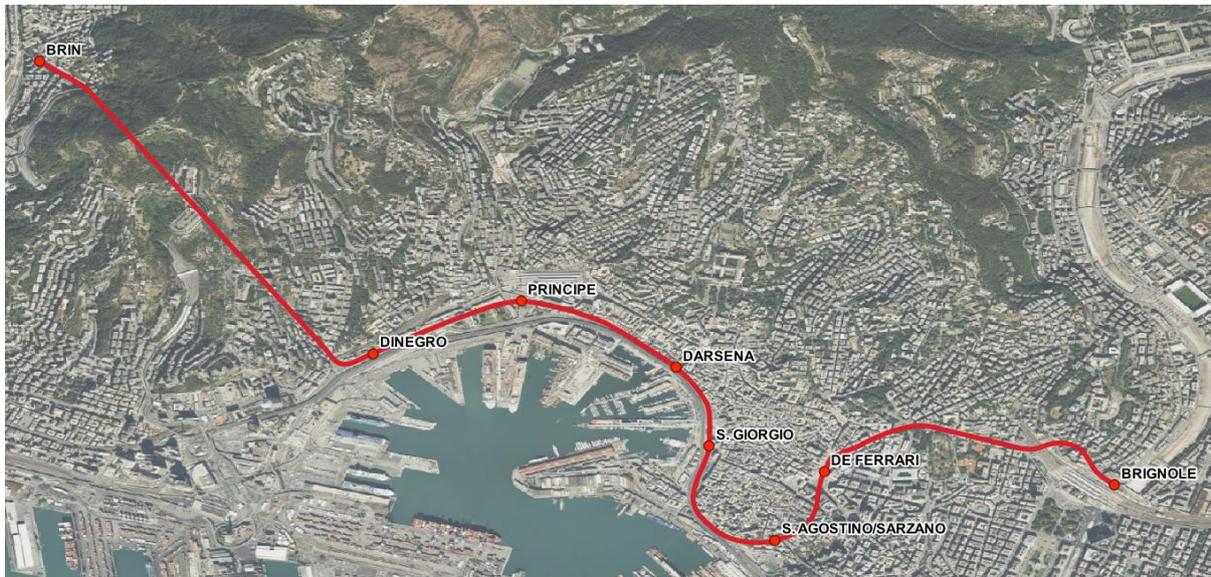


Figura 1. Metropolitana – stato di fatto Inquadramento Territoriale

La metropolitana di Genova attualmente serve una rete di 7 chilometri su una sola linea con otto stazioni: Brin, Dinegro, Principe, Darsena, San Giorgio, Sarzano/Sant'Agostino, De Ferrari, Brignole. Nell'ora di punta, con frequenza pari a 5 minuti, si ha una capacità di trasporto di poco superiore ai 3.000 posti offerti/h/direzione. I passeggeri/anno trasportati in periodo pre-covid ammontano a circa 11 milioni.

La sua ridotta estensione porta a servire solo alcune limitate parti di città, principalmente la zona del centro con una propaggine verso il popoloso quartiere di Certosa (fermata “Brin”).

Ad oggi è stata finanziata la progettazione e realizzazione di:

- estensione della metropolitana a ponente in Val Polcevera:
 - tratta Brin-Canepari: sono in corso i lavori, con previsione di entrata in esercizio nel 2025;
 - tratta Canepari-Rivarolo: finanziata ad agosto 2023 con termine lavori previsto entro il 2028;
- estensione della linea metropolitana a levante (fino a Martinez): sono in corso i lavori, con previsione di entrata in esercizio nel corso del 2026;
- nuova stazione di Corvetto della linea metropolitana: sono in corso i lavori; l'entrata in esercizio è prevista nei primi mesi del 2026.

La loro realizzazione ed entrata in funzione è prevista prima dell'entrata in esercizio dell'infrastruttura di Progetto (2031 per il primo lotto e 2033 per il secondo lotto).

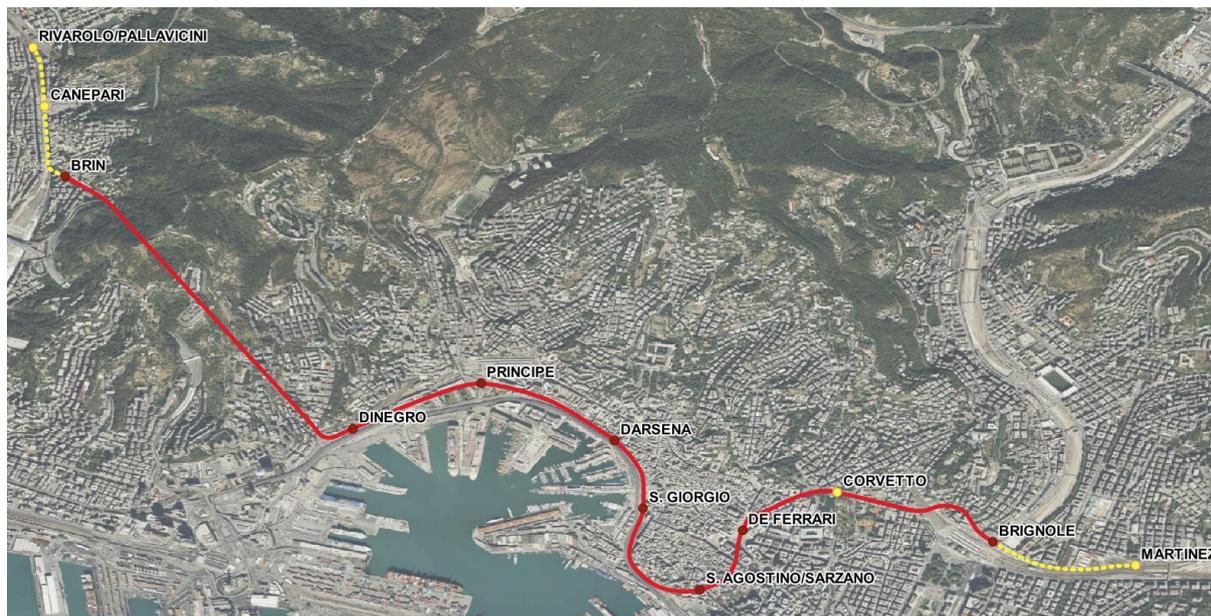


Figura 2. Metropolitana – estensioni e nuovi interventi già finanziati

Il progetto SkyMetro (di seguito anche denominato “Progetto”) prevede il prolungamento della metro esistente da Genova Brignole fino al quartiere di Molassana, arrivando a raddoppiarne la lunghezza e andando a servire le aree urbanizzate della Val Bisagno, una delle due principali vallate che interessano il territorio del Comune di Genova.

A causa della mancanza di adeguato finanziamento per realizzare l’intera linea da Brignole a Molassana, l’intervento è stato suddiviso in due lotti funzionali. Il primo, lungo circa 4,5 km, collegherà la stazione “Brignole Sant’Agata” a “Ponte Carrega” e sarà operativo a pieno regime dal 2031. Il secondo, destinato al completamento del tracciato, estenderà la linea fino alla stazione terminale di “Molassana”, con l’entrata in pieno esercizio prevista per il 2033.

Rispetto alla Val Polcevera, parzialmente interessata dalla linea metropolitana e dotata di linea ferroviaria, **la Val Bisagno non è attrezzata con alcun sistema TPL in sede totalmente segregata**. La realizzazione di una linea metropolitana che scorre parallelamente al Torrente Bisagno rappresenterà quindi un **cambio di paradigma nel sistema di mobilità** della Val Bisagno e del quadrante Nord-Est della città.

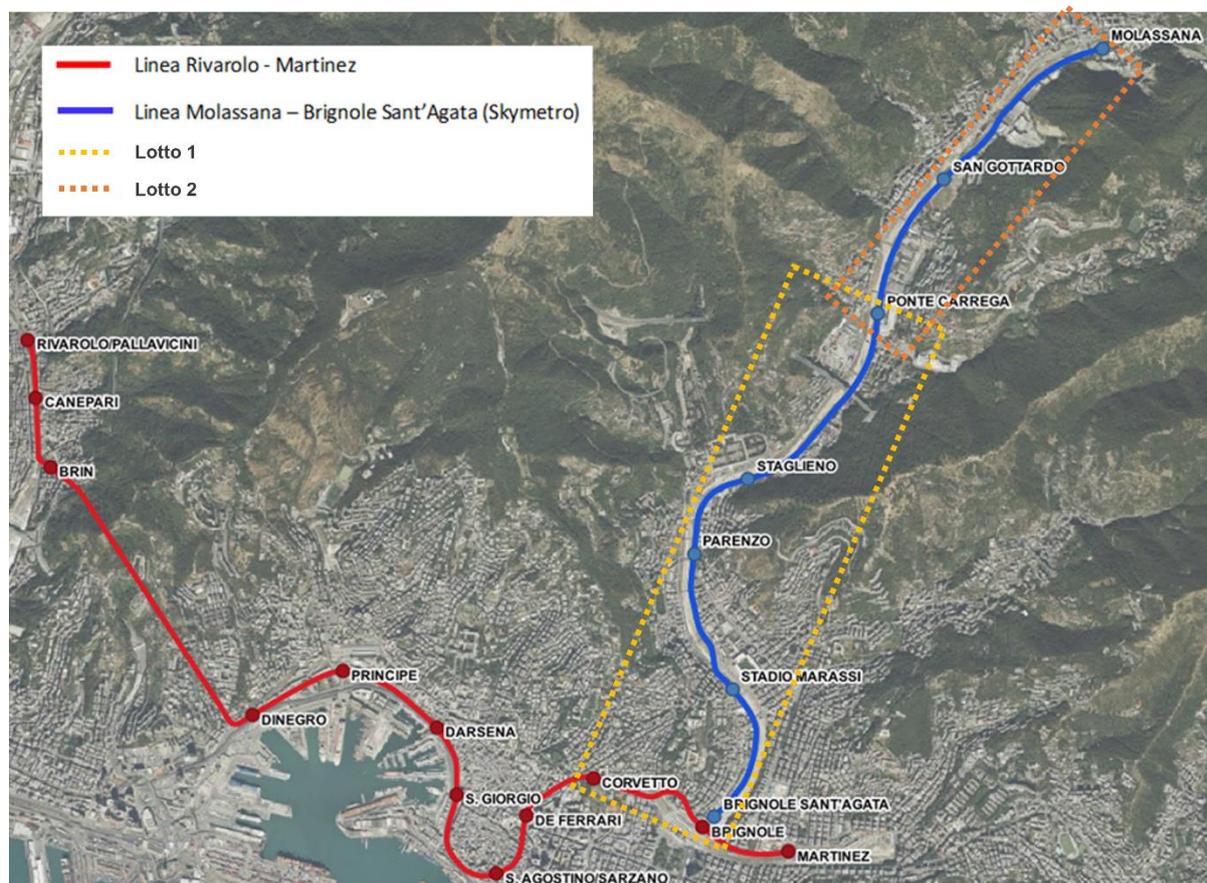


Figura 3. Configurazione metropolitana con estensione in Val Bisagno

L'infrastruttura, configurandosi come un'estensione dell'attuale linea metropolitana, oltre a 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 azzerando il perditempo degli interscambi.

La realizzazione di tale opera è prevista nello stesso **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)** della Città Metropolitana di Genova (approvato in Consiglio Metropolitanò il 31 luglio 2019), che ipotizza per la Val Bisagno, accanto allo sviluppo degli Assi di Forza del TPL, 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.

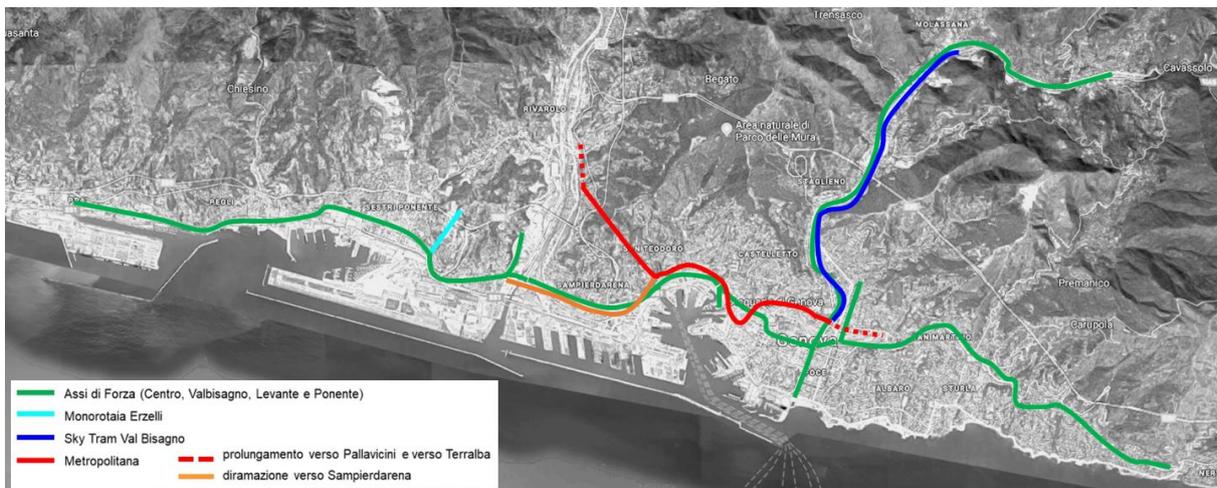


Figura 4. Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS

Nella pianificazione della futura rete metropolitana genovese, il prolungamento in Val Bisagno costituisce un importante tassello del sistema nel suo assetto finale.

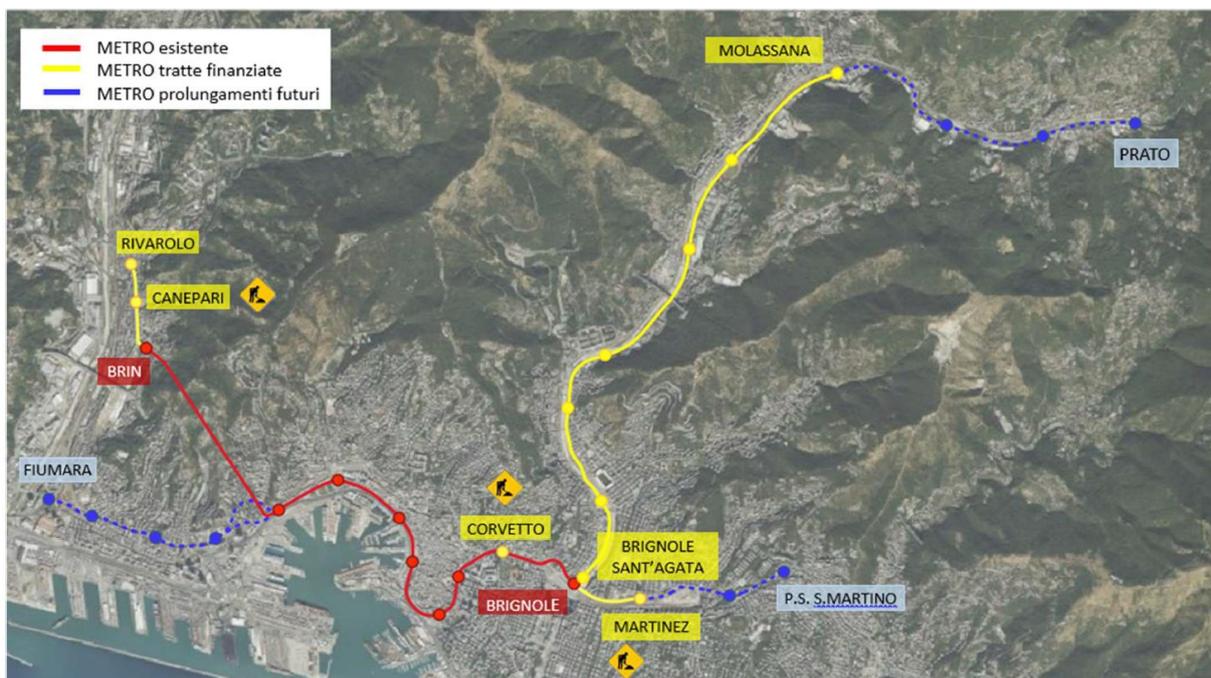


Figura 5. Configurazione della rete metropolitana – scenario a lungo termine

L'assetto definitivo della rete metropolitana genovese prevederà quindi due linee:

- una "costiera" dalla Fiumara all'Ospedale S. Martino;
- una "valliva" che collega la Val Polcevera con la Val Bisagno passando per il centro.

Le due linee avranno un tratto in comune (Dinegro – Brignole) che rappresenta la tratta di massimo carico.

2. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DEFINIZIONE DEL TRACCIATO

Il progetto Skymetro prevede l'estensione della rete metropolitana esistente verso la Val Bisagno, una delle principali vallate del Comune di Genova. Il tracciato si sviluppa inizialmente in sponda destra, seguendo il filo dell'argine dalla nuova stazione Brignole Sant'Agata fino alla stazione Stadio Marassi, per poi passare in sponda sinistra, dove sono previste le fermate Parenzo, Staglieno, Ponte Carrega, San Gottardo e Molassana.

La soluzione progettuale oggetto di questo documento è il risultato di un lungo processo di valutazione e modifica, nel quale sono state prese in esame diverse alternative di tracciato.

Le prime ipotesi progettuali prevedevano l'attraversamento della piastra di tombamento del Bisagno a Marassi, sfruttandone le strutture esistenti con interventi di demolizione e ricostruzione, necessari per adattarle alle nuove sottostrutture dello Skymetro. Le problematiche emerse dall'approfondimento normativo e ulteriori verifiche tecniche hanno indotto a ricercare un'ipotesi di tracciato che non andasse minimamente ad interferire con le strutture esistenti della piastra di tombamento del torrente Bisagno..

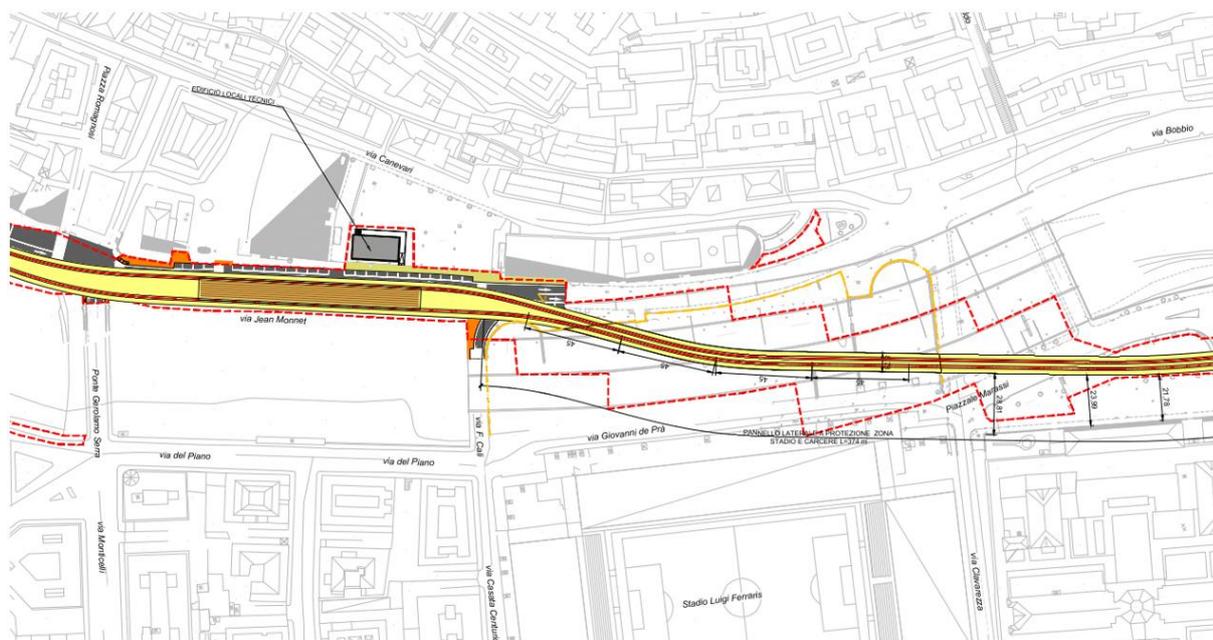


Figura 6. Soluzione di tracciato delle versioni progettuali P0 e P1

Di conseguenza, è stata sviluppata una nuova ipotesi progettuale che prevedeva lo spostamento del tracciato in sponda sinistra del torrente Bisagno, nelle immediate vicinanze dello Stadio Luigi Ferraris, così da eliminare del tutto l'interferenza con la piastra di tombamento. Questa versione non ha comunque trovato l'approvazione da parte dei vari Enti interessati per via della vicinanza allo stadio e soprattutto per l'interferenza con la zona di esodo dallo stesso, già in deroga per più aspetti per via della particolare ubicazione in piena città di Genova.

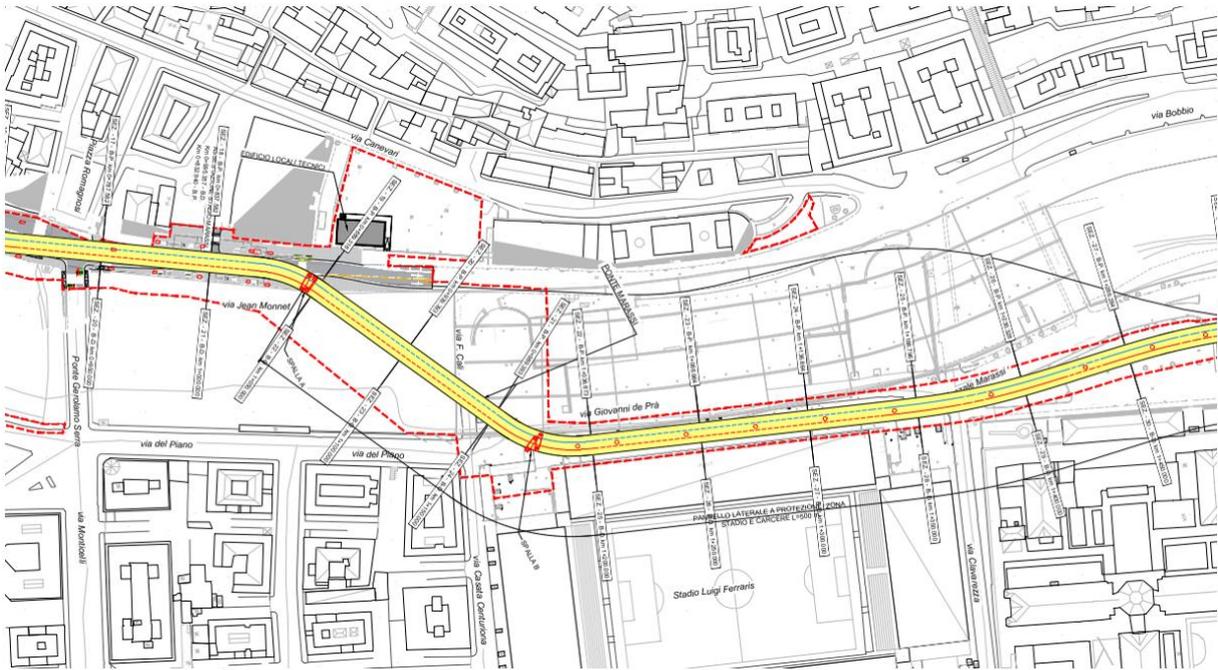


Figura 7. Soluzione di tracciato della versione progettuale P2

Poiché le precedenti versioni non hanno ottenuto, formalmente e/o informalmente, il parere favorevole da parte degli Enti a causa soprattutto delle interferenze con la forte urbanizzazione dell'area e la presenza del corpo idrico del Bisagno, si è reso necessario un ulteriore ripensamento del tracciato.

La soluzione attuale prevede il passaggio della linea in viadotto sulla sponda destra, in fregio alla scuola Firpo. Questa scelta è dunque il risultato di un lungo processo di valutazione e rappresenta il miglior compromesso tra fattibilità tecnica, compatibilità urbanistica e rispetto delle prescrizioni normative.

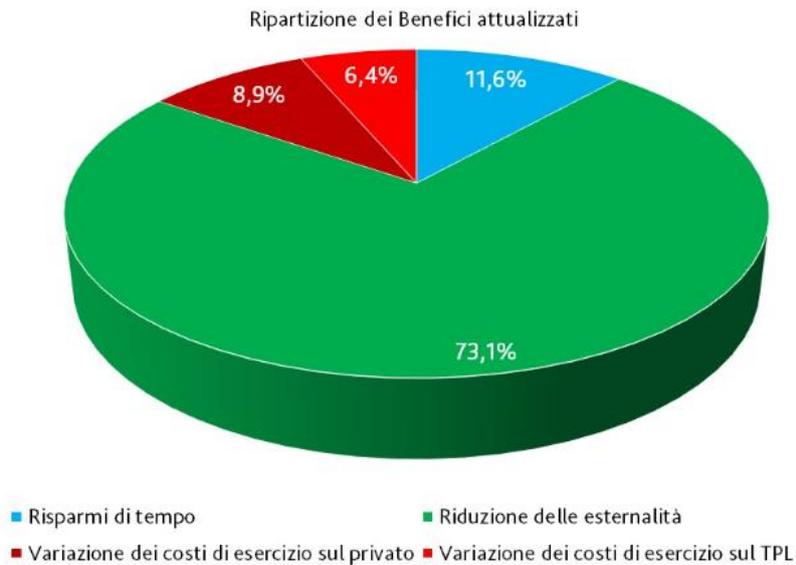
La validità della soluzione attuale è confermata anche dai risultati dell'analisi costi-benefici (ACB) condotta ai sensi delle LGO – Linee Guida per la valutazione degli investimenti sul Trasporto Rapido di Massa del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica.

L'ACB dimostra, infatti, come il progetto generi un significativo miglioramento del benessere collettivo, considerando sia gli impatti diretti sulla mobilità sia gli effetti indiretti sulla collettività. In particolare, vengono valutati elementi chiave come la riduzione del tempo di viaggio, la diminuzione dell'inquinamento, la riduzione dell'incidentalità stradale e l'ottimizzazione del consumo di risorse.

Tutti questi aspetti sono stati monetizzati per consentire un confronto oggettivo tra costi e benefici, attraverso il calcolo di indicatori economici di sintesi. Nel dettaglio, i benefici economici attualizzati ammontano a 536,8 milioni di euro e sono ripartiti per il 73% sulla riduzione delle esternalità (in particolare la congestione da traffico), per il 14% sulla riduzione dei costi del trasporto privato e per la parte restante tra risparmi di tempo per i passeggeri e riduzione dei costi di esercizio del trasporto pubblico locale.

Benefici attualizzati

Risparmi di tempo	62.118.086	11,6%
Riduzione delle esternalità	392.372.823	73,1%
Variazione dei costi di esercizio sul privato	48.031.018	8,9%
Variazione dei costi di esercizio sul TPL	34.339.161	6,4%
Totale dei benefici attualizzati¹⁰	536.861.087	



L'analisi costi-benefici conferma quindi la sostenibilità economica del progetto Skymetro e il suo ruolo strategico nel migliorare la mobilità urbana di Genova, riducendo gli impatti ambientali e sociali del traffico veicolare privato e offrendo un'alternativa di trasporto pubblico più efficiente e accessibile.



3. IL PROGETTO INTEGRATO NELLE STRATEGIE DI SVILUPPO SOSTENIBILE

3.1 Strategie Globali

Le **infrastrutture sostenibili** forniscono un contributo significativo alle strategie globali che mirano a garantire una **crescita economica equa ed inclusiva dei territori**, azioni specifiche per la **lotta ai cambiamenti climatici**, **l'integrità e il funzionamento degli ecosistemi** alla base della **qualità della vita della collettività**.

Nel quadro degli obiettivi espressi dalla comunità internazionale e degli indirizzi dell'UE, le potenzialità del trasporto ferroviario forniscono risposte concrete in direzione della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, della crescita economica e sociale dei territori e di un approccio coordinato alla connettività ed accessibilità dello spazio unico europeo.

In particolare, **il Progetto**:

- **contribuisce agli obiettivi europei di neutralità climatica inclusi nel Green Deal Europeo** che comprendono, tra le altre cose, un'accelerazione della transizione verso una mobilità sostenibile e intelligente. Per raggiungere tali obiettivi è necessario migliorare la gestione e aumentare la capacità del sistema di trasporto collettivo su ferro; elementi questi che caratterizzano l'intervento previsto dal Progetto;
- **è in linea con gli obiettivi della Politica di Coesione territoriale EU 2021-2027** ed in particolare contribuirà a migliorare i livelli di coesione economica, sociale e territoriale delle aree interessate dal miglioramento delle connessioni ferroviarie, supportando direttamente l'obiettivo della politica "Un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità (OS 3)". Infatti, i benefici dell'opera in termini di risparmio dei tempi di viaggio e aumento del numero annuale degli utenti delle infrastrutture ferroviarie potenziate rappresentano dei driver utili a quantificare il supporto dell'opera al sopracitato obiettivo.
- **fornisce un contributo agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030** e nel dettaglio, i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi contribuiscono al perseguimento dell'obiettivo **SDGs 9 "Costruire infrastrutture resilienti, promuovere l'innovazione e un'industrializzazione equa, responsabile e sostenibile"** ed in particolare si riferiscono allo sviluppo della qualità delle infrastrutture ferroviarie rendendole affidabili, sostenibili e resilienti. I benefici connessi a tale obiettivo, risultano trasversali rispetto all'Agenda 2030 e funzionali al perseguimento di altri obiettivi di sostenibilità inclusi in essa. Infatti, il miglioramento dei collegamenti ferroviari rappresenta un'opportunità anche per supportare gli obiettivi SDGs non direttamente connessi alle infrastrutture, in quanto l'aumento della qualità delle connessioni ferroviarie influisce, seppur indirettamente, sui livelli di inclusività dei territori e sullo sviluppo di modelli economici sostenibili oltre ad essere configurabile come una misura volta a contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici. Pertanto, più in generale, il contributo del Progetto può essere ricondotto ai seguenti Obiettivi SDGs e relativi target:



- **contribuisce al perseguimento degli obiettivi definiti nella “Sustainable and Smart Mobility Strategy”, con particolare riferimento all’Iniziativa Faro 3 – Rendere più sostenibile e sana la mobilità interurbana e urbana, che ha come obiettivo il miglioramento della qualità dei servizi ferroviari sulle brevi distanze e l'aumento delle quote modali rappresentate dai trasporti pubblici, dagli spostamenti a piedi e in bicicletta, come anche dalla mobilità automatizzata interconnessa e multimodale, al fine di ridurre l'inquinamento e la congestione provocati dai trasporti, soprattutto nelle città, e migliorare la salute e il benessere delle persone.**

3.2 Strategie Territoriali

Gli obiettivi progettuali risultano coerenti con i principi della **Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile della Regione Liguria (2021)** e in particolare in relazione ai seguenti aspetti:

- Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera;
- Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni;
- Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale;
- Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci.

Inoltre, il Progetto SkyMetro è inserito nel **Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città Metropolitana di Genova (2019)**, aggiornato nel 2023, e rientra nella **“Strategia 2: Rafforzare il trasporto pubblico e migliorare la qualità del servizio”**. In particolare, nella Strategia 2 è riportato quanto segue “Ad integrazione delle indicazioni contenute nel PUMS vigente e, almeno in parte, già in fase di attuazione si prevede oltre alla estensione della linea metropolitana dalla stazione Dinegro a Fiumara, che servirà l'intero quartiere di Sampierdarena, una sua ulteriore estensione verso ponente (Cornigliano, Sestri Ponente); un prolungamento verso Levante (San Martino); il prolungamento dello SkyMetro fino a Prato e fino al Waterfront, con relativi parcheggi di interscambio.” Un elemento fondamentale della strategia riguarda quindi la Linea della Val Bisagno, che rappresenta una risorsa cruciale per promuovere la mobilità sostenibile nell'area metropolitana di Genova. Questa linea, nel tratto Brignole – Molassana, avrà una lunghezza di 6,9 km con 7 stazioni (inclusi i capolinea) e un tempo di percorrenza tra i capolinea di circa 11 minuti.

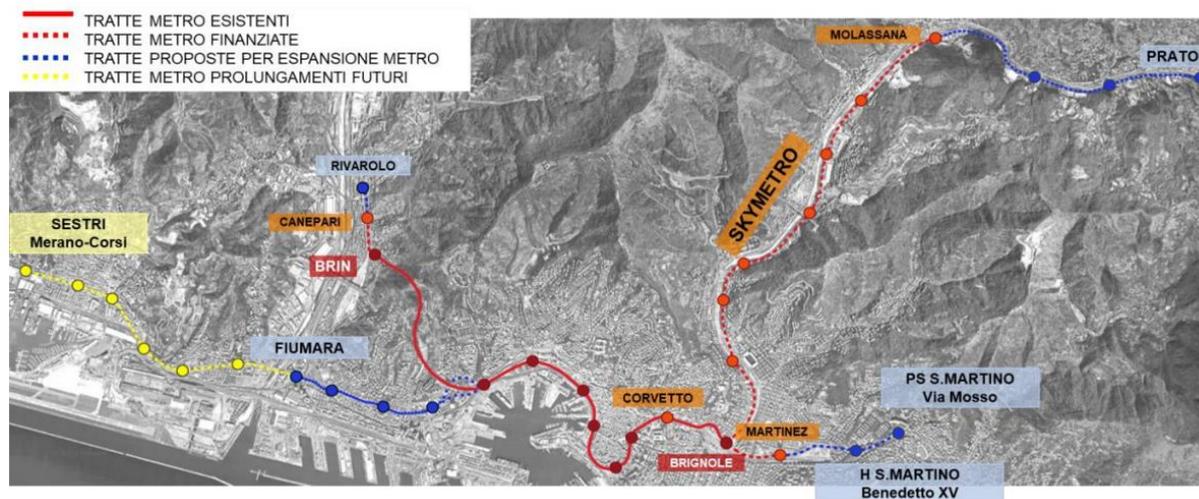


Figura 8. Configurazione della rete infrastrutturali secondo gli interventi previsti dal PUMS (aggiornamento 2023)

4. IL VALORE GENERATO DAL PROGETTO

La realizzazione dello SkyMetro costituisce un'opportunità concreta per contribuire agli obiettivi di sostenibilità ambientale e di valorizzazione del territorio, in particolare:

- **supporta gli obiettivi ambientali di mitigazione dei cambiamenti climatici e riduzione dell'inquinamento atmosferico** in termini di diversione modale in favore dell'utilizzo della ferrovia e di soluzioni progettuali volte alla salvaguardia delle risorse naturali e alla resilienza dell'infrastruttura ai cambiamenti climatici;
- **incrementa il benessere collettivo**, attraverso una migliore accessibilità ai territori e la riorganizzazione del sistema infrastrutturale metropolitano, rendendo la rete resiliente a crisi localizzate, favorendo la mobilità sostenibile delle persone e diminuendo le disuguaglianze tra le aree urbane.

Il presente capitolo evidenzia i benefici generati dal Progetto in base al livello di dettaglio delle informazioni disponibili e della documentazione progettuale.

4.1 La Sostenibilità Ambientale del Progetto

La progettazione degli interventi di Progetto è sviluppata in linea con i principi di sostenibilità ambientale, individuando soluzioni orientate all'uso efficiente delle materie prime, alla prevenzione e protezione delle acque, alla riduzione dell'impronta climatica ed inquinamento atmosferico.

Nei paragrafi successivi sono riportati gli **approfondimenti riferiti agli aspetti di sostenibilità ambientale** maggiormente rilevanti ai fini progettuali:



4.1.1 Mitigazione dei cambiamenti climatici e riduzione dell'inquinamento atmosferico

Il contributo del Progetto agli obiettivi ambientali di mitigazione dei cambiamenti climatici e riduzione dell'inquinamento atmosferico è stato misurato attraverso una analisi a partire dai **dati dello studio di traffico** per lo **scenario di progetto del lotto 1** con attivazione per l'anno 2031 e lo **scenario** riferito al **completamento della infrastruttura (lotto 1 + Lotto 2)**, con attivazione per l'anno 2033. In particolare, sono stati presi in considerazione i due scenari sopra descritti e lo scenario di riferimento (anno 2031), ovvero l'anno in cui è prevista l'entrata in esercizio dell'opera del lotto 1. I dati dello studio del traffico dello scenario di riferimento (senza attivazione del progetto) e di quelli di progetto (lotto1 e lotto1+2) sono stati utilizzati per una **stima delle emissioni sul grafo stradale di interesse**, ovvero il grafo che ricade nell'area di influenza del progetto oggetto di analisi

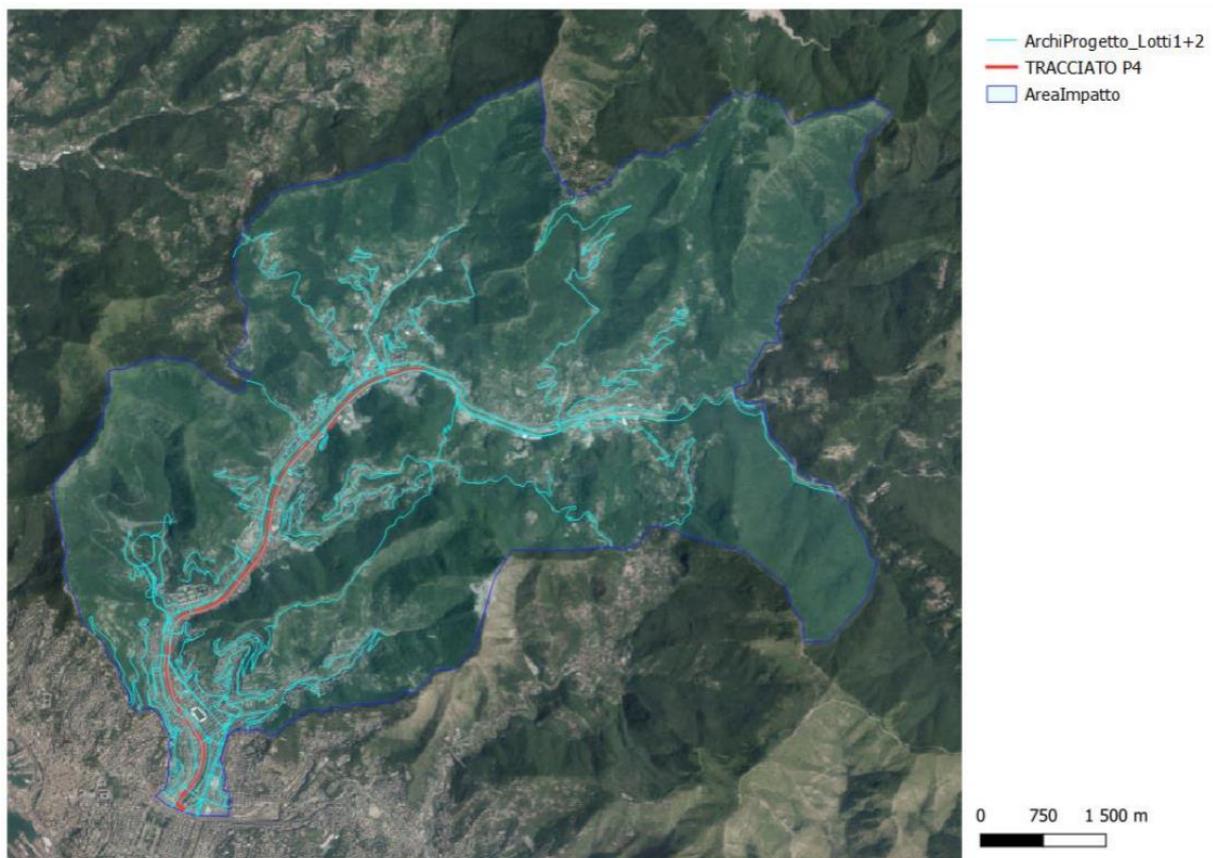


Figura 9. Grafo Stradale Area di influenza dell'infrastruttura

Le emissioni totali sono state calcolate prendendo a riferimento tutti i tronchi/archi viari considerati e compresi nel dominio di calcolo individuato. In questo modo, è stato possibile stimare le emissioni totali da traffico nel dominio in esame.

I dati per tutte le sezioni individuate ed i relativi tronchi viari sono rappresentati in base ai parametri di volume di traffico, come traffico medio giornaliero TGM. Per ognuno degli archi viari sono disponibili le classi di veicoli AUTO, MOTO e VEICOLI PESANTI. Tutte le valutazioni saranno quindi svolte in base a questa classificazione.

Per i due scenari sviluppati nello studio trasportistico (lotto 1 e lotto 1+2) è stato calcolato il totale delle emissioni relativamente al traffico medio giornaliero (TGM) interne al dominio di calcolo per tutti i parametri ed è stato fatto il confronto con le emissioni dello stato di riferimento senza l'attuazione del progetto. Nella tabella seguente si riportano i risultati.

STIMA EMISSIONI TOTALI SU TUTTI ARCHI VIARI		(kg/g)	
	Scenario di riferimento	Scenario di progetto Lotto 1	Variazione % Scenario di Progetto Lotto 1 / Riferimento
PM10	14,40	14,11	-2,0%
NOx	178,09	175,86	-1,3%
BENZ	0,73	0,68	-6,6%
CO	266,47	248,69	-6,7%
PM2.5	11,68	11,23	-3,8%

STIMA EMISSIONI TOTALI SU TUTTI ARCHI VIARI		(kg/g)	
	Scenario di riferimento	Scenario di progetto Lotto 1+2	Variazione % Scenario di Progetto Lotto 1+2 / Riferimento
PM10	14,39	13,97	-3,0%
NOx	178,07	174,59	-1,9%
BENZ	0,73	0,67	-8,8%
CO	266,48	243,06	-8,8%
PM2.5	11,68	11,07	-5,2%

Figura 10. Tabelle - Stima Emissioni Totali su archi viari area di influenza

Dalla stima delle emissioni per lo scenario del lotto 1 si evince che lo scenario di progetto porta ad una riduzione del totale delle emissioni sull'area definita dal grafo stradale dello studio trasportistico, come mostrato nei diagrammi seguenti.

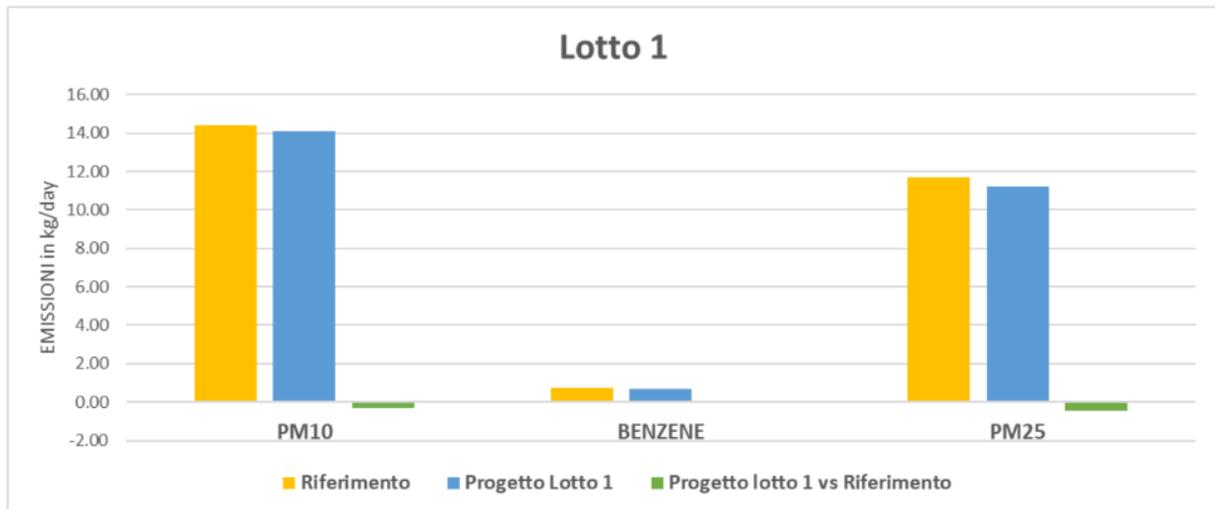


Figura 11. Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1, di riferimento e loro differenza

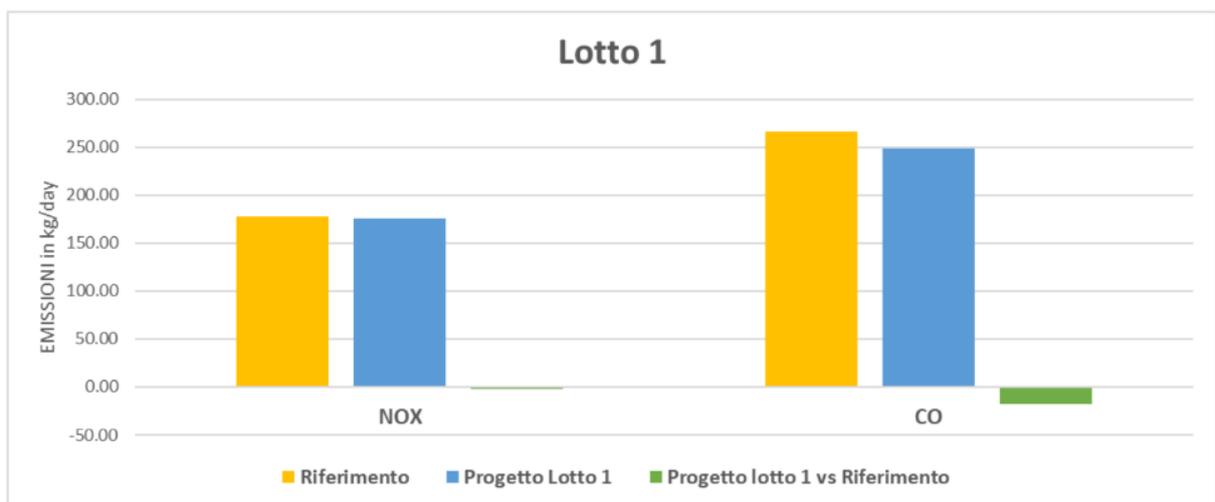


Figura 12. Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1, di riferimento e loro differenza

Di seguito si riporta la rappresentazione grafica di confronto con la variazione % tra lo scenario di progetto del lotto 1 e lo scenario di riferimento.

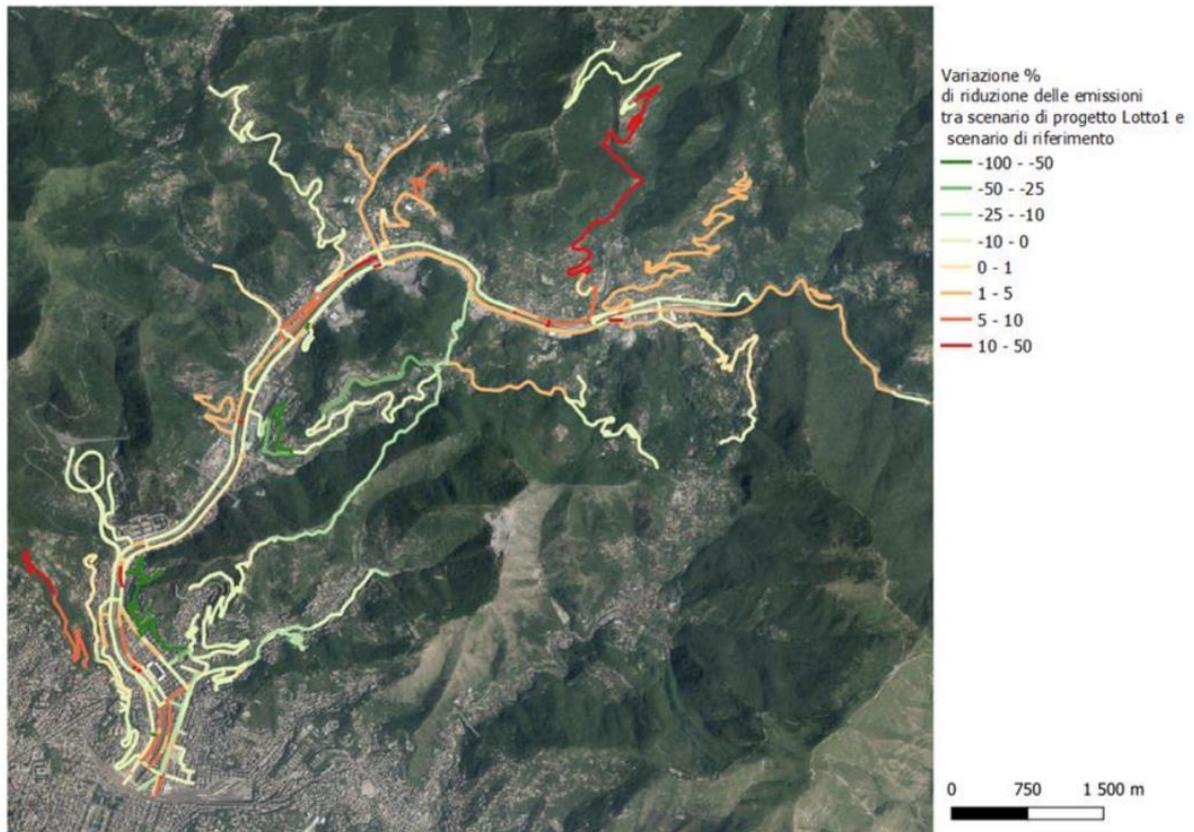


Figura 13. Variazione % di riduzione delle emissioni tra scenario di progetto del Lotto 1 e scenario di riferimento

Anche lo scenario di progetto del lotto 1+2 è caratterizzato da una riduzione del totale delle emissioni sull'area definita dal grafo stradale dello studio trasportistico, come mostrato nei diagrammi seguenti.

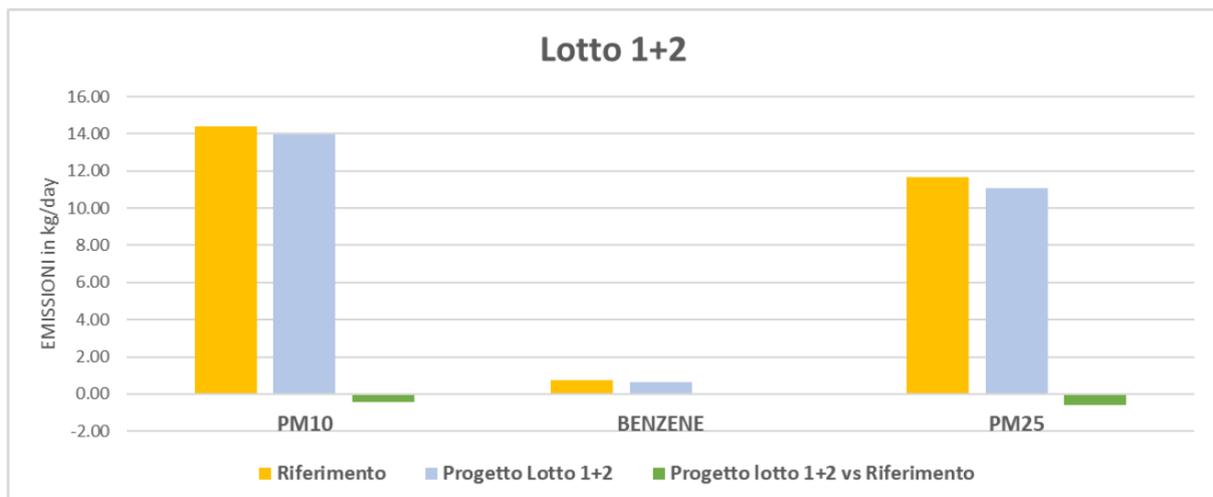


Figura 14. Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1+2, di riferimento e loro differenza

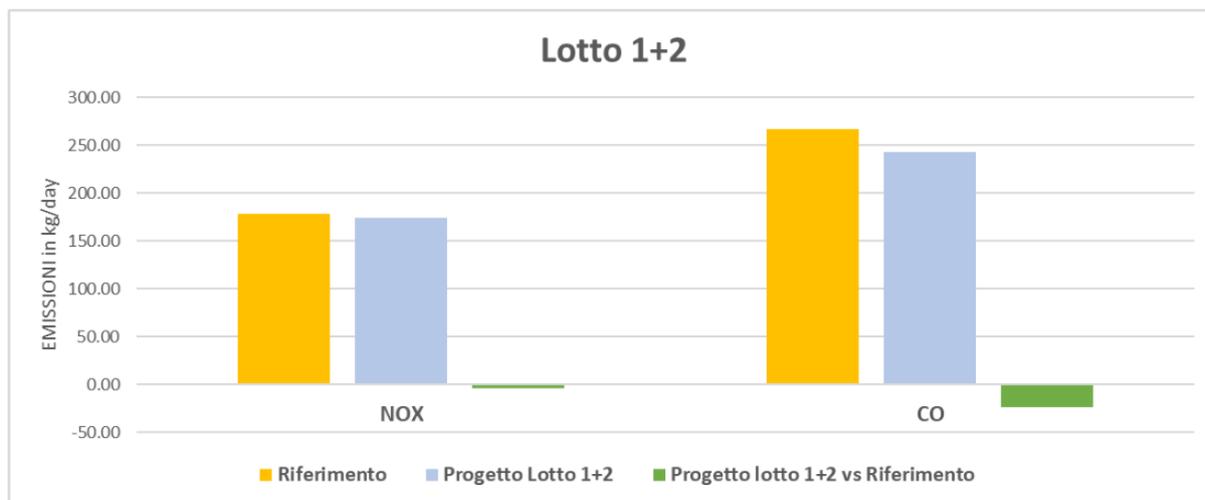


Figura 15. Emissioni totali su sistema di archi viari per lo scenario di progetto del Lotto 1+2, di riferimento e loro differenza

Di seguito è riportata la rappresentazione grafica di confronto con la variazione % delle emissioni tra lo scenario di progetto lotto 1+2 e lo scenario di riferimento.

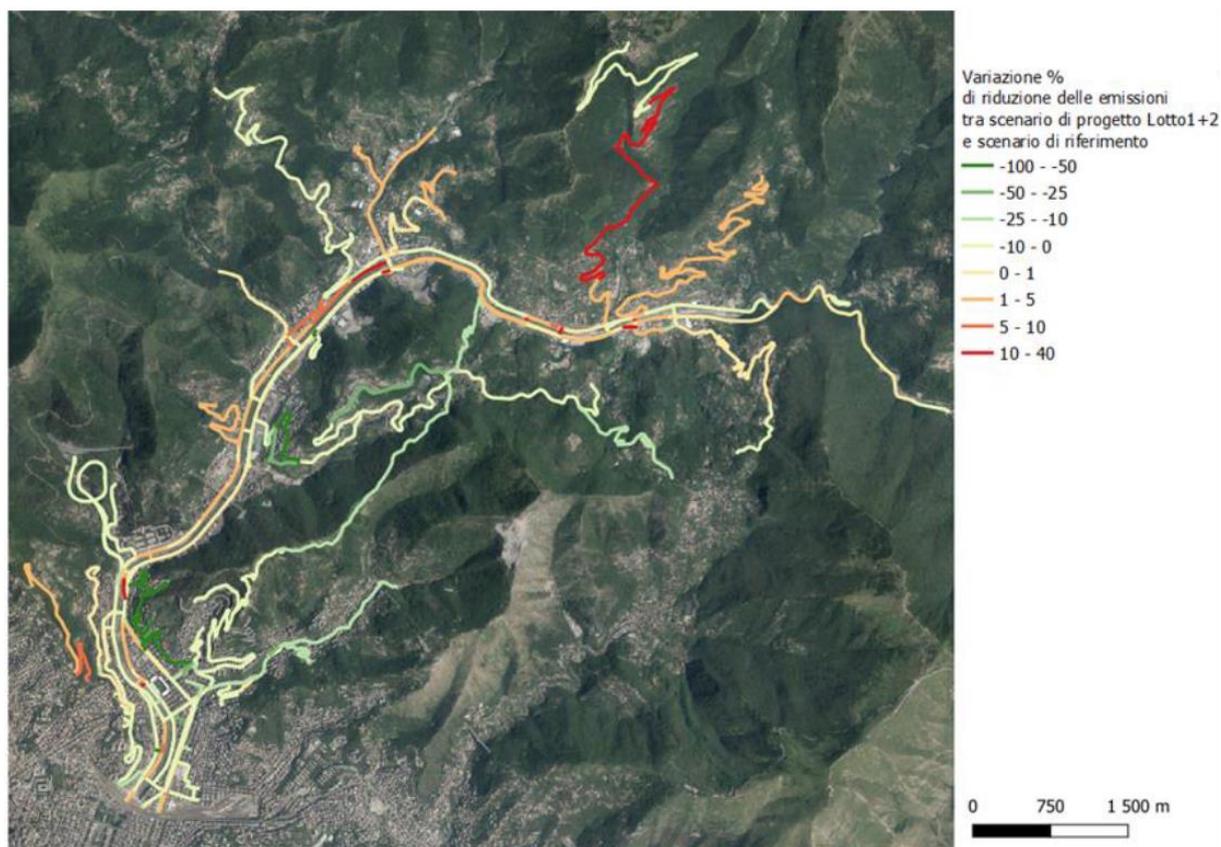


Figura 16. Variazione % di riduzione delle emissioni tra scenario di progetto del Lotto 1+2 e scenario di riferimento



Come è possibile constatare dalle considerazioni precedenti, lo scenario di progetto del lotto 1 e del lotto 1+2 rispetto a quello di riferimento, determina una **riduzione sensibile di emissioni di inquinanti in atmosfera.**

4.1.2 Azioni progettuali per l'adattamento ai cambiamenti climatici

I cambiamenti climatici potrebbero indurre, direttamente o indirettamente, conseguenze più o meno gravi e serie sugli ecosistemi e sulla nostra società, non senza risparmiare le infrastrutture stradali e ferroviarie. La Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC), elaborata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, fornisce un quadro di riferimento per affrontare tali conseguenze, promuovendo soluzioni che migliorino la resilienza delle infrastrutture. In particolare, la SNAC individua quattro fenomeni climatici critici che possono influenzare il settore dei trasporti e delle infrastrutture:

- L'aumento delle temperature, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
- La variazione nelle precipitazioni, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
- La variazione nel livello del mare, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
- Le alluvioni, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.

Per rispondere a queste sfide, la SNAC sottolinea l'importanza di sviluppare infrastrutture climate-proof, integrando criteri di adattamento nei processi di progettazione e manutenzione.

In linea con tali principi, il progetto adotterà soluzioni mirate a ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici, con particolare attenzione alla gestione delle acque meteoriche, alla scelta dei materiali e alla riduzione degli impatti ambientali. Per mitigare gli effetti delle precipitazioni intense e garantire un efficace drenaggio, saranno previste **superfici permeabili** per strade, parcheggi e percorsi pedonali, favorendo l'infiltrazione dell'acqua nel suolo e riducendo il rischio di allagamenti. Inoltre, saranno realizzate **vasche di laminazione** per regolare il deflusso delle acque meteoriche, contribuendo all'invarianza idraulica e alla sicurezza idrogeologica del territorio.

Allo stesso modo, la scelta dei materiali seguirà criteri di sostenibilità e resilienza, privilegiando:

- **Materiali di provenienza locale**, per ridurre l'impatto ambientale del trasporto.
- **Superfici a bassa riflettanza**, per limitare l'effetto isola di calore dovuto all'aumento delle temperature.
- **Soluzioni a bassa manutenzione**, per garantire durabilità, efficienza e minori costi di gestione.

Un ulteriore contributo all'adattamento climatico sarà dato dall'inserimento di nuove **aree verdi** e dalla rigenerazione di quelle esistenti, seguendo criteri di:

- Resilienza climatica, con specie resistenti a siccità e ondate di calore.
- Valore ecologico, privilegiando piante autoctone per migliorare la biodiversità e massimizzare l'assorbimento di CO₂.
- Facilità di manutenzione, riducendo gli interventi grazie alla scelta di specie adatte al contesto locale.



L'integrazione di queste strategie consentirà di migliorare la capacità di adattamento dell'infrastruttura, rendendola più resistente agli impatti climatici e garantendo una maggiore sostenibilità nel lungo periodo.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.

4.1.3 Misure di prevenzione e riduzione dell'inquinamento

Le simulazioni effettuate sul progetto Skymetro indicano che i livelli di concentrazione degli inquinanti restano ampiamente sotto i limiti di legge e che l'impatto sulla qualità dell'aria, pur presente, è temporaneo e contenuto. I valori massimi di concentrazione si registrano principalmente all'interno delle aree di cantiere, dove le attività di movimento terra, movimentazione dei materiali e traffico indotto sono le principali fonti di emissioni. Poiché tutte le concentrazioni sono sotto i limiti normativi e le emissioni sono reversibili al termine delle attività, l'impatto complessivo sulla qualità dell'aria risulta non significativo, sebbene non trascurabile.

Stima modello Calpuff – LOTTO1				
Impatto progetto skymetro (Cantieri LOTTO 1 e traffico indotto)	NOx		PM10	
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc delle medie orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc delle medie giorno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Valori massimi sul dominio (interni al cantiere)	10,56	117,11	1,57	2,87
Valori massimi sul dominio (esterni al cantiere)	7,18	107,81	1,42	2,44
	In direzione sud in prossimità dell'area D4	In direzione sud in prossimità dell'area D4	In direzione sud in prossimità dell'area D4	In direzione sud in prossimità dell'area D4
Valori massimi sui recettori individuati	3,46	71,31	0,59	1,33
<i>Valori stazione della QA presa a riferimento anno 2023- stazione di GENOVA C.SO FIRENZE</i>	18	0 superamenti del valore medio orario	14	0 superamenti del valore medio giornaliero

Figura 17. Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori – Lotto 1

Stima modello Calpuff – LOTTO 2				
Impatto progetto skymetro (Cantieri LOTTO 2 e traffico indotto)	NOx		PM10	
	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	99.8° Perc delle medie orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	90.4° Perc delle medie giorno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Valori massimi sul dominio (interni al cantiere)	10,43	132,51	1,58	3,13
Valori massimi sul dominio (esterni al cantiere)	5,96 In direzione sud- in prossimità dell'area B1	115,41 In direzione sud- in prossimità dell'area B1	0,74 In direzione sud- in prossimità dell'area B1	1,51 In direzione sud- in prossimità dell'area B1
Valori massimi sui recettori individuati	2,60	67,10	0,29	0,80
<i>Valori stazione della QA presa a riferimento anno 2023- stazione di GENOVA C.SO FIRENZE</i>	18	0 superamenti del valore medio orario	14	0 superamenti del valore medio giornaliero

Figura 18. Risultati delle stime modellistiche. Valori massimi sul dominio e sui recettori – Lotto 2

Per perseguire l'obiettivo di prevenzione e riduzione dell'inquinamento, il repertorio delle misure è composto da procedure operative e da interventi.

In particolare, per quanto attiene alle procedure operative, queste sono essenzialmente rivolte ad impedire il sollevamento delle polveri, trattenendole al suolo, ed a ridurre la quantità. In tal senso, dette procedure, in generale, riguardano:

- **Bagnatura dell'aree di cantiere:** interventi di bagnatura frequenti, soprattutto in estate, per contenere la produzione di polveri. Ogni trattamento prevede l'impiego di circa 1 litro d'acqua per metro quadrato.
- **Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere:** programma di pulizia delle strade in prossimità del cantiere per ridurre la dispersione di polveri.
- **Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio:** i mezzi di trasporto degli inerti devono essere coperti, così come le aree di stoccaggio dei materiali, per prevenire il sollevamento delle polveri.
- **Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso:** la definizione del layout delle aree di cantiere dovrà essere sviluppata in modo tale da collocare le aree di stoccaggio delle terre e di materiali inerti in posizione il più possibile lontana da eventuali ricettori abitativi.

In aggiunta, se necessario, verranno adottate opere di mitigazione, come gli **impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi**, per prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale.

Per ulteriori dettagli si rimanda allo Studio di Impatto Ambientale.



4.1.4 *La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare*

In relazione all'intero di ciclo di vita di un'opera infrastrutturale la fase di realizzazione della stessa risulta essere la più determinante in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare processi circolari capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema.

Per il **Lotto 1**, da Brignole Sant'Agata a Ponte Carrega, si stima che le lavorazioni in esame comporteranno presumibilmente i seguenti flussi di materiali:

- **126.769 m³** ca. di materiale terrigeno che verrà **gestito in qualità di rifiuti** (codice E.E.R. 17.05.04) conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferito ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- **32.324 m³** ca. di materiale da demolizione che verranno **gestite in qualità di rifiuti** (codice E.E.R. 17.09.04) conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferite ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Nell'ambito delle lavorazioni del **Lotto 1** si prevede, inoltre, l'approvvigionamento di **52.810 m³** ca. di materiale.

Per il **Lotto 2**, da Ponte Carrega a Molassana, si stima che le lavorazioni in esame comporteranno presumibilmente i seguenti flussi di materiali:

- **105.071 m³** ca. di materiale terrigeno che verrà **gestito in qualità di rifiuti** (codice E.E.R. 17.05.04) conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferito ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati.
- **14.190 m³** ca. di materiale da demolizione che verranno **gestite in qualità di rifiuti** (codice E.E.R. 17.09.04) conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferite ad impianti di recupero/smaltimento autorizzati secondo scenari descritti nei paragrafi successivi.

Nell'ambito delle lavorazioni del **Lotto 2** si prevede, inoltre, l'approvvigionamento di **20.186 m³** ca. di materiale.

Tutte le quantità sopra riportate sono da intendersi in banco e, pertanto, già incrementate del 20%.

Il materiale derivante dalle lavorazioni potrà eventualmente essere trasportato presso aree attrezzate per la caratterizzazione finalizzata alla scelta dell'impianto di destinazione finale dei materiali di risulta da gestire in qualità di rifiuti. In tal caso le aree di stoccaggio saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunosamente perimetrare, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

In considerazione del contesto e al fine di limitare il consumo di aree in fase di realizzazione si è ritenuto opportuno procedere allo smaltimento dei materiali da scavo.

La natura di questi elementi riguardano demolizioni e materiale antropico vario per tutto il tratto spondale e materiali provenienti da scavo di fondazioni profonde, che ancorché derivanti da tecniche



di scavo quanto più possibili “ecologiche” per loro natura e per la natura dei terreni scavati mal si conciliano con un loro riutilizzo.

Le quantità di materiale potenzialmente da poter ricollocare potrebbero essere quelle relative al retro e al contorno pila ma la natura dei terreni stessi (materiale antropico e demolizioni) necessitano di un trattamento industriale (tipo vagliature/frantumazione etc) al fine di conferire delle caratteristiche geomeccaniche minimi e comunque tali da poterne consentire il riutilizzo.

Questo comporterebbe l’individuazione di opportuni spazi, all’interno del corridoio progettuale per il deposito ed il successivo trattamento di tali materiali, che al momento non risultano individuabili, tenendo anche conto che il progetto della cantierizzazione ha avuto come obiettivo quello di minimizzare gli impatti sulla viabilità ed il contesto urbano.



4.1.5 *La compatibilità idraulica*

Nella progettazione degli interventi è stata posta **particolare attenzione agli attraversamenti d'acqua e sulla compatibilità dell'infrastruttura**, e dunque sull'aumento della resilienza ad eventi meteo-climatici anche di carattere straordinario.

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**. In particolare, gli attraversamenti del Torrente, che si hanno a Brignole e Marassi hanno una geometria e uno schema strutturale fortemente condizionata dai vincoli di inedificabilità in alveo e dei franchi idraulici dalle piene di riferimento.

Inoltre, è prevista una **riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera**, che può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dello sversamento di oli ed idrocarburi.

Per ulteriori dettagli si rimanda al Piano Ambientale della Cantierizzazione e agli elaborati di Cantierizzazione e PSC.

4.2 La dimensione sociale del Progetto - Il miglioramento del benessere collettivo

Le infrastrutture ferroviarie rivestono un ruolo fondamentale nel garantire una maggiore accessibilità lungo diverse dimensioni. Infatti, il trasporto ferroviario permette innanzitutto di stabilire (o migliorare) la connessione di un punto geografico con altre destinazioni, rendendo tali località più accessibili e aumentando le opportunità di mobilità per le comunità interessate. Inoltre, la realizzazione delle infrastrutture ferroviarie, dei servizi offerti su di esse e l'intermodalità con altri sistemi di mobilità influenzano le possibilità di accesso per i gruppi sociali maggiormente vulnerabili. Tali declinazioni del concetto di accessibilità sono fortemente legate ad altri concetti, quali quello dell'equità e della coesione sociale.

Al fine di inquadrare le opportunità in chiave sociale del Progetto nel contesto di riferimento, sono state condotte specifiche analisi finalizzate alla valutazione dello stato attuale del territorio nel quale l'opera si inserisce.

Nei paragrafi successivi sono riportati gli indicatori riferiti agli **aspetti di sostenibilità sociali e territoriali** maggiormente rilevanti ai fini progettuali:



4.2.1 Opportunità per lo sviluppo della mobilità collettiva

Lo scenario di attivazione del Progetto permette, oltre alla effettiva estensione della rete metropolitana, un riassetto della mobilità su gomma urbana ed extraurbana che porta ad un efficientamento generale del servizio di trasporto, nonché ad un risparmio in termini economici e di emissioni.

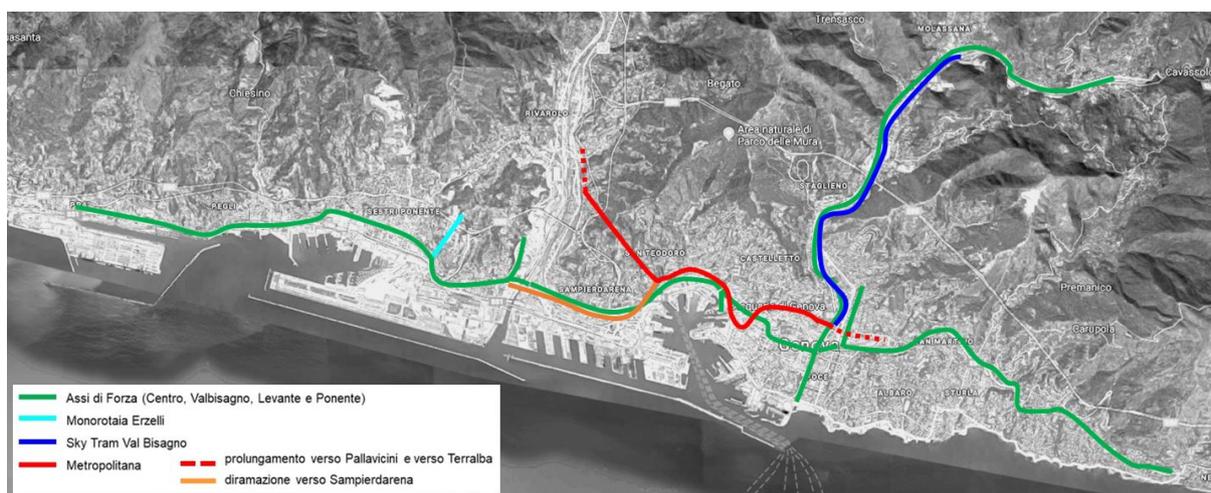


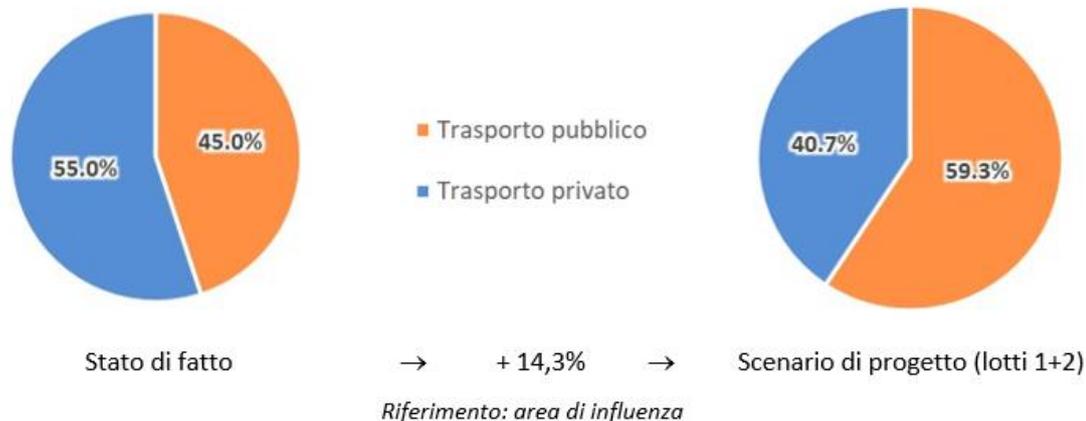
Figura 19. Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS

L'attivazione del progetto permette di recepire una domanda di spostamento che allo stato attuale viene ripartita sull'Asse Val Bisagno (che presenta, negli orari di punta, un tasso di saturazione superiore al 95%) e sul trasporto privato, contribuendo ad una notevole congestione stradale della tratta.

Il modello stima un tasso di saturazione del 87,5% a lotto 1 completato e del 95,4% con l'infrastruttura Molassana-Brignole completa, evidenziando la necessità di un collegamento veloce verso il centro per gli utenti che gravitano sulla Val Bisagno.

Per meglio apprezzare l'impatto dello Skymetro sulle abitudini di spostamento dei cittadini che possono beneficiare di tale infrastruttura, occorre confrontare 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. Questi sistemi nella loro complementarità, assolvendo a differenti necessità di spostamento, riescono in modo sinergico a soddisfare una platea di utenti più ampia come dimostra il confronto degli output delle simulazioni, che mostrano, limitatamente alla domanda che interessa il bacino della Val Bisagno, un **aumento di passeggeri sul TPL pari al 14,3%**.

La complementarità dei servizi di trasporto collettivo riesce a soddisfare in modo sinergico una platea di utenti più alta e a risultare competitivo rispetto al trasporto privato



Ad incentivare l'utilizzo della mobilità collettiva partecipano attivamente i due **parcheggi di interscambio previsti dal Progetto in corrispondenza delle stazioni SkyMetro di Parenzo e Molassana**, che con un'offerta totale di circa **514 posti auto**, consentono una maggiore accessibilità al servizio metropolitano, rappresentando 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.

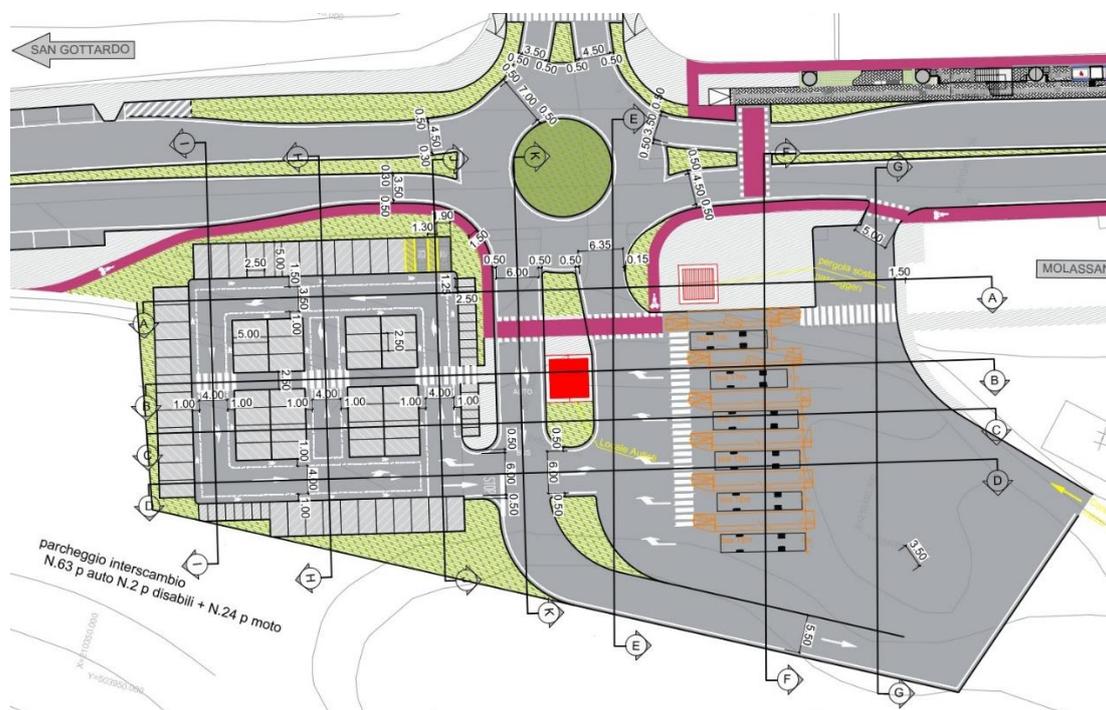


Figura 20. Parcheggio di interscambio presso la stazione di testa di "Molassana"

La sempre maggiore propensione all'utilizzo del mezzo pubblico incentivata dal Progetto è fondamentale per spingere verso politiche di limitazione all'accesso al centro cittadino con il mezzo



privato, nell'ottica di un sistema di mobilità sempre più sostenibile, con evidenti benefici in termini di inquinamento atmosferico e qualità della vita.

4.2.2 Incremento dell'accessibilità ai servizi di trasporto pubblico metropolitano

Il progetto prevede un **collegamento su ferro in grado di soddisfare maggiormente gli spostamenti di medio e lungo raggio**, consentendo – senza interscambio – di **raggiungere tutti i principali poli di interesse del centro cittadino**. Il primo lotto, che si estende da Brignole a Ponte Carrega, comprende cinque nuove stazioni, mentre il secondo lotto di completamento, da Ponte Carrega a Molassana, ne aggiunge altre due. Complessivamente, le **7 nuove stazioni** consentono di rendere maggiormente accessibile il servizio di trasporto pubblico metropolitano per la popolazione residente nella Val Bisagno, favorendone l'utilizzo per gli spostamenti di lungo raggio e allargando notevolmente il bacino di captazione della rete metropolitana di Genova.

La figura seguente mostra il bacino di territorio raggiungibile in **10 minuti a piedi da e per le nuove stazioni dello SkyMetro** (lotto 1 + lotto 2): la sovrapposizione dell'isocrona con la maggior parte dell'area urbanizzata della valle permette di identificare l'effettivo bacino di utenza che con un itinerario di soli 10 minuti a piedi può usufruire del servizio metropolitano ed essere connesso quindi con tutte le principali polarità del centro.



Figura 21. Isocrona tpedonale = 10 minuti accesso/egresso stazioni Skymetro

L'estensione dell'accessibilità al servizio metropolitano su ferro consente di aumentare i benefici in termini di tempi di spostamento quotidiani dei residenti nella Val Bisagno, oltre ad incentivare l'utilizzo di un mezzo di trasporto più sostenibile, collettivo ed efficiente, a discapito del mezzo



privato (con i conseguenti benefici in termini di diminuzione del traffico, delle emissioni e miglioramento della qualità della vita), **garantisce una riduzione importante delle disuguaglianze tra aree urbane, aumentando la coesione del territorio.**

4.2.3 *Variazione della congestione stradale*

Dalle analisi condotte sulla mobilità e sui dati di traffico dell'area di Progetto, emerge chiaramente come la **congestione della rete stradale** sia una **criticità importante** connessa all'utilizzo dell'infrastruttura da parte di più funzioni, in particolar modo connesse al **trasporto pubblico su gomma e privato passeggeri**.

Come meglio descritto dalla Relazione Trasportistica, i flussi di traffico sul territorio genovese si sviluppano sulle direttrici principali che si snodano da est a ovest, lungo circa 30 km di costa e nella Valpolcevera e Valbisagno. In questo territorio insistono quattro tratte autostradali (A10, A7 e A26 e A12) con 7 caselli autostradali.

L'analisi dei risultati parte dal confronto con lo stato di fatto, in cui emerge un flusso veicolare orario maggiore di 1.800 veicoli/h sugli archi stradali, con particolare riferimento agli assi che entrano in città da ponente e da nord, oltre che la cosiddetta strada "sopraelevata", che rappresenta l'asse di scorrimento a mare dal quale si può accedere agevolmente anche al centro cittadino.

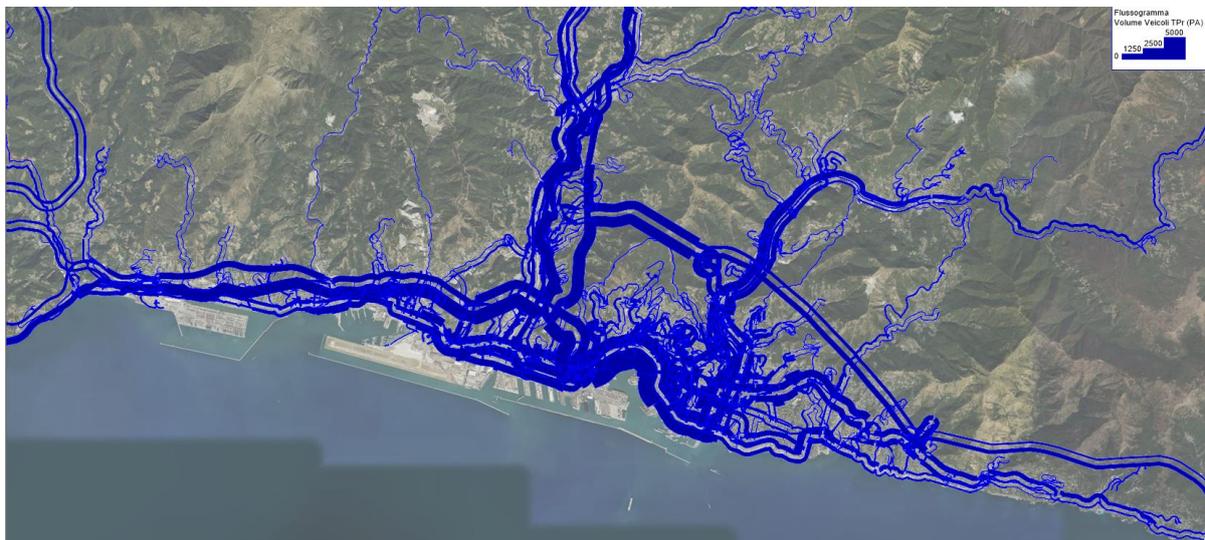


Figura 22. Flussogramma del Trasporto privato nello Stato di Fatto (ora di punta 6.30-9.00)

Questo andamento dei flussi si ripercuote naturalmente anche sugli indici di saturazione della rete, con indici medio-alti (tra 60 e 90%) su gran parte della rete principale con picchi di massima criticità (oltre 90%) in nodi di raccordo.

Lo scenario di Riferimento e quello di Progetto, analizzati nella Relazione Trasportistica, mostrano una **progressiva riduzione dei flussi di trasporto privato legata alla diversione modale indotta dalla maggiore attrattività del sistema TPL**.

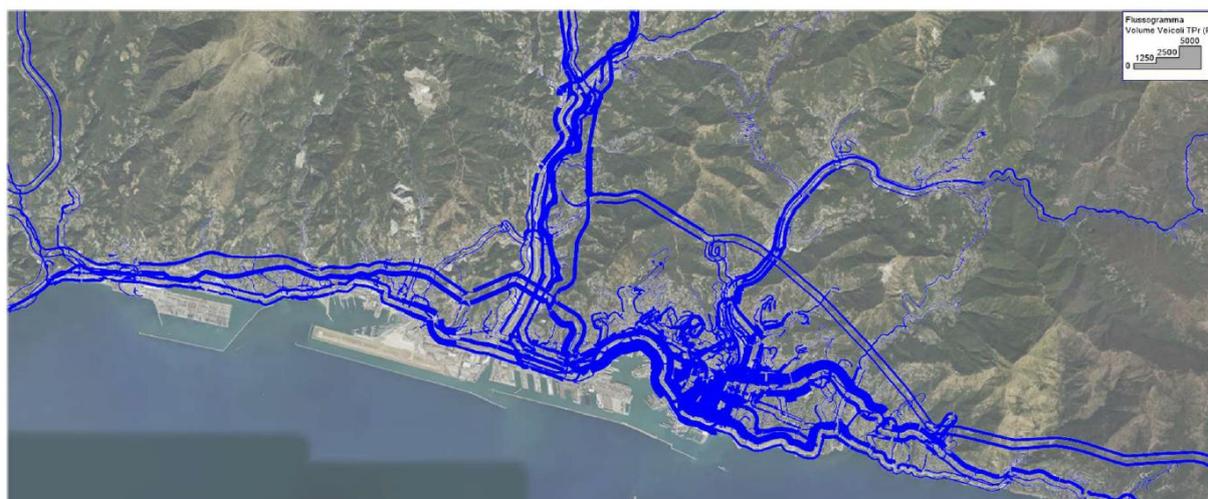


Figura 23. Flussogramma del Trasporto privato nello Scenario di Progetto (ora di punta 6.30-9.00)

L'indicatore "Lunghezza rete in congestione nell'ora di punta [$f/c > 0.9$ – (km)]" mostra una sensibile **decrescita negli scenari di Riferimento e Progetto (lotto 1 e lotti 1+2) in confronto allo Stato di Fatto**, imputabile ad un sistema di mobilità che, grazie agli investimenti operati nell'ambito delle infrastrutture di trasporto che costituiscono l'infrastruttura portante del sistema TPL (assi di forza + prolungamenti della metropolitana con in ultimo lo SkyMetro), porta a **privilegiare l'abbandono del mezzo privato a favore del trasporto collettivo, generando un circolo virtuoso che contribuisce a decongestionare le infrastrutture stradali, migliorare la vivibilità della città e ridurre i tassi di inquinamento.**

Figura 24. Tabella - Lunghezza [%] rete in congestione nell'ora di punta

	Stato di fatto	Scenario di riferimento (2031)	Scenario di progetto Lotto 1 (2031)	Scenario di progetto Lotti 1+2 (2033)
Lunghezza [%] rete in congestione nell'ora di punta [$f/c > 0,9$ – (km)]	0,90%	0,71%	0,65%	0,51%



CONCLUSIONI

La presente relazione fornisce un quadro di tutti gli elementi che concorrono alla **sostenibilità del Progetto SkyMetro** ed una lettura d'insieme delle potenzialità correlate.

Il Progetto permette innanzitutto di **stabilire (o migliorare) la connessione di una vasta porzione urbana con altre destinazioni cittadine importanti, rendendo tali località più accessibili e aumentando le opportunità di mobilità per le comunità interessate**. Inoltre, la realizzazione delle infrastrutture ferroviarie e metropolitane, dei servizi offerti su di esse e l'intermodalità con altri sistemi di trasporto influenzano le possibilità di accesso per i gruppi sociali maggiormente vulnerabili. Tali declinazioni del concetto di accessibilità sono fortemente legate ad altri concetti, quali quello dell'equità e della coesione sociale. La realizzazione del Progetto porterà, alla **creazione di valore per la comunità e connessione dei territori**, attraverso il prolungamento del servizio metropolitano su ferro e la riorganizzazione del servizio di trasporto su gomma, rendendo la rete resiliente ad eventuali problematiche puntuali, favorendo la mobilità collettiva, l'intermodalità e supportando la decongestione stradale.

Le considerazioni presentate esplicitano il **contributo della nuova infrastruttura agli obiettivi europei e nazionali sulla mobilità sostenibile e smart** che mirano a decarbonizzare il settore dei trasporti e ad incrementare l'accessibilità dei territori, al fine di migliorare la vivibilità e la competitività del Paese.