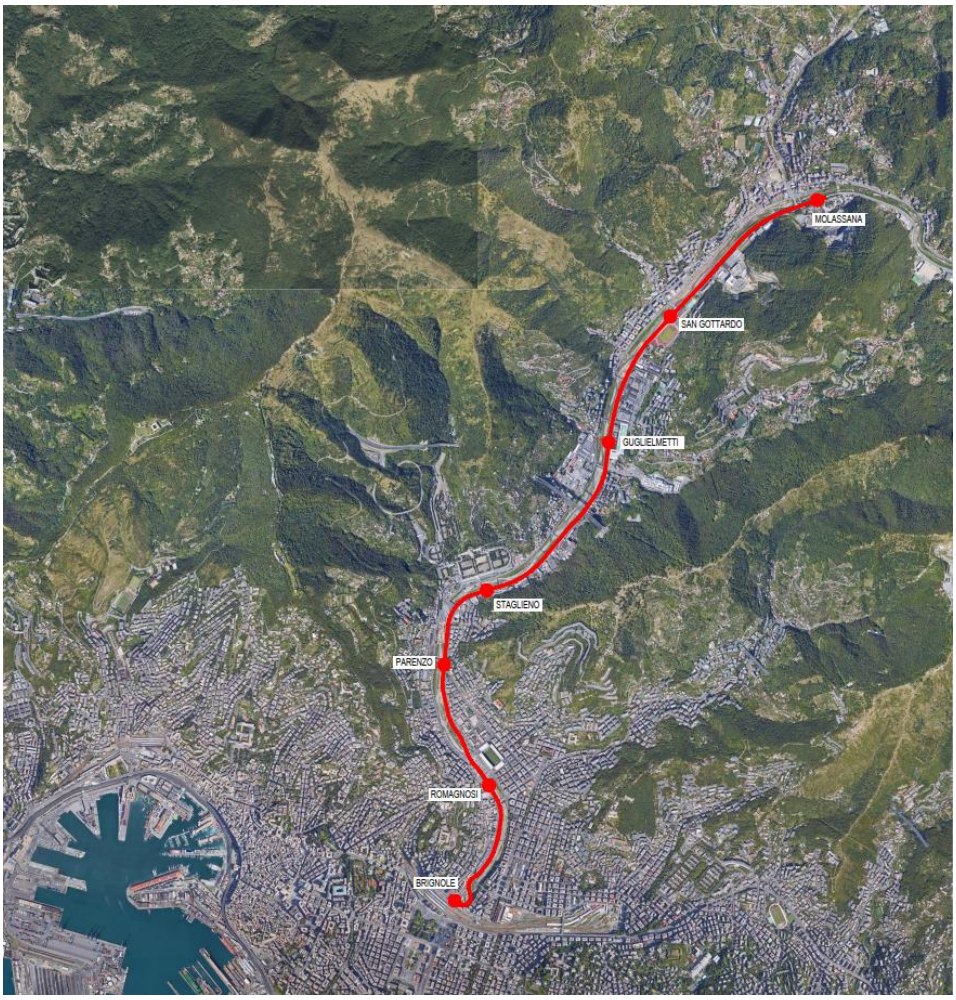
Comune di Genova

SKYMETRO

PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA IN VALBISAGNO

CUP B39J22001360001 CIG 9262977270

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



RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA

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

Rev.	Descrizione	Nome		Data
A	Emissione	Redatto	A. Becchetti	27/10/2023
		Verificato	A. Becchetti	27/10/2023
		Approvato	F. Stivali	27/10/2023
		Autorizzato	P. Marchetti	27/10/2023
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.	**IL PROGETTO INTEGRATO NELLE STRATEGIE DI SVILUPPO SOSTENIBILE**	**10**
2.1	**STRATEGIE GLOBALI**	**10**
2.2	**STRATEGIE TERRITORIALI**	**12**
3.	**IL VALORE GENERATO DAL PROGETTO**	**13**
3.1	**LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEL PROGETTO**	**13**
3.1.1	*AZIONI PROGETTUALI PER L'ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI*	14
3.1.2	*LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE*	19
3.1.3	*LA COMPATIBILITÀ IDRAULICA*	20
3.2	**LA DIMENSIONE SOCIALE DEL PROGETTO - IL MIGLIORAMENTO DEL BENESSERE COLLETTIVO**	**21**
3.2.1	*OPPORTUNITÀ PER LO SVILUPPO DELLA MOBILITÀ COLLETTIVA*	22
3.2.2	*INCREMENTO DELL'ACCESSIBILITÀ AI SERVIZI DI TRASPORTO PUBBLICO METROPOLITANO*	25
3.2.3	*VARIAZIONE DELLA CONGESTIONE STRADALE*	26
CONCLUSIONI		**28**

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 – scenario medio termine 8
Figura 4. Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS 8
Figura 5. Configurazione della rete metropolitana – scenario a lungo termine 9
Figura 6. **Tabella** - Azioni soft, verdi e grigie 14
Figura 7. Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS 22
Figura 8. Parcheggio di interscambio presso la stazione di testa di “Molassana” 23
Figura 9. Isocrona tpedonale = 10 minuti accesso/egresso stazioni Skymetro 25
Figura 10. Flussogramma del Trasporto privato nello Stato di Fatto (ora di punta 6.30-9.00) 26
Figura 11. Flussogramma del Trasporto privato nello Scenario di Progetto (ora di punta 6.30-9.00) 27

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 2027;
- 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: è in corso la progettazione esecutiva; 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 diProgetto (luglio 2027).

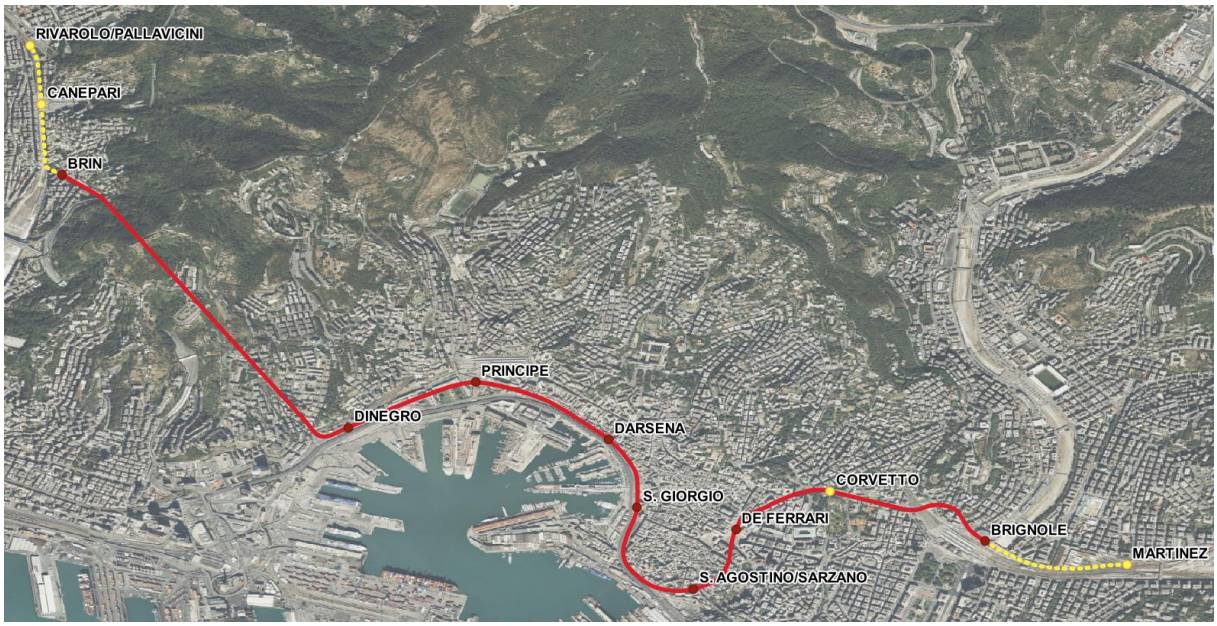


Figura 2. Metropolitana – estensioni e nuovi interventi già finanziati

Il progetto SkyMetro (di seguito anche denominato "Progetto") prevede il prolungamento della metro esistente da Genova Brignole fino al quartere 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.

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.

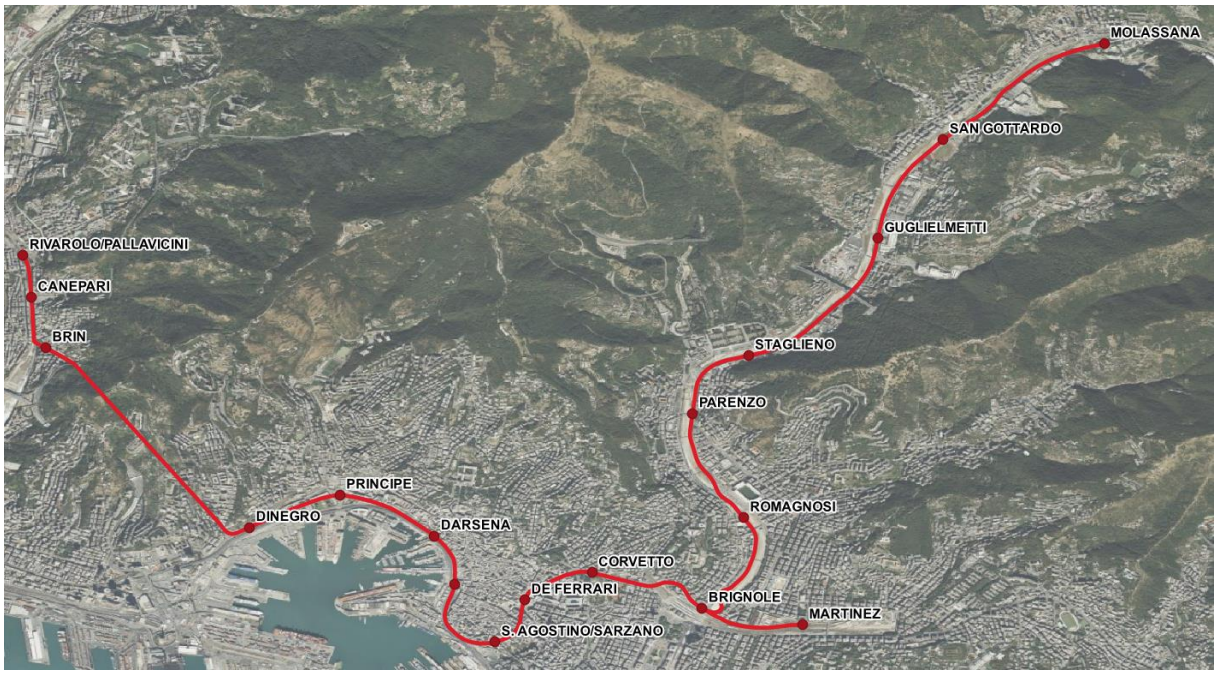


Figura 3. Configurazione metropolitana con estensione in Val Bisagno – scenario medio termine

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 Metropolitano 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.

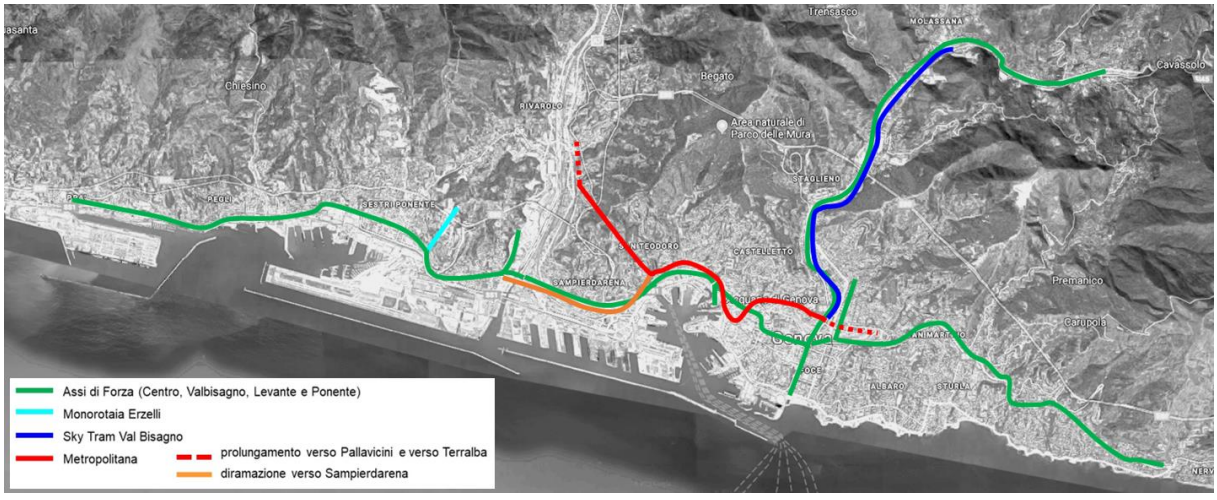


Figura 4. Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS

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

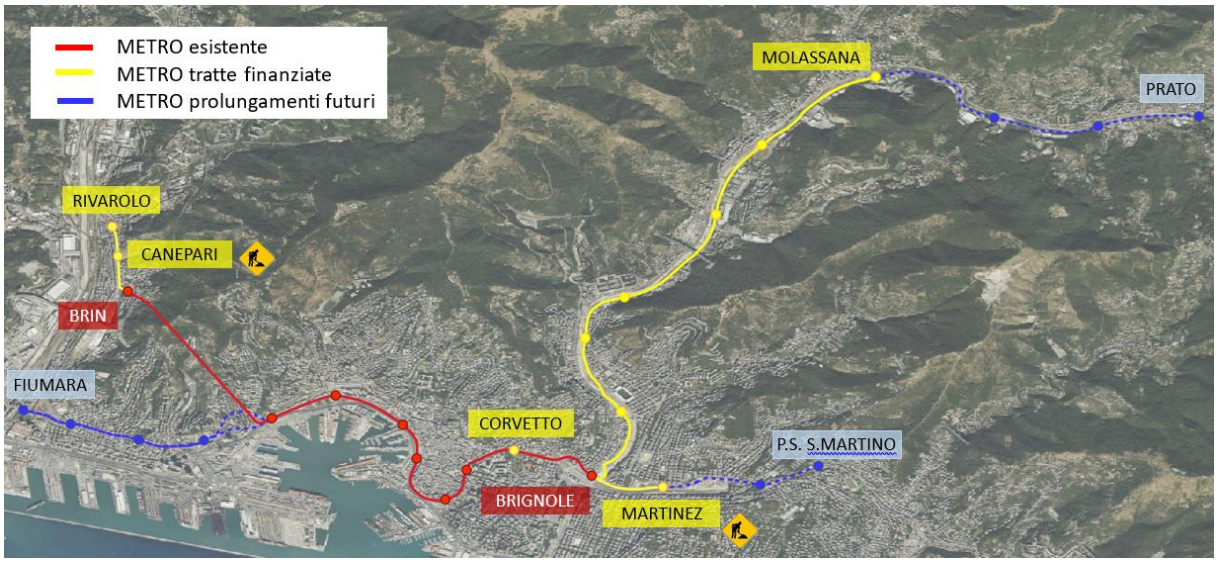


Figura 5. Configurazione della rete metropolitana – scenario a lungo termine

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. IL PROGETTO INTEGRATO NELLE STRATEGIE DI SVILUPPO SOSTENIBILE

2.1 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 urban**a, 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.

2.2 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), in particolare rientra nella "**Strategia 2: Rafforzare il trasporto pubblico e migliorare la qualità del servizio**", che prevede di "Potenziare la rete ferroviaria, la linea metropolitana e realizzare una rete urbana elettrificata in sede riservata". Nel piano è citata la Linea della Val Bisagno tra le linee di espansione della rete metropolitana con le seguenti caratteristiche: "Sistema di trasporto rapido di massa tra Stazione Brignole e Molassana, costituito da una infrastruttura sopraelevata (monorotaia o light rail) senza interferenze con la viabilità ordinaria, e caratterizzato da una lunghezza della linea pari a circa 6,5 km, 8 / 9 fermate inclusi capilinea ed una distanza media tra le fermate pari a circa 800 m ed un tempo di percorrenza tra i capilinea di circa 15 min".

3. 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;

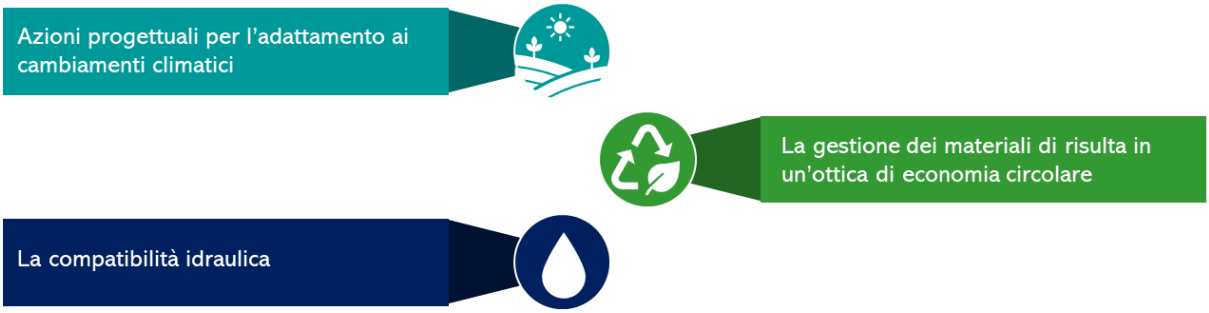
- **incrementa il benessere collettivo**, attraverso una migliore accessibilità ai territori e la riorganizzazione del sistema infrastrutturale metropolitano, rendendo la rete resiliente a crisi localizzate, favorendo la mobilità sostenibile delle persone e diminuendo le disuguaglianze tra le aree urbane.

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

3.1 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:



3.1.1 *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. A tal riguardo, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM ora MITE), coerentemente con lo sviluppo della tematica "Climate Change" a livello comunitario (da parte dell'International Panel on Climate Change - IPCC e dell'European Environmental Agency - EEA), ha redatto documenti strategici di carattere settoriale, come la "Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici", in cui sono individuati di indirizzi specifici da attuare (anche solo in parte), al fine di:

1. ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
2. proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione;
3. preservare il patrimonio naturale;
4. mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
5. trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Per ognuno degli indirizzi selezionati sono specificate le corrispondenti azioni o studi presenti nel PFTE in esame, unitamente alle rispettive opportunità e/o ai benefici attesi.

Di seguito si riportano le azioni soft, verdi e grigie individuate per lo specifico Progetto:

Figura 6. Tabella - Azioni soft, verdi e grigie

Azione	Tipologia Azione	Applicazione al progetto
Azioni di tipo non strutturale o "soft"[1]	Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. MGE1PRLVAMBCOMR005-00_A) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O., C.O., P.O. acque superficiali e sotterranee, atmosfera, rumore, vibrazioni e paesaggio. Per quanto riguarda le acque superficiali è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte / valle, in corrispondenza del Torrente Bisagno, per un totale di 4 punti di monitoraggio.

[1] Le "misure soft o leggere" implicano approcci gestionali, giuridici e politici

Azione	Tipologia Azione	Applicazione al progetto
	attraverso l'uso di indicatori sensibili	Per le acque sotterranee è prevista l'installazione di nuovi piezometri in corrispondenza del Torrente Bisagno: è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte / valle per un totale di 4 punti di monitoraggio. Per l'atmosfera è previsto il monitoraggio di 5 punti. Per il rumore è previsto il monitoraggio di 9 punti. Per le vibrazioni è previsto il monitoraggio di 11 punti. Per il paesaggio sono previsti 6 punti di monitoraggio in corrispondenza della costruzione delle nuove stazioni. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.
	Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. MGE1PRLVAMBCOMR005-00_A) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O., C.O., P.O. acque superficiali e sotterranee, atmosfera, rumore, vibrazioni e paesaggio. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed

Azione	Tipologia Azione	Applicazione al progetto
		eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.
	Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale	Italferr ha realizzato e gestisce una banca dati ambientale denominata SIGMAP, che attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, per la Progettazione, il Monitoraggio e le Bonifiche. I dati sono resi disponibili al pubblico e agli Enti attraverso siti divulgativi progettati e realizzati all'uopo. Grazie a questo strumento è possibile diffondere e condividere le informazioni sullo stato di qualità ambientale del territorio interessato dalle attività di costruzione, di monitoraggio eseguite nelle fasi ante operam, corso d'opera e post operam, le opere di mitigazione ambientale e compensative correlate.
	Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi	È stata condotta e definita una Relazione paesaggistica (MGE1PRLVAMBCOMR009-00_A); inoltre, all'interno dello studio di impatto ambientale si è fatto riferimento agli impatti potenziali e alle mitigazioni considerate. Sono stati individuati gli elementi morfologici, entropici ed ambientali che concorrono alla costruzione della struttura del paesaggio ed è stato accuratamente valutato l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio.
	Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse	È stato caratterizzato il corridoio di progetto sia sotto il profilo

Azione	Tipologia Azione	Applicazione al progetto
	conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000.	paesaggistico che di interesse conservazionistico. Per meglio approfondire i rapporti intercorrenti tra le opere in progetto ed i siti Natura 2000, si specifica che è stato predisposto lo screening dello Studio per la Valutazione di Incidenza (MGE1PRLVAMBCOMR004-00).
	Protezione di habitat e specie chiave di riconosciuto pregio naturalistico	Sono stati definiti una serie di interventi e procedure operative, da attuare al fine di ridurre quanto più possibile gli eventuali disturbi nei confronti della fauna, della flora e della vegetazione, i principali interventi previsti consentono in: • Procedure operative per il disturbo in fase di cantiere: Contenimento delle polveri e del rumore, scelta dei mezzi con minori emissioni acustiche, lavaggio delle ruote degli automezzi, spazzolatura della viabilità ecc.. • Barriere antirumore di cantiere
Azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o “grigie”[2]	Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l’integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi	Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (rif. MGE1PRLVAMBCOMR005-00_A) è stato sviluppato sulle componenti ambientali A.O., C.O., P.O. acque superficiali e sotterranee, atmosfera, rumore, vibrazioni e paesaggio. Per quanto riguarda le acque superficiali è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte / valle, in corrispondenza del Torrente Bisagno, per un totale di 4 punti di monitoraggio.

[2] Le “misure grigie o strutturali” prevedono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche.

Azione	Tipologia Azione	Applicazione al progetto
		Per le acque sotterranee è prevista l'installazione di nuovi piezometri in corrispondenza del Torrente Bisagno: è previsto il monitoraggio di 2 coppie di punti monte / valle per un totale di 4 punti di monitoraggio. Per l'atmosfera è previsto il monitoraggio di 5 punti. Per il rumore è previsto il monitoraggio di 9 punti. Per le vibrazioni è previsto il monitoraggio di 11 punti. Per il paesaggio sono previsti 6 punti di monitoraggio in corrispondenza della costruzione delle nuove stazioni. Lo scopo del PMA è quello di avere dei valori reali di riferimento A.O., C.O. e P.O per la valutazione reale dei parametri monitorati e grazie ai quali controllare l'impatto della costruzione dell'opera al fine di prevenirne alterazioni ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

3.1.2 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 circular capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione del capitale naturale e dell'ecosistema.

Si stima che le lavorazioni in esame comporteranno presumibilmente i seguenti flussi di materiali:

- **118.674 m3** ca. di **materiale terrigeno** che verrà **gestito in qualità di rifiuti** conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferito ad **impianti di recupero/smaltimento autorizzati**.

- **58.989 m3** ca. di **materiale da demolizione** che verrà **gestito in qualità di rifiuti** conformemente alla Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e conferito ad **impianti di recupero/smaltimento autorizzati**.

3.1.3 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.

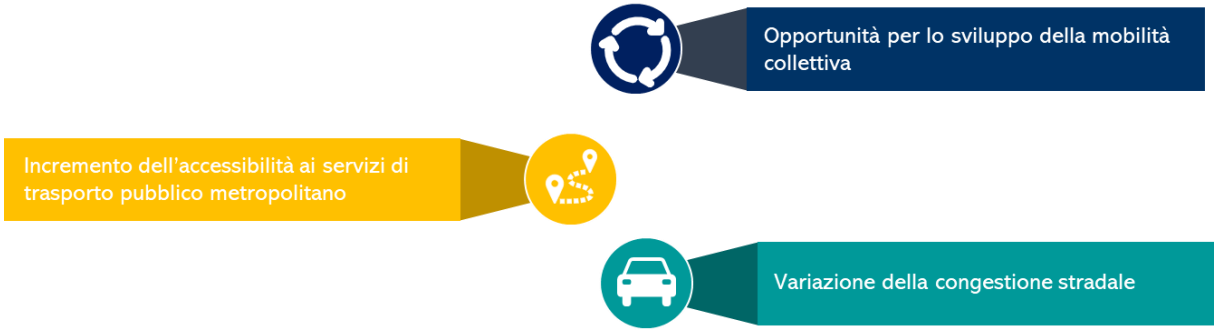
Per ulteriori dettagli si rimanda al Piano Ambientale della Cantierizzazione.

3.2 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:



3.2.1 *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.

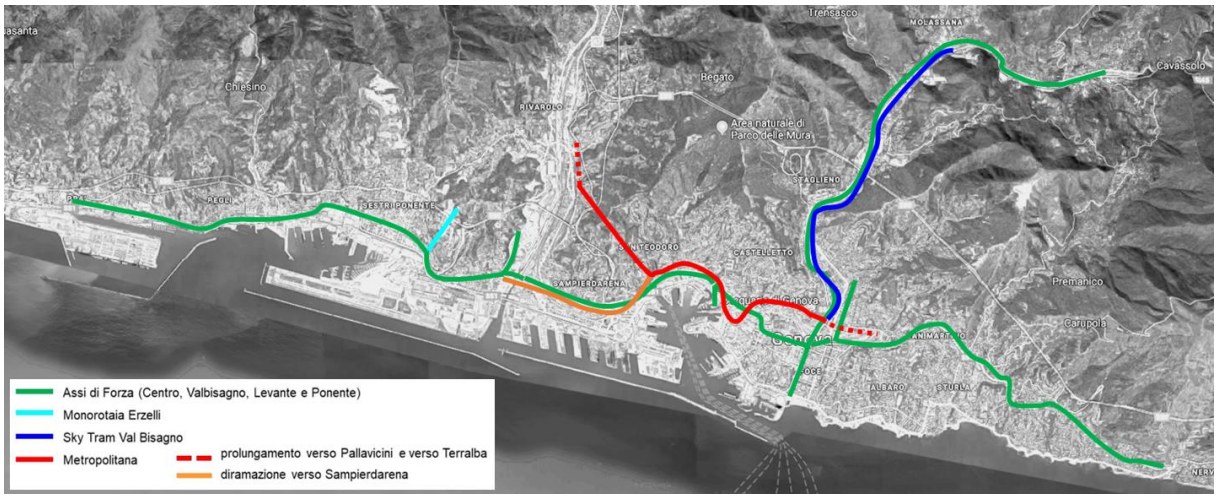


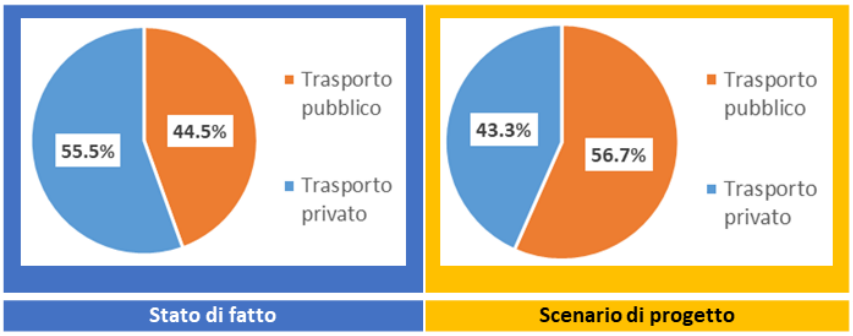
Figura 7. Interventi infrastrutturali previsti dal PUMS

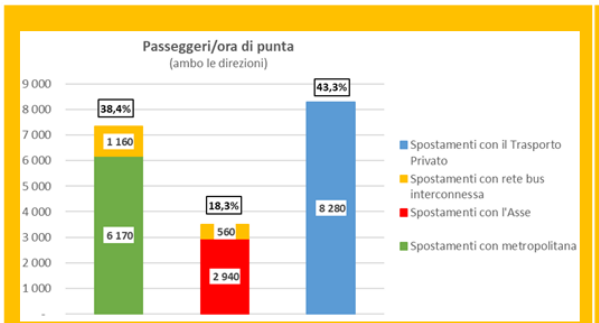
L'attivazione del progetto permette di recepire una domanda di spostamento che allo stato attuale viene ripartita sull'Asse Val Bisagno (che presenta, negli orari di punta, un tasso di saturazione superiore al 95%) e sul trasporto privato, contribuendo ad una notevole congestione stradale della tratta.

Il modello analizzato nella Relazione Trasportistica evidenzia per lo scenario di progetto che la domanda soddisfatta dalla sola rete metropolitana (nell'ora di punta) passa da circa 7.907 spostamenti a più di 13.282, indice del fatto che il nuovo sistema di rete risponde efficacemente a esigenze di spostamento rimaste fino ad allora inespresse o solo parzialmente soddisfatte.

Il modello stima per la tratta Molassana→Brignole un tasso di saturazione del 94,5%, evidenziando la necessità di un collegamento veloce verso il centro per il gli utenti che gravitano sulla Val Bisagno.

Inoltre, il confronto tra 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, evidenzia uno **shift modale del +12,2% a favore del TPL** per gli utenti che si spostano all'interno / attraverso la Val Bisagno, indicando che **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**.





Il 56,7% di trasporto pubblico è articolato in due macro-voci afferenti ai due principali collegamenti vallivi TPL (Asse Val Bisagno e rete metropolitana) con le rispettive linee TPL gomma di adduzione e interscambio con le stesse.

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 **610 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.

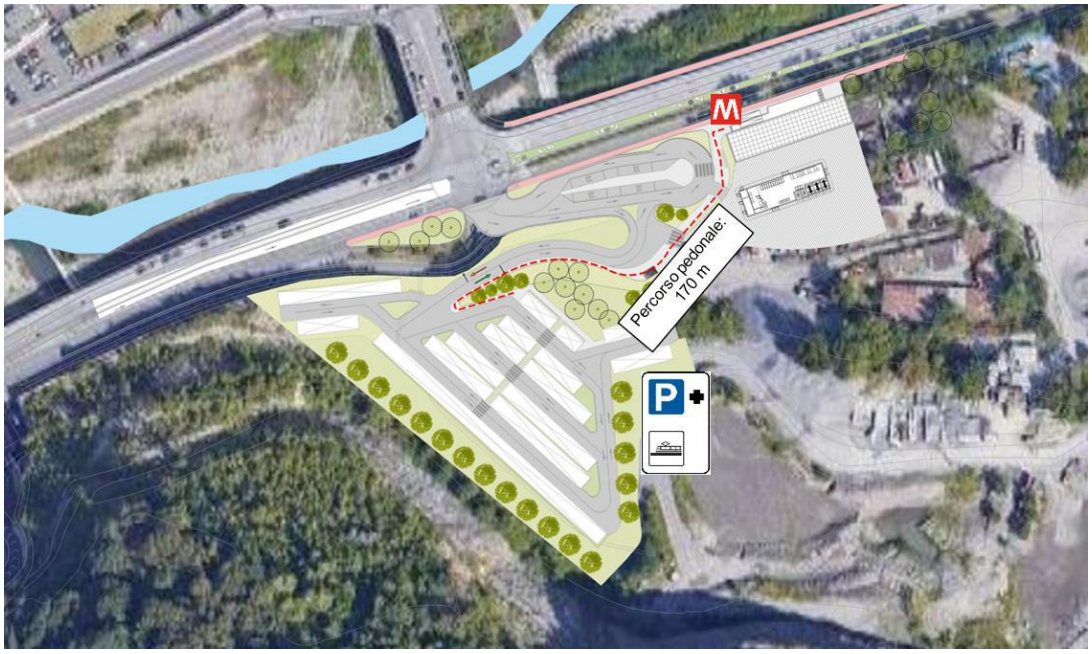


Figura 8. Parcheggio di interscambio presso la stazione di testa di "Molassana"

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.

3.2.2 *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**. Le **6 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**: 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.

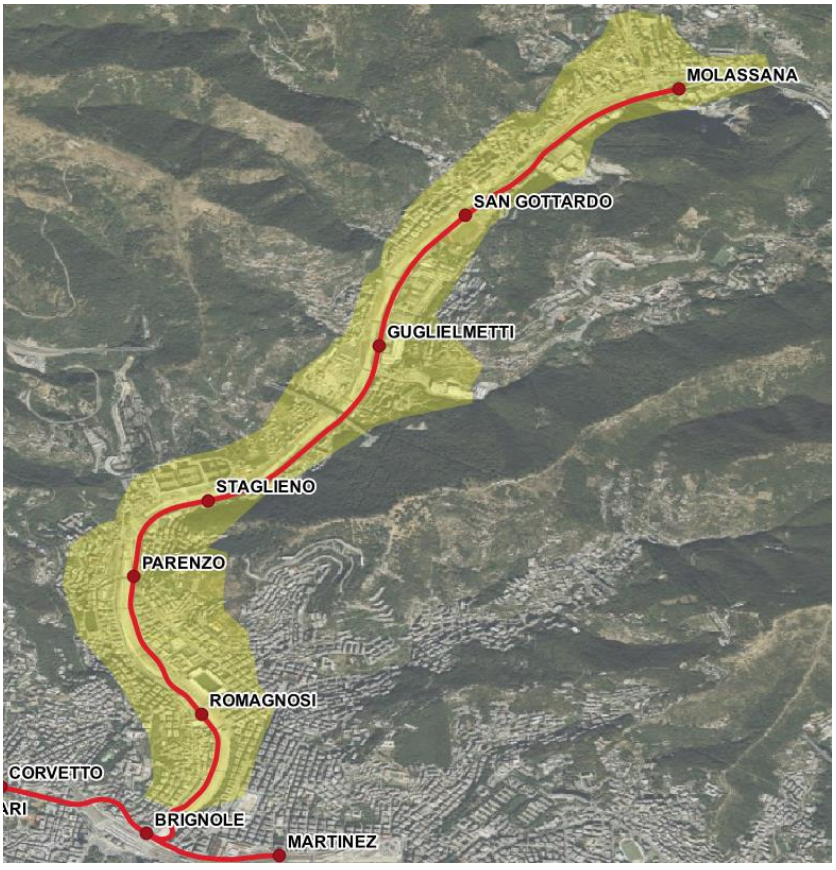


Figura 9. Isocrona tpedonale = 10 minuti accesso/egresso stazioni Skymetro

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**.

3.2.3 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 ad 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

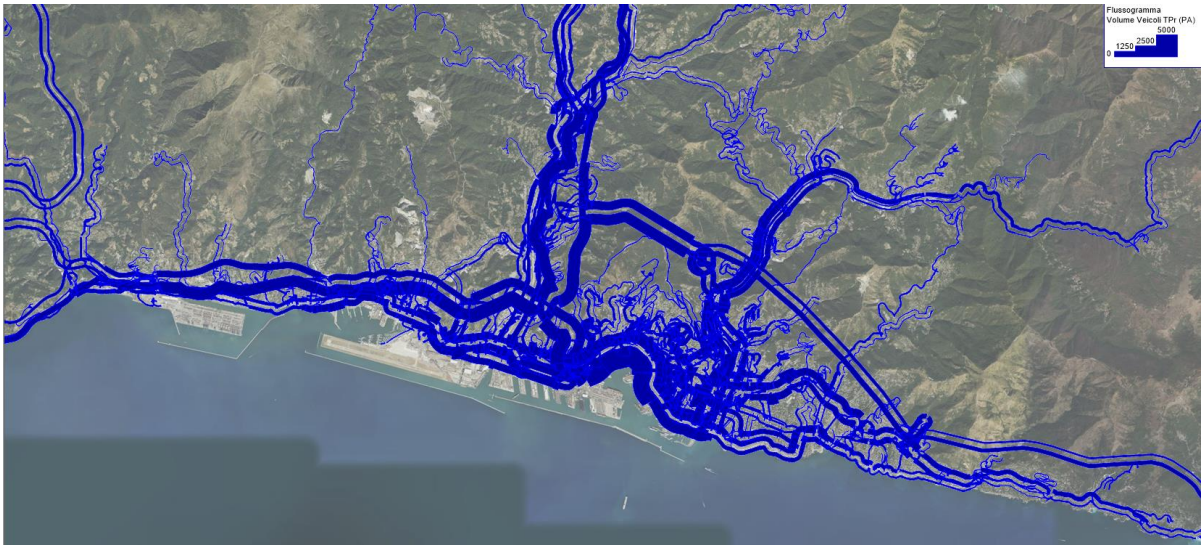


Figura 10. Flussogramma del Trasporto privato nello Stato di Fatto (ora di punta 6.30-9.00)

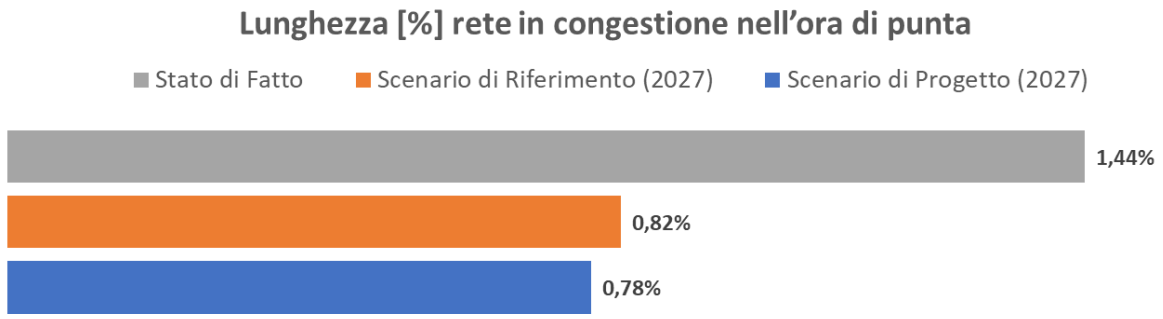
Questo andamento dei flussi si ripercuote naturalmente anche sugli indici di saturazione della rete, con indici medio-alti (tra 60 e 90%) su gran parte della rete principale con picchi di massima criticità (oltre 90%) in nodi di raccordo.

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 11. 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**" mostra una sensibile **decrescita negli scenari di Riferimento e Progetto 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 ridurne i tassi di inquinamento**.



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 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. 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.