

**Accordo con Regione Liguria, Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure
Occidentale e Comune di Genova del 14/10/2021**

SVINCOLO DI PEGLI

ADEGUAMENTO VIABILITA' DI COLLEGAMENTO CON S.S.1

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE


PARTE AMBIENTALE

PARTE GENERALE

SINTESI NON TECNICA

<p align="center">IL PROGETTISTA SPECIALISTICO</p> <p align="center">Ing. Evelin Giovannini Ord. Ingg. Prov. Milano n. A34005 RESPONSABILE STUDI AMBIENTALI</p>	<p align="center">IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRE- STAZIONI SPECIALISTICHE</p> <p align="center">Ing. Andrea Bano Ord. Ingg. Prov. Padova, n. A5863 ENGINEERING COORDINATOR</p>	<p align="center">IL DIRETTORE TECNICO</p> <p align="center">Ing. Sara Frisiani Ord. Ingg. Prov. Genova N.9810A T.A. AMBIENTE</p>
--	---	--

CODICE IDENTIFICATIVO											ORDINATORE ---
RIFERIMENTO PROGETTO			RIFERIMENTO DIRETTORIO				RIFERIMENTO ELABORATO				
Codice Commessa	Lotto Sub- Prog. Codice Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	WBS	Parte d'Opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	
T0903	LL02	PD	DG	AMB	GE000	00000	R	AMB	0002	00	SCALA ---

	ENGINEERING COORDINATOR:				SUPPORTO SPECIALISTICO:				REVISIONE	
	Ing. Andrea Bano Ord. Ingg. Padova, n. A5863								n.	data
									0	SETTEMBRE 2023
	REDATTO:				VERIFICATO:				1	
									2	
3										
								4		

	<p>VISTO DEL COMMITTENTE</p>  <p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. Luciano Bertilone</p>	<p>VISTO DEL CONCEDENTE</p>  <p>Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili <small>DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI</small></p>
--	--	---

Sommario

1	PREMESSE.....	4
1.1	DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI	4
2	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	7
2.1	RAPPORTO DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI DEGLI STRUMENTI PIANIFICATORI. 7	
2.1.1	<i>Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria PTCP)</i>	<i>8</i>
2.1.2	<i>Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Genova (PTC).....</i>	<i>9</i>
2.1.3	<i>Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)</i>	<i>10</i>
2.1.4	<i>Piano Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)</i>	<i>12</i>
2.1.5	<i>Piano Urbanistico Comunale di Genova (PUC).....</i>	<i>12</i>
2.1.6	<i>Piano Regolatore del Porto di Genova (PRP)</i>	<i>18</i>
2.1.7	<i>Piano di Risanamento e Tutela Qualità dell'Aria</i>	<i>18</i>
2.1.8	<i>Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche</i>	<i>19</i>
2.1.9	<i>Vincoli ai sensi del D. Lgs. 42/04.....</i>	<i>20</i>
2.1.10	<i>Vincolo Idrogeologico</i>	<i>20</i>
2.1.11	<i>Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI).....</i>	<i>20</i>
2.1.12	<i>Rete Natura 2000.....</i>	<i>21</i>
3	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	22
4	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA.....	23
4.1.1	<i>Alternativa A.....</i>	<i>23</i>
4.1.2	<i>Alternativa B.....</i>	<i>24</i>
5	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	25
5.1	CARATTERISTICHE DELL'OPERA	25
5.2	CANTIERIZZAZIONE	26
5.3	IMPATTI CUMULATIVI	28
5.4	INTERFERENZE CON SITI CONTAMINATI.....	29
5.5	INTERFERENZE CON AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILVANTE (RIR)	29
6	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO.....	31
6.1	INTERAZIONE OPERA AMBIENTE	31
6.1.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	<i>31</i>
6.1.2	<i>Fase di esercizio</i>	<i>35</i>
6.1.3	<i>Fattori ambientali.....</i>	<i>37</i>
6.1.4	<i>Agenti fisici</i>	<i>45</i>
6.2	INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	50
6.2.1	<i>Fattori ambientali.....</i>	<i>50</i>
6.2.2	<i>Biodiversità</i>	<i>51</i>
6.2.3	<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	<i>51</i>
6.2.4	<i>Geologia e acque</i>	<i>52</i>
6.2.5	<i>Atmosfera</i>	<i>53</i>
6.2.6	<i>Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	<i>53</i>
6.3	AGENTI FISICI.....	54
6.3.1	<i>Rumore</i>	<i>54</i>

6.3.2	Vibrazioni.....	55
7	CONCLUSIONI	57

Indice delle Tabelle e delle Figure

FIGURA 2-1 INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO	7
FIGURA 2-2 PTC, ASSETTO INSEDIATIVO, GEOPORTALE REGIONE LIGURIA	8
FIGURA 2-3. PTC: AMBITI DI ARTICOLAZIONE DEL TERRITORIO PROVINCIALE	9
FIGURA 2-4 SISTEMA TERRITORIALE STRATEGICO 4 "SISTEMI DELLE RIVIERE"	10
FIGURA 2-5 INQUADRAMENTO DELL'OPERA IN PROGETTO RISPETTO AL PIANO DI BACINO (GEOPORTALE REGIONE LIGURIA E PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE LIGURIA)	10
FIGURA 2-6 INTERFERENZE TRA FASCE DI INEDIFICABILITÀ RIO ROSTAN E PORZIONE DELL'INFRASTRUTTURA	11
FIGURA 2-7 DISTRETTO DI TRASFORMAZIONE 2 CARMAGNANI – FONDEGA SUD	13
FIGURA 2-8 ASSETTO URBANISTICO, LIVELLO III, PUC GENOVA	14
FIGURA 2-9 DETTAGLIO ASSETTO URBANISTICO, LIVELLO III, PUC GENOVA	15
FIGURA 2-11 LIVELLO III SISTEMA DEI SERVIZI PUBBLICI (SIS-S), PUC GENOVA	17
FIGURA 2-14 ZONIZZAZIONE QUALITÀ DELL'ARIA REGIONE LIGURIA	18
FIGURA 2-15 INDIVIDUAZIONE DEI SITI CONTAMINATI	19
FIGURA 2-12 INDIVIDUAZIONE DEI VINCOLI 42/04 – BENI PAESAGGISTICI E CULTURALI	20
FIGURA 2-13 RETE NATURA 2000, ELABORAZIONE GIS	21
FIGURA 4-1 LAYOUT PROGETTUALE ALTERNATIVA A	23
FIGURA 4-2 LAYOUT PROGETTUALE ALTERNATIVA B	24
FIGURA 5-1 PLANIMETRIA DI PROGETTO	25
FIGURA 3-11 UBICAZIONE AREE DI CANTIERE	28
FIGURA 2-4 STABILIMENTI RIR NEI PRESSI DEL PROGETTO IN ESAME	30
TABELLA 3-5 STIMA PRELIEVI IDRICI IN FASE DI CANTIERE	32
TABELLA 3-6 POTENZA SONORA DEI MEZZI DI CANTIERE	33
TABELLA 3-7 TRAFFICO DI MEZZI TERRESTRI IN FASE DI CANTIERE	35
TABELLA 3-8 TRAFFICO DI MEZZI TERRESTRI IN FASE DI ESERCIZIO	37
TABELLA 3-18 STIMA DELLE EMISSIONI COMPLESSIVE DA TRAFFICO STRADALE IN FASE DI CANTIERE	41
TABELLA 3-26 DISPERSIONE INQUINANTI – SCENARIO FUTURO AL 2030 CON L'INSERIMENTO DELLE OPERE A PROGETTO	43
TABELLA 3-27 SISTEMA PAESAGGISTICO, PRINCIPALI RECETTORI NEL TERRITORIO CIRCOSTANTE L'AREA DI INTERVENTO	44
TABELLA 3-28 VIBRAZIONI: AZIONI DI PROGETTO, FATTORI CAUSALI ED IMPATTI POTENZIALI	48

1 PREMESSE

La presente sintesi non tecnica è redatta secondo le Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica del SIA (art. 22, comma 4 e Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006) Rev.1 del 30.01.2018.

Il documento riguarda il progetto di adeguamento della viabilità di collegamento tra lo svincolo di Pegli e la S.S.1 Aurelia, nel dettaglio la realizzazione del collegamento diretto tra lo svincolo e la strada statale. Tale collegamento sarà realizzato attraverso una rampa che sottopassando l'area denominata "Carmagnani" affianca l'attuale Via Simone de Pacoret De Saint Bon per attestarsi sull'intersezione esistente adeguata con una rotatoria di nuova realizzazione.

Lo Studio di Impatto Ambientale ha analizzato i potenziali impatti derivanti dalla realizzazione dell'intervento sia nella fase di cantierizzazione e costruzione, sia nella fase di esercizio. In particolare, sono state analizzate:

- la conformità delle possibili soluzioni progettuali rispetto alla normativa, vincoli e tutele, vigenti nell'area di progetto;
- lo stato dell'ambiente con riferimento ai fattori ambientali potenzialmente interessati dalle opere;
- le caratteristiche tecniche del progetto;
- la compatibilità dell'opera, in base alle potenziali interazioni con l'ambiente e con i fattori ambientali e agenti fisici considerati.

Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali e in relazione alle interazioni con l'ambiente è stata effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa dei potenziali impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione.

1.1 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONIMI

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
Sito contaminato	siti interessati da procedure amministrative ai sensi dell'art 242 del D.Lgs 152/2006 smi e da conseguenti attività di indagine, bonifica e messa in sicurezza.	SIN
Messa in Sicurezza Operativa	La messa in sicurezza operativa è un insieme di azioni effettuate su siti contaminati con attività produttive in esercizio con l'obiettivo di minimizzare o ridurre il rischio per la salute umana o ambientale attraverso il contenimento dei contaminanti all'interno dei confini del sito.	MISO

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
Studio di Impatto Ambientale	Documento che integra i progetti ai fini del procedimento di VIA, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 22 del D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.e alle indicazioni contenute nell'allegato VII alla parte seconda del medesimo decreto.	SIA
Modello di simulazione	E' uno strumento matematico, sviluppato attraverso l'uso di calcolatori, che permette di rappresentare e studiare fenomeni reali complessi, mettendo in relazione i diversi elementi che generano i fenomeni stessi. Ad esempio, per lo studio dell'inquinamento atmosferico si utilizzano modelli di simulazione che in base alle fonti dell'inquinamento (emissioni da traffico, , ecc.), alle condizioni meteorologiche (vento, temperatura, ecc.) ed alle caratteristiche del territorio (città, rilievi montuosi, ecc.) consentono di stimare sia la quantità di inquinanti nel tempo (concentrazioni orarie, giornaliere, annuali) che la loro distribuzione nello spazio (aree di ricaduta).	-
Monitoraggio ambientale	Comprende l'insieme di controlli, periodici o continui, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici caratterizzanti le diverse componenti ambientali potenzialmente interferite dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere. Inoltre correla gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale; garantisce, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive; verifica l'efficacia delle misure di mitigazione.	MA

TERMINE	DESCRIZIONE	ACRONIMI
Siti di Importanza Comunitaria	Un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) è un'area naturale, protetta dalle leggi dell'Unione europea che tutelano la biodiversità (flora, fauna, ecosistemi) e che tutti i Paesi europei sono tenuti a rispettare. Possono coincidere o meno con le aree naturali protette (parchi, riserve, oasi, ecc.) istituite a livello statale o regionale.	SIC

2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il progetto si svilupperà interamente all'interno del Comune di Genova ed in particolare nel quartiere di Genova Pegli. L'intervento interesserà un'area attualmente occupata da campi da tennis e dai giardini John Lennon in via dei Reggio, per poi attraversare un'area con presenza di attività industriali e commerciali e la linea ferroviaria Genova -Ventimiglia attraverso la realizzazione di un sottovia che si ricollegherà con la SS1 Aurelia mediante la realizzazione di una rotatoria (Figura 2-1).

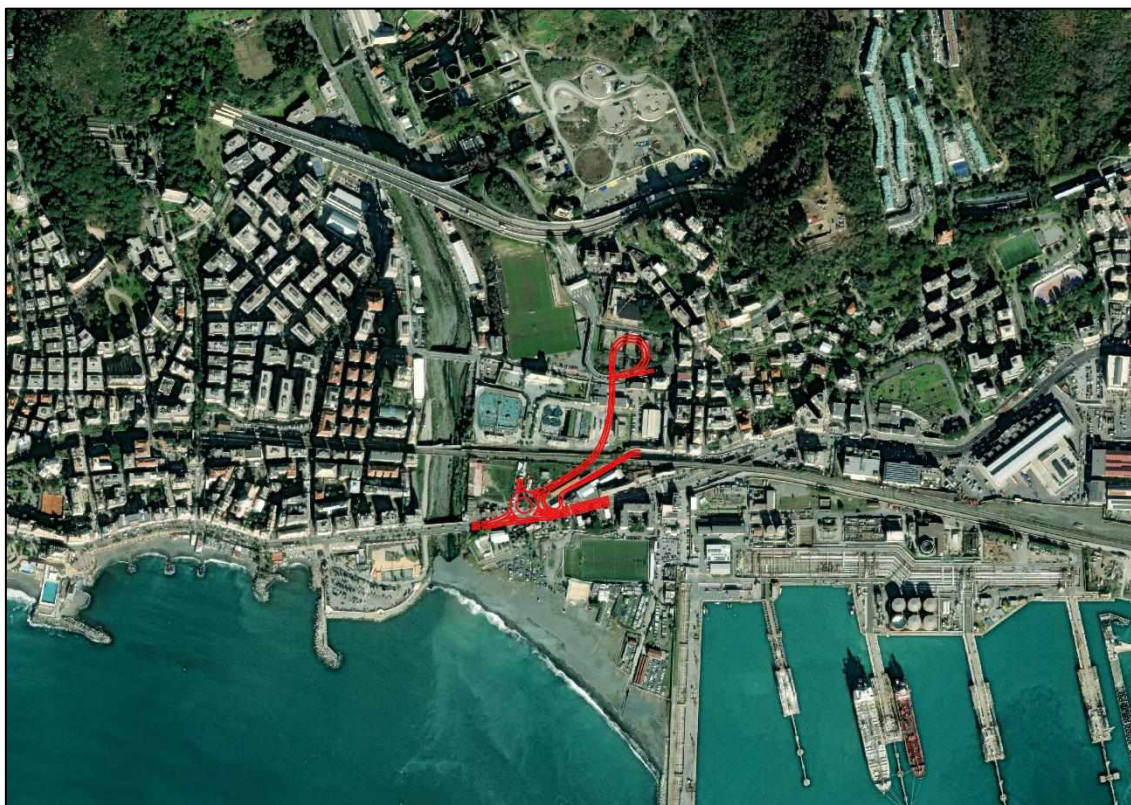


Figura 2-1 Inquadramento area di progetto

Il progetto in esame fa parte di un insieme di interventi finalizzati al soddisfacimento dell'interesse pubblico e definiti nell'Accordo stipulato in data 14 gennaio 2021 da Autostrade per l'Italia con la Regione Liguria, l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale e il Comune di Genova. Tali interventi sono stati individuati in considerazione dell'importante piano di manutenzione evolutiva dell'infrastruttura e di ammodernamento profondo dei manufatti in un contesto trasportistico, che vede il sistema autostradale ligure nevralgico per lo sviluppo della Regione e del Paese.

2.1 RAPPORTO DI COERENZA DEL PROGETTO CON GLI OBIETTIVI DEGLI STRUMENTI PIANIFICATORI

All'interno del SIA è stato analizzato il rapporto di coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione. Con riferimento alla pianificazione della Regione Liguria e sulla base di quanto esposto negli elaborati del PTC della Città di Genova, nonché degli strumenti urbanistici comunali vigenti per il Comune di Genova, l'intervento in progetto non risulta in contrasto con le prescrizioni e le previsioni di tali strumenti e risulta in alcuni casi in linea e pienamente coerente con quanto

delineato dagli obiettivi degli strumenti pianificatori, come nel caso del Piano Urbanistico Comunale di Genova, il quale individua i “Distretti di Trasformazione”, all’interno dei quali prevede modifiche dell’assetto territoriale; in particolare l’adeguamento funzionale dello svincolo autostradale di Pegli e la sua nuova connessione con la viabilità ordinaria è citato come intervento utile alla ricostruzione di una continuità di funzioni produttive ed urbane, con l’obiettivo di eliminare le incompatibilità ambientali e urbanistiche. Ulteriore corrispondenza viene individuata nel Piano Regolatore Portuale (PRP): gli obiettivi dell’ambito PMS5 prevedono la costruzione dell’opera in progetto.

Si riporta di seguito un estratto dei principali contenuti degli strumenti di pianificazione analizzati.

2.1.1 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria (PTCP)



Figura 2-2 PTCP, Assetto insediativo, Geoportale regione Liguria

Per l’assetto insediativo emerge che l’area di progetto ricade interamente in Aree Urbane – Tessuti Urbani (TU). Nelle Norme del Piano per tali aree secondo l’art. 38 comma 2: *“Trattandosi di parti del territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri del Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica”*.

Pertanto, l’opera non deve rispettare alcuna Norma e non risulta quindi in contrasto con il Piano.

2.1.2 Piano Territoriale di Coordinamento della provincia di Genova (PTC)



Figura 2-3. PTC: Ambiti di articolazione del territorio provinciale

L'area di intervento è in quadrata all'interno del Quadrante 1 – Connessione A7-A10 che cita: "...L'ipotesi B, a fronte di un maggiore impatto sul sistema insediativo della Val Polcevera, ha un minore sviluppo (20 km) e per conseguenza minori tempi di percorrenza ed una più elevata efficienza dovuta alla previsione di connessione diretta con il sistema portuale di Genova (collegamento Casello Ge - Aeroporto - Retroporto area siderurgica - Lungomare Canepa) e con la direttrice A10, sul tracciato di variante delineato dal PRG, adottato dal Comune di Genova, per il tratto Pegli - Voltri, assicurando la completa integrazione con il sistema infrastrutturale del ponente urbano..."

Secondo quanto appena riportato, le Norme non riguardano l'opera in oggetto, che in ogni caso andrebbe a livello generale a migliorare la connessione della viabilità urbana con la direttrice A10. Non si delineano contrasti fra l'opera e le norme del PTC di Genova

Infine, il progetto non ricade all'interno del Sistema del Verde provinciale, ricade invece all'interno del "Sistema Territoriale Strategico 4: Sistemi delle riviere" per cui uno degli elementi critici è proprio considerata l'insufficienza dell'armatura infrastrutturale viaria e la carenza dei servizi di urbanizzazione, in particolare parcheggi. **Si conclude che l'opera a progetto migliora il sistema infrastrutturale attuale; quindi, contribuisce a mitigare una delle criticità di tale area.**



Figura 2-4 Sistema Territoriale Strategico 4 "Sistemi delle Riviere"

2.1.3 Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

L'opera in progetto è ubicata nel Piano di Bacino della Provincia di Genova e ricade in parte nell'Ambito 12-13 e in parte nel Bacino del Torrente Varenna.



Figura 2-5 Inquadramento dell'opera in progetto rispetto al Piano di Bacino (Geoportale regione Liguria e Piano Stralcio di Bacino per l'assetto Idrogeologico della regione Liguria)

Dal SIA è emerso che la nuova rampa di svincolo dell'infrastruttura in progetto, per una piccola porzione, rientra all'interno della fascia di inedificabilità assoluta del Rio Rostan pari a 10 m. Il Regolamento Regionale 3/2011 ammette l'opportunità di derogare il rispetto della fascia idraulica,

quando le interferenze idrauliche interessano viabilità di interesse pubblico previo parere positivo dell'Ente Approvatore.

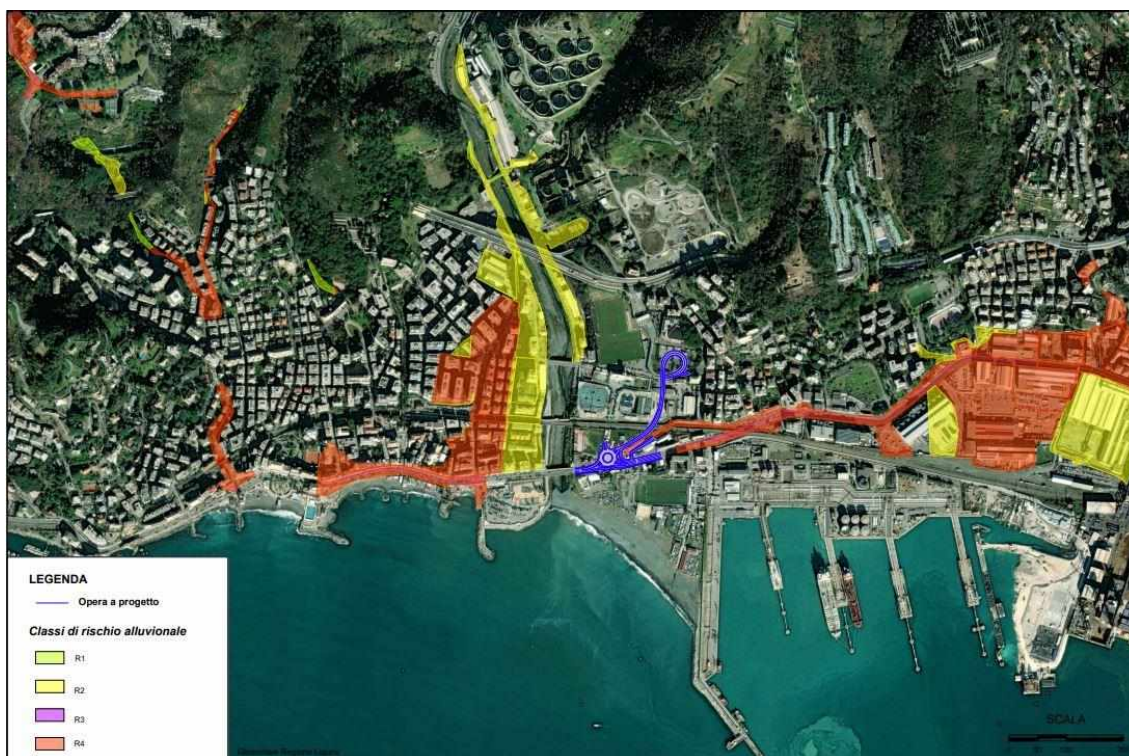


Figura 2-6 Interferenze tra fasce di inedificabilità Rio Rostan e porzione dell'infrastruttura

Comunque, si ritiene che le opere in progetto non pregiudichino la possibilità di eseguire interventi di manutenzione e di eventuale sistemazione futura del rio; inoltre, si evidenzia che purtroppo non è tecnicamente fattibile perseguire soluzioni progettuali alternative, che consentano di evitare la fascia di inedificabilità assoluta del corso d'acqua. (rif. T0903LL02PDSVIDRII00000000R IDR0001-00 Relazione Idrologico – Idraulica)

Per quanto riguarda il Piano di Bacino del Torrente Varena il progetto non ricade all'interno delle fasce di riassetto fluviale né all'interno delle fasce fluviali di inondabilità, mentre ricade in area in classe di suscettività al dissesto molto bassa. **Si conclude che l'opera in progetto non ricade in zone classificate a rischio idraulico.**

2.1.4 Piano Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)



Secondo la classificazione del rischio alluvioni l'opera in progetto interferisce con una zona classificata con R1.

Con riferimento all'interessamento delle fasce di pericolosità e rischio del Rio Molinassi si ripete che in linea con le norme del PAI e del PGRA il progetto è stato studiato in maniera da minimizzare il rischio che l'eventuale allagamento di via Pacoret possa interessare anche il sottopasso in progetto. La rotonda è stata prevista inclinata verso mare ed è stato previsto un dosso di sicurezza all'imbocco alto della rampa di accesso diretto alla galleria.

2.1.5 Piano Urbanistico Comunale di Genova (PUC)

L'opera a progetto, comprensiva dell'area di cantiere sud sita a sud della Ferrovia Genova-Ventimiglia, ricade per la maggior parte all'interno del Distretto di Trasformazione 2: Carmagnani - Fondegga Sud e, come si può vedere in Figura 2-7 e in Figura allegata 3.9b, esso risulta diviso in 2 settori: 2.1-Fondegga sud e 2.2 - Carmagnani.

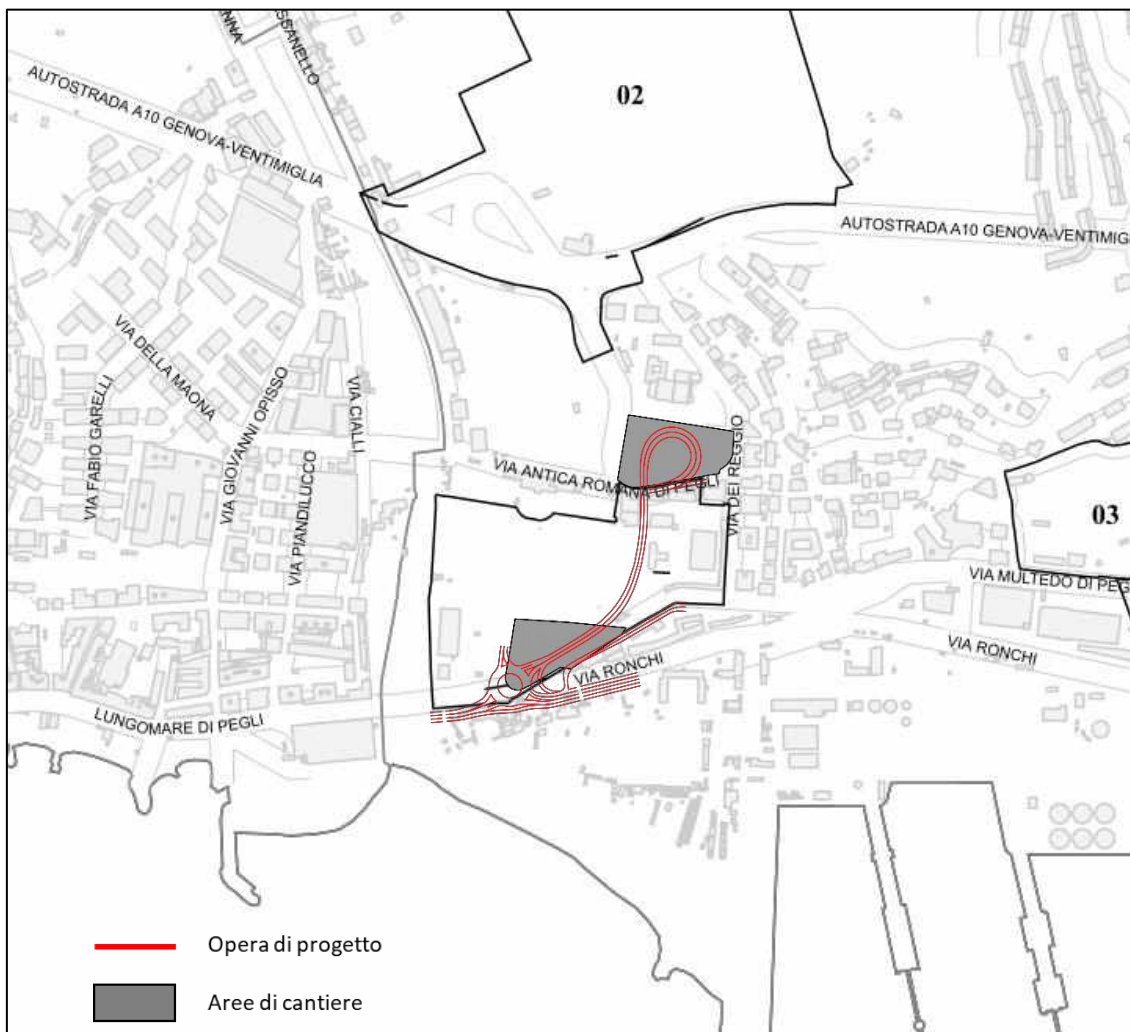


Figura 2-7 Distretto di trasformazione 2 Carmagnani – Fondegga Sud

Il progetto ricade inoltre in ambito:

- SIS-I per la parte che si raccorda con l'Aurelia a Sud e per la parte di raccordo con il casello di Pegli a Nord;
- AR-PU-1 per il raccordo tra Aurelia e rotatoria di innesto con Aurelia;
- SIS-S per la parte a nord di raccordo tra parte in tunnel e casello Pegli, dove l'opera interesserebbe i giardini John Lennon, dove è prevista una delle due aree di cantiere.

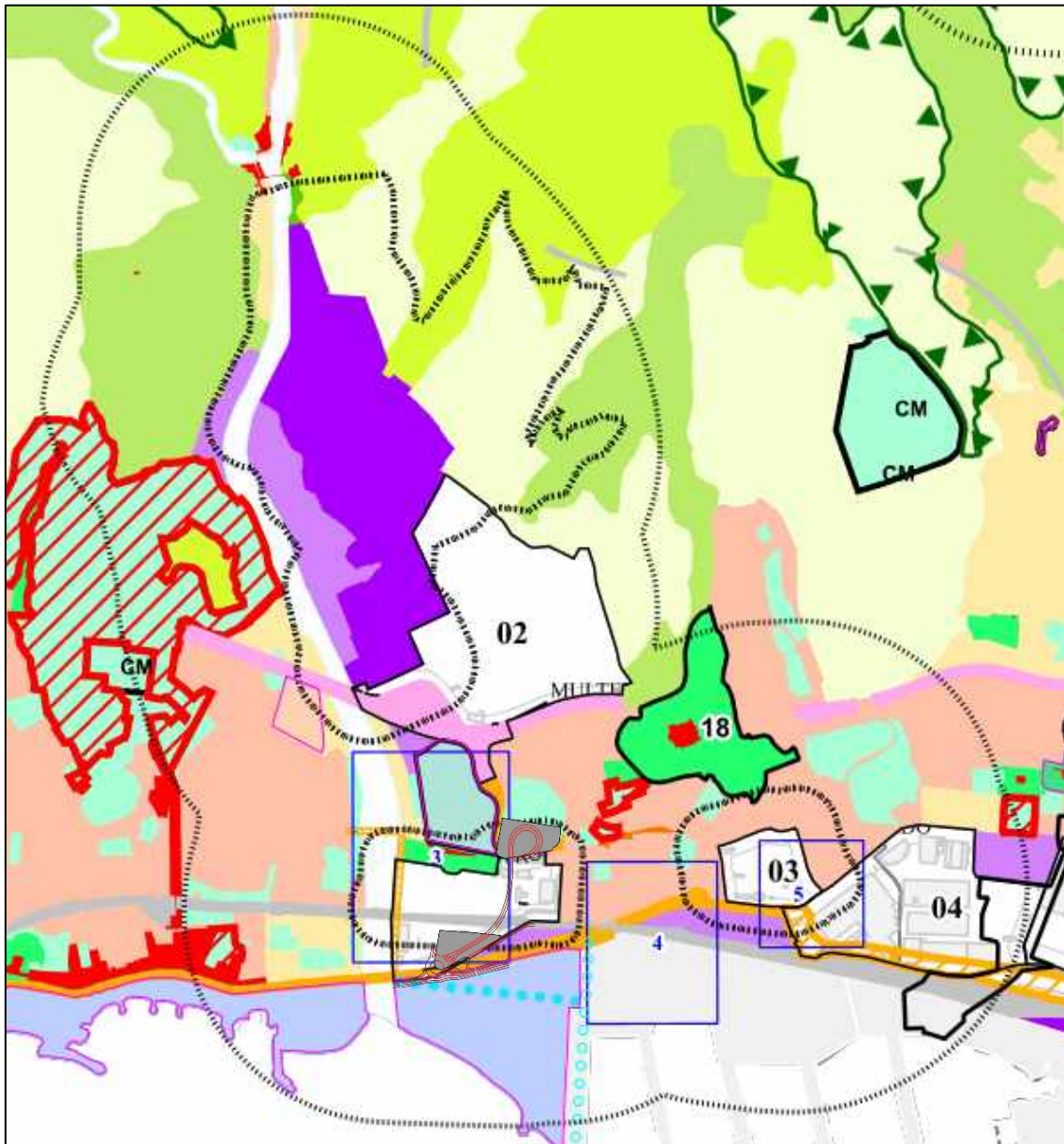


Figura 2-8 Assetto urbanistico, Livello III, PUC Genova

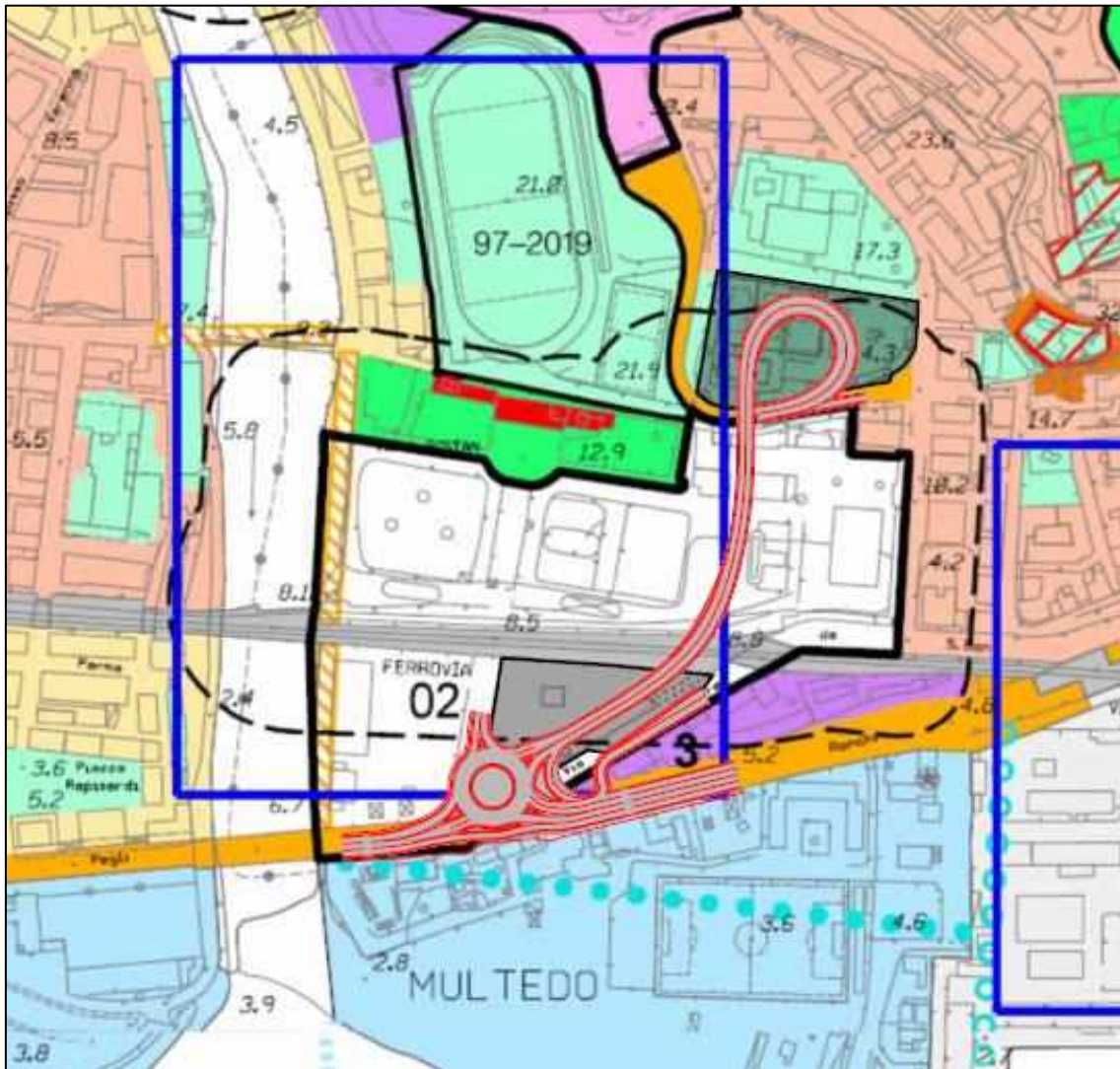


Figura 2-9 Dettaglio assetto urbanistico, Livello III, PUC Genova

<p> SIS-I viabilità principale esistente</p> <p> SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici</p> <p> AR-PU ambito di riqualificazione urbanistica produttivo - urbano</p>	<p>n° ambito con disciplina urbanistica speciale</p> <p> fascia di protezione "A" stabilimenti a rischio rilevante</p> <p> fascia di protezione "B" stabilimenti a rischio rilevante</p>
--	--

Secondo quanto presente nelle Norme di Conformità del PUC per gli ambiti SIS-I – Sistema delle Infrastrutture, l'opera non risulta in contrasto con il PUC.

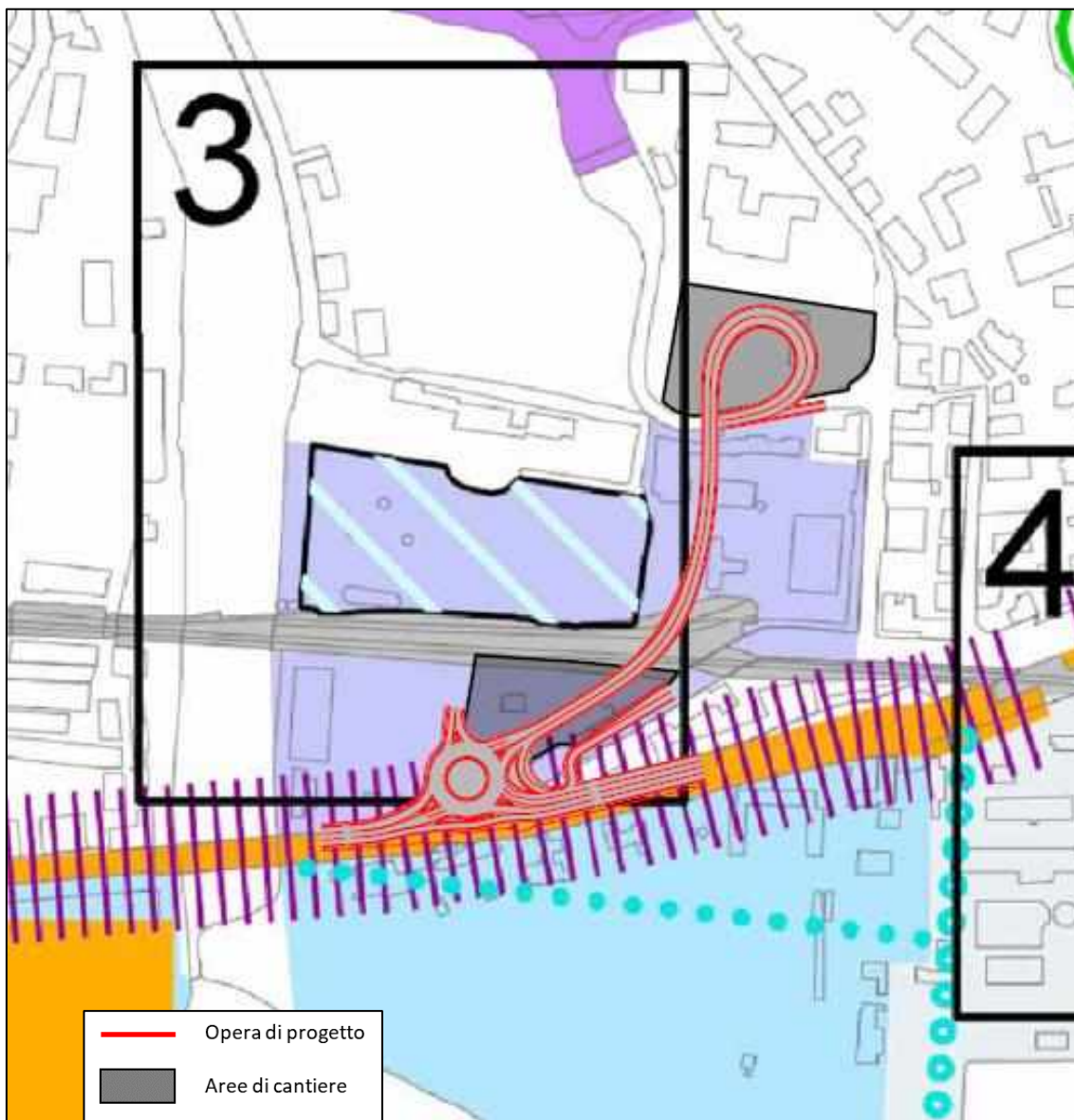


Figura 2-10 Sistema infrastrutturale e insediativo, Livello II, PUC Genova

- Ferrovia
- Distretti di trasformazione di interesse urbano
- Viabilità di interesse urbano
- n. Nodi infrastrutturali (art. SIS-I-5)

Secondo quanto presente nelle Norme di Conformità del PUC per gli ambiti SIS-S- Sistema di servizi pubblici e di quartiere e parcheggi pubblici di valore storico paesaggistico e considerato che il progetto prevede il ripristino dello stato dei luoghi delle aree di cantiere mediante interventi di riqualificazione urbana, **l'opera non risulta essere in disaccordo con quanto stabilito dalle norme di Conformità del PUC.**

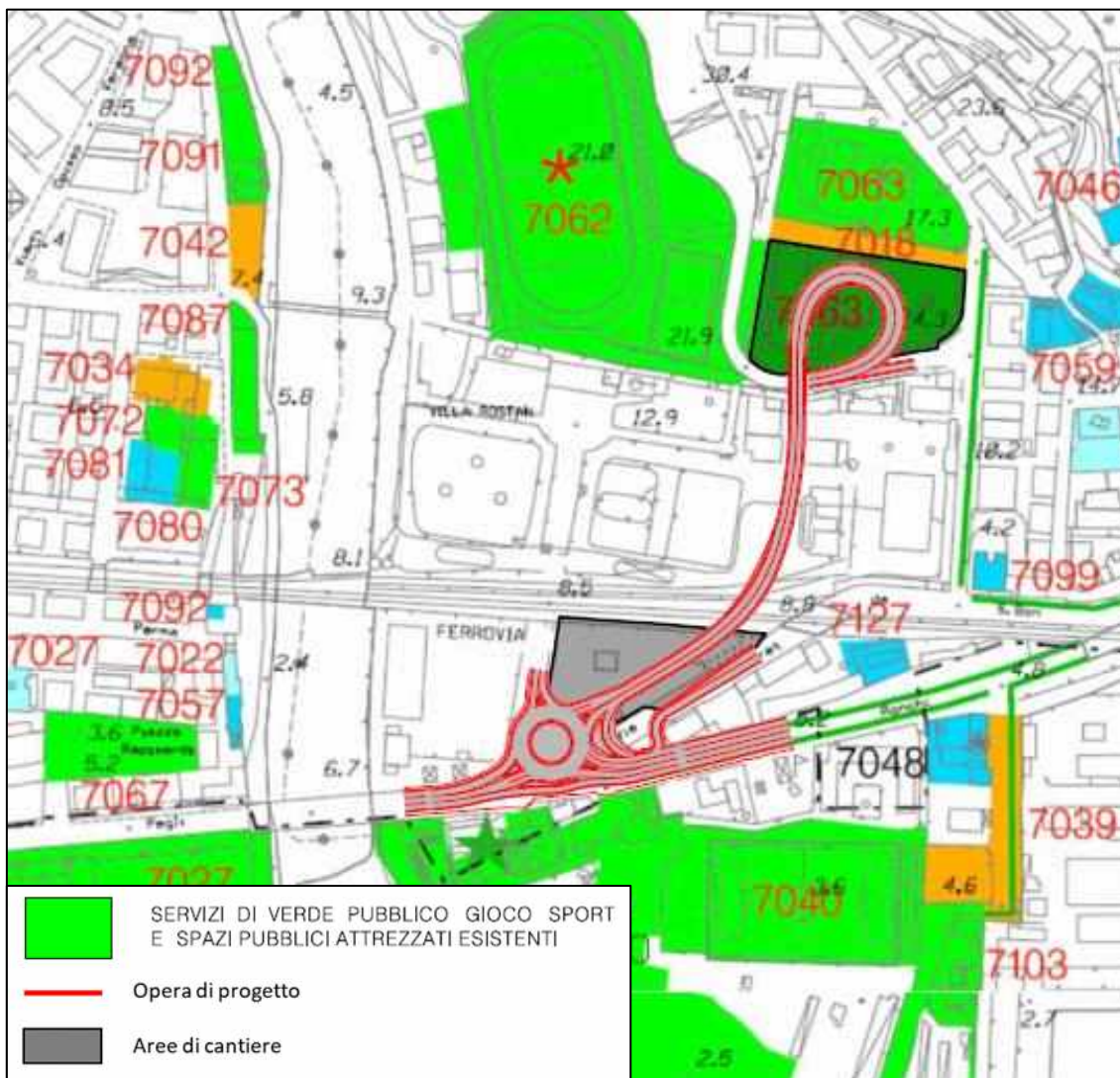


Figura 2-11 Livello III Sistema dei Servizi Pubblici (SIS-S), PUC Genova

Relativamente all'ambito AR-PU – Ambito di riqualificazione urbanistica produttivo – Urbano e alle norme di Conformità del PUC, AR-PU-1, AR-PU-2 e AR-PU-4 per cui sono consentiti

- “interventi di modifica o integrazione della viabilità pubblica e di uso pubblico, finalizzati alla regolarizzazione della sezione stradale e dell'andamento dell'asse viario con l'eventuale inserimento di parcheggi in fregio alla strada”.
- “interventi di realizzazione di nuova viabilità, sono ammessi ma devono costituire oggetto di progettazione unitaria tenendo conto dei tratti carrabili esistenti in modo da adeguarsi alle dimensioni e uniformarsi ai caratteri costruttivi e di finitura.”

l'opera in oggetto non risulta in contrasto con quanto stabilito dalle Norme di conformità del PUC. Inoltre, secondo quanto riportato della Legge urbanistica Regionale n. 36/1997, l'opera in oggetto si inserisce negli obiettivi del PUC, non incidendo sulla descrizione fondativa dello stesso e rientrando nei margini di flessibilità. Per tale motivazione, per quanto riportato all'art. 44 Varianti al PUC e al PUC semplificato, non risulta necessaria la richiesta di una variante allo strumento urbanistico.

2.1.6 Piano Regolatore del Porto di Genova (PRP)

Il progetto del collegamento diretto con la S.S. 1 Aurelia interessa l'ambito PMS5 di Pegli, Multedo; Sestri individuato dal PRP e confinerà a Sud con l'ambito PMS2.

Tra gli obiettivi dell'ambito PMS5 si evidenzia che *“all'interno della riorganizzazione di quest'area territoriale il disegno delle infrastrutture ed il collegamento con la viabilità esterna assumono particolare rilevanza per il funzionamento dell'assetto interno previsto”*. [...] Il PRG prevede uno spostamento a monte del casello auto- stradale di Pegli (nell'area oggi occupata dai depositi di Fondega sud di cui si prevede la dismissione) ed il ridisegno della viabilità di collegamento con il tessuto urbano di Multedo”.

2.1.7 Piano di Risanamento e Tutela Qualità dell'Aria

La Regione Liguria ha delimitato il territorio regionale secondo 3 differenti zonizzazioni, adottate con delibera della Giunta regionale No.44 del 24 gennaio 2014:

- la zonizzazione che riguarda biossido di zolfo (SO₂), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO₂), benzene e particolato solido fine (PM₁₀ e PM_{2,5}) comprende 6 zone denominate: Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida; Spezzino; Costa alta pressione antropica; Entroterra alta pressione antropica; Entroterra e costa bassa pressione antropica
- la zonizzazione che riguarda Ozono e BaP che comprende 2 zone ovvero Agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale
- la zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni) che comprende 3 zone ovvero Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida - Spezzino; Costa ed Entroterra

La classificazione delle zone è stata riesaminata ed aggiornata, con Delibera della Giunta Regionale No.190 del 12 marzo 2021, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria degli anni 2015-2019.

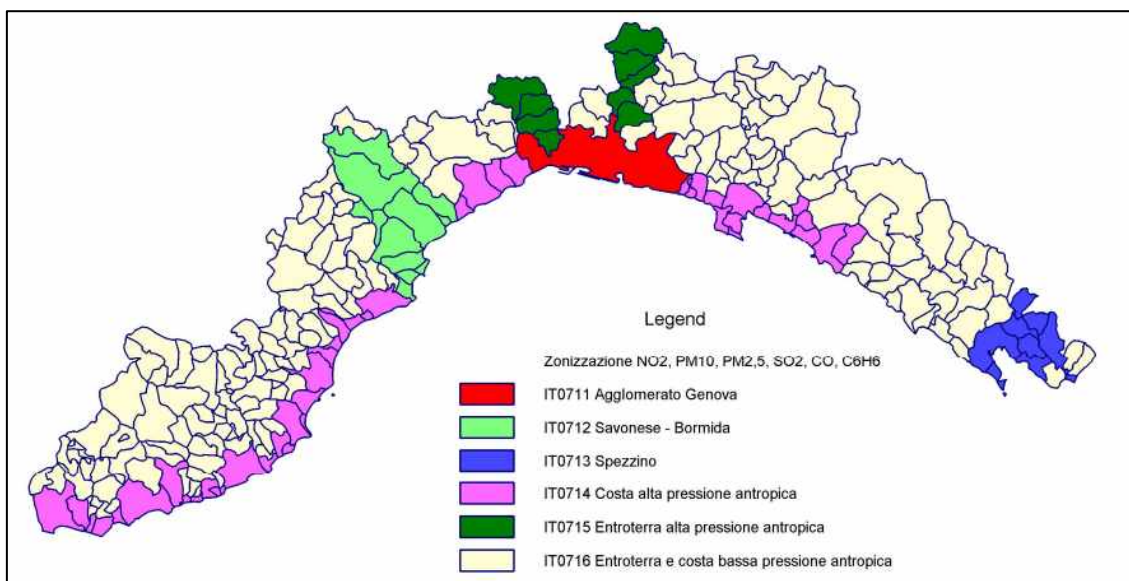


Figura 2-12 Zonizzazione qualità dell'aria regione Liguria

2.1.8 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche

Con riferimento all'allegato 2 "Elenco dei siti oggetto di bonifica e ripristino ambientale" della Proposta aggiornamento 2021-2026, si evidenzia che l'area di progetto interessa direttamente i siti oggetto di bonifica o messa in sicurezza permanente Attilio Carmagnani AC S.p.a. Via dei Reggio 2 - Genova Pegli (GE019) ed ex deposito AGIP Viale Villa Rostan - Genova Pegli (GE017)



Figura 2-13 Individuazione dei siti contaminati

2.1.9 Vincoli ai sensi del D. Lgs. 42/04



Figura 2-14 Individuazione dei Vincoli 42/04 – Beni Paesaggistici e Culturali

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza del nuovo collegamento costituito dal sottovia e dalla rotatoria di raccordo con la S.S. 1 Aurelia, in quanto buona parte del collegamento si sviluppa in sotterraneo.

In sede di progettazione sono state studiate misure di inserimento paesaggistico dell'opera, così come compiutamente descritte nella Relazione Paesaggistica allegata (AUA0001).

Sebbene l'area di progetto ricada in alcuni vincoli paesaggistici ed in prossimità di beni culturali (Casa del Cardinal Boetto e Villa Regio Rostan), si evidenzia che tale area è già caratterizzata da una spiccata urbanizzazione, da attività industriali e da numerose strutture abitative.

2.1.10 Vincolo Idrogeologico

Il Comune di Genova ricade nell'Ambito 14, del Piano di Bacino, approvato con DCP No. 66 del 12/12/2002 ed aggiornato con variante approvata DDG No. 2461 del 22/04/2020 entrata in vigore il 13/05/2020. Dall'analisi cartografica dell'ambito, l'intervento in esame non ricade in zone caratterizzate dalla presenza di vincolo idrogeologico.

2.1.11 Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI)

Il SIA analizza la potenziale interazione del progetto con l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome da cui emerge che l'infrastruttura in esame non è interessata da nessun tipo di dissesto franoso.

2.1.12 Rete Natura 2000

L'area di intervento non ricade in nessun Sito Natura 2000 e in nessuna Area Naturale Protetta, ma è prossima alla Z.S.C. "Monte Gazzo" a circa 1,2 km in direzione Nord-Est e alla Z.S.C. "Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin" a circa 1,5 km in direzione Nord-Ovest.

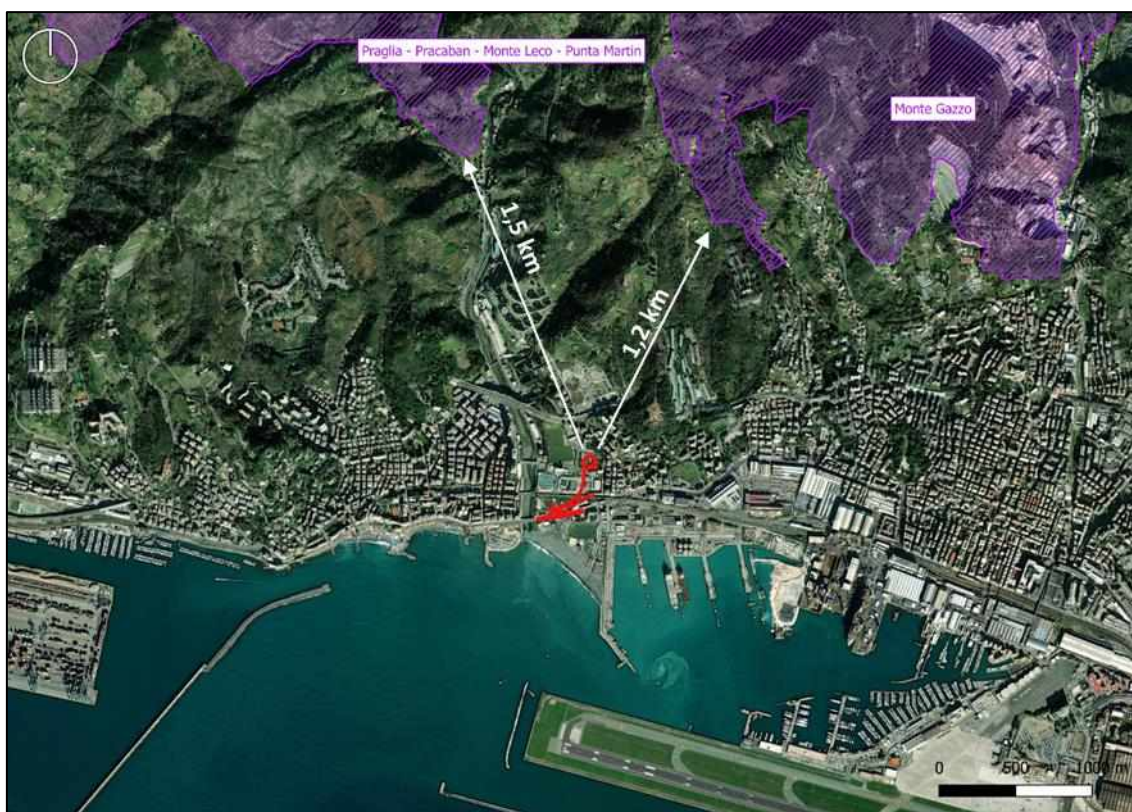


Figura 2-15 Rete Natura 2000, elaborazione GIS

3 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

L'obiettivo dell'intervento è il miglioramento dell'esistente collegamento viario che risulta, per caratteristiche geometriche, penalizzante nei confronti del traffico pesante. Le citate carenze si rilevano in particolare nella svolta a destra per i mezzi pesanti provenienti dallo svincolo di Pegli verso Via dei Reggio e nel sottopasso ferroviario sulla Via Pacoret De Saint Bon che presenta una limitazione in altezza pari a 3,20 m.

Il progetto in esame fa parte di un insieme di interventi finalizzati al soddisfacimento dell'interesse pubblico e definiti nell'Accordo stipulato in data 14 gennaio 2021 da Autostrade per l'Italia con la Regione Liguria, l'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale e il Comune di Genova. Tali interventi sono stati individuati in considerazione dell'importante piano di manutenzione evolutiva dell'infrastruttura e di ammodernamento profondo dei manufatti in un contesto trasportistico, che vede il sistema autostradale ligure nevralgico per lo sviluppo della Regione e del Paese.

4 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

Per la realizzazione di un nuovo collegamento tra la A10 e la SS1 Aurelia in corrispondenza di Pegli sono state ipotizzate 2 alternative progettuali, tra le quali è stata scelta quella da approfondire nella successiva fase di progettazione definitiva:

- un collegamento diretto immediatamente a Sud del casello tramite un'intersezione a rotatoria con la SS1 che costituisce l'alternativa di progetto A;
- l'alternativa di progetto B, invece, è costituita da un collegamento indiretto che dal casello si connette all'attuale via Cassanello, a Ovest dello svincolo.

4.1.1 Alternativa A

L'alternativa progettuale A prevede un collegamento diretto tra lo svincolo e la SS1 Aurelia tramite la realizzazione di un tratto in galleria, di lunghezza di circa 435 m, che si diparte subito dopo i portali del casello.

Alla fine della galleria, è presente un'intersezione a rotatoria che permette la connessione con la SS1: la rotatoria ha un diametro esterno di 43 m, esclusa la banchina esterna, e presenta uno shunt tra la SS1 direzione Ovest e la nuova opera e uno shunt tra lungo la SS1 direzione Est.

Tale soluzione permette il miglioramento della viabilità di quartiere chiudendo l'esistente collegamento con via dei Reggio, localizzata a Sud-Est dello svincolo, permettendone l'uscita ai soli veicoli leggeri e commerciali leggeri, e rendendo più rapido il raggiungimento della SS1.

Le immagini seguenti mostrano la planimetria progettuale di tale alternativa con un focus sulla rotatoria.

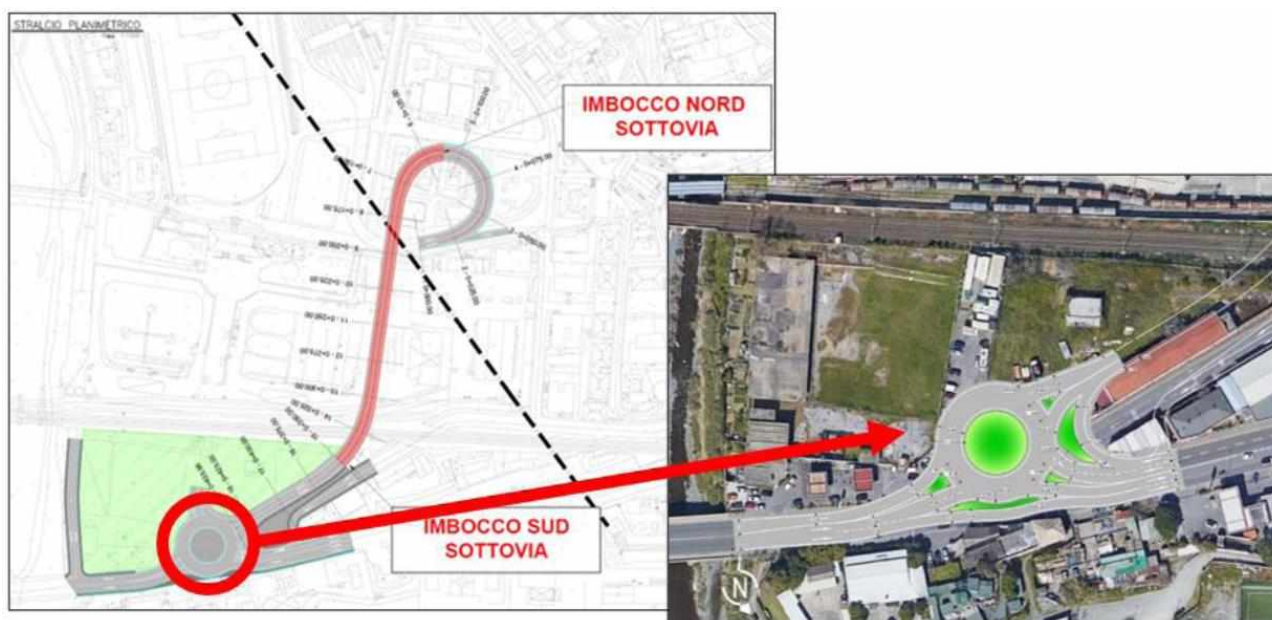


Figura 4-1 Layout progettuale alternativa A

4.1.2 Alternativa B

Per quanto riguarda l'alternativa progettuale B, essa prevede un collegamento con una nuova rampa sopraelevata che si connette, tramite un'intersezione a rotatoria, all'attuale via Cassanello a Ovest dello svincolo per poi scendere lungo la nuova viabilità la cui realizzazione è a carico dell'Amministrazione Comunale.

Tale soluzione presenta già a prima vista degli elementi di svantaggio rispetto a quella precedente: difatti, è assente un collegamento diretto con la SS1 e la realizzazione comporterebbe la demolizione di alcuni edifici lungo via Cassanello, l'inibizione di giardini pubblici e il passaggio su aree di proprietà del Genoa Cricket and Football Club.

L'immagine seguente mostra la planimetria progettuale di tale alternativa, i benefici e i vantaggi della soluzione.

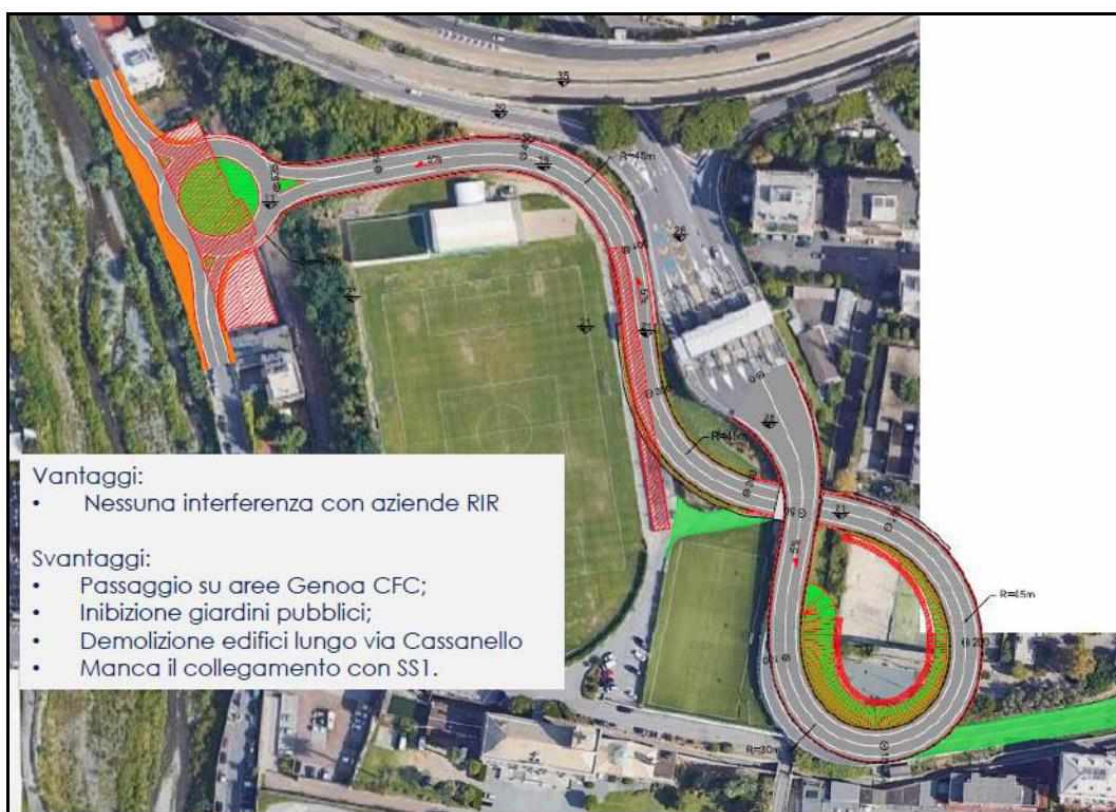


Figura 4-2 Layout progettuale alternativa B

5 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO



Figura 5-1 Planimetria di progetto

Il progetto stradale prevede la ridefinizione della rampa principale dello svincolo autostradale e della rotonda di collegamento alla viabilità esistente (SS1 Aurelia) secondo il quadro normativo di riferimento utilizzato è il DM2006, non ancora cogente per gli interventi di adeguamento di una sede stradale esistente.

5.1 CARATTERISTICHE DELL'OPERA

La nuova infrastruttura si compone dei seguenti tratti, con la seguente sequenza partendo da nord e procedendo verso sud:

- un primo tratto di raccordo tra la rampa di accesso al casello autostradale e la nuova viabilità, compreso tra le progressive -0+064 e 0+040 (Tratto A);
- un secondo tratto compreso tra la progressiva 0+040 e 0+080, ottenuto mediante sezione in trincea delimitata da due scarpate laterali con inclinazione 7 su 4 (Tratto B);

- un terzo tratto compreso tra la progressiva 0+080 e 0+091.48, in cui la piattaforma è in trincea compresa da opere di sostegno in conglomerato cementizio armato (Tratto C);
- un primo tratto di galleria artificiale, realizzato mediante metodo “Milano”, compreso tra le progressive 0+091.48 0+180 (Tratto D);
- un secondo tratto di galleria artificiale, compreso tra le progressive 0+180 e 0+200, in cui l’infrastruttura sotto attraversa sia la viabilità di accesso al casello autostradale, sia il percorso pedonale denominato “Via Antica Romana di Pegli” (Tratto E);
- un terzo tratto di galleria artificiale, ricadente all’interno dell’area “Carmagnani”, compreso tra le progressive 0+200 e 0+310.75 (Tratto F);
- un tratto di sottovia ferroviario, realizzato con scatolare in conglomerato cementizio messo in opera mediante spinta, compreso tra le progressive 0+310.75 e 0+345.69 (Tratto G)
- un ultimo tratto in trincea compreso tra un muro in conglomerato cementizio armato (ciglio destro) e scarpata inclinata 7 su 4 (ciglio sinistro) (Tratto H);
- la rotatoria e i rami di collegamento con la viabilità esistente di SS1 e via Pacoret de Saint Bon (Tratto I).

Il Tratto A prevede il rifacimento della pavimentazione esistente e della segnaletica, al fine di gestire il raccordo con la nuova viabilità e quanto esistente.

Nel Tratto B è presente una sezione in trincea, delimitata da due scarpate laterali, che raccordano la piattaforma con il piano campagna esistente

Sulla sommità delle scarpate sono realizzati due muri in conglomerato cementizio armato, di altezza pari ad 1m, aventi la duplice funzione di parapetto e di contenimento delle eventuali acque di ruscellamento che potrebbero (in caso di eventi meteorici estremi) interessare le aree circostanti la nuova infrastruttura.

Nel Tratto C, visti gli spazi limitrofi disponibili, è necessario adottare una sezione in trincea confinata lateralmente da due opere di sostegno in conglomerato cementizio armato.

Per i tratti D, E ed F, si prevede la realizzazione di una galleria artificiale con metodo “Milano”. La sezione si compone di un solettone di copertura in conglomerato cementizio armato, intestato su due allineamenti paralleli di paratie costituite da pali di grande diametro. Completa la sezione la realizzazione di un solettone di fondo, sempre in conglomerato cementizio armato, da cui si elevano i setti di rivestimento interni (anche essi in conglomerato cementizio armato) della sezione di galleria artificiale. Tra il rivestimento interno costituito da solettone di fondo e setti, e le paratie di pali, viene posta in opera l’impermeabilizzazione avente il compito di evitare l’infiltrazione di acque di falda all’interno della galleria.

5.2 CANTIERIZZAZIONE

Per la realizzazione del progetto sono state individuate due aree di cantiere fisse per tutta la durata delle lavorazioni. All’interno dell’area “Attilio Carmagnani ‘AC’ SpA”, in continuità con l’area di intervento, si destinerà un’area di sedime in qualità di area di supporto dell’intervento stesso.

In particolare, le aree di cantiere previste sono le seguenti:

- Area di cantiere sita nei Giardini John Lennon:
Quest’area di cantiere/intervento con una superficie totale di circa 6470 mq è accessibile da Via dei Reggio. All’interno di quest’area circa 1210 mq sono destinati ad ospitare gli apprestamenti e la superficie sarà rivestita con una pavimentazione bituminosa.
All’interno si prevede l’installazione dei seguenti apprestamenti a servizio del cantiere: una guardiola in corrispondenza del varco di accesso, uffici, infermeria e area ricovero, spogliatoi e servizi igienici, lavaggio ruote, parcheggi e container rifiuti.
- Area di cantiere sita a sud della Ferrovia Genova-Ventimiglia:

Quest'area di cantiere/intervento, con una superficie totale di circa 5100 mq è accessibile direttamente da una traversa della S.S.1. All'interno di quest'area circa 2270 mq sono destinati agli apprestamenti e la superficie sarà rivestita con una pavimentazione bituminosa.

All'interno si prevede l'installazione dei seguenti apprestamenti a servizio: cabina elettrica, locale magazzino e deposito, uffici, infermeria e area ricovero, spogliatoi e servizi igienici, spogliatoi e servizi igienici per i lavoratori a contatto con l'amianto, lavaggio ruote, parcheggi e container rifiuti.

- All'interno dell'azienda "Attilio Carmagnani 'AC' SpA":

Dal momento che il tracciato della nuova galleria di svincolo attraversa da nord a sud l'azienda "Attilio Carmagnani 'AC' SpA", si è reso necessario valutare una fasizzazione delle lavorazioni in modo da limitare le aree di supporto garantendo una viabilità interna e il regolare svolgimento delle attività all'interno dell'azienda.

Le lavorazioni inizieranno con la cantierizzazione di una zona posta all'interno dell'area doganale, sul lato ovest della pensilina di carico e a nord dell'oleodotto. Una volta smantellata quest'area si proseguirà a cantierizzare le nuove aree proseguendo verso nord.

Durante i lavori (fase 3) la "Attilio Carmagnani 'AC' S.p.A." sarà interessata da due cantieri: uno sul lato nord, al di fuori dell'area doganale e uno a sud in corrispondenza dei binari della ferrovia presente all'interno.

Considerato che il tracciato della galleria interferisce anche con la linea ferroviaria, al fine di completare la realizzazione delle opere di attraversamento sottostanti, si rende necessaria la temporanea sospensione di un tratto di ferrovia. Per questo motivo, le operazioni in corrispondenza di quest'ultima area di cantiere dovranno essere programmate condividendo le tempistiche con l'azienda "Attilio Carmagnani 'AC' S.p.A.", in modo che quest'ultima possa organizzare preventivamente le proprie attività con transito convogli su rotaia.

Per entrambe le aree si prevede il ripristino dello stato dei luoghi al termine dei lavori.

Le attività di cantiere dureranno circa 33 mesi.



Figura 5-2 Ubicazione aree di cantiere

5.3 IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti cumulativi sono il risultato di una serie di attività, scarichi ed emissioni che si combinano o che si sovrappongono, creando, potenzialmente, un impatto maggiore rispetto ai singoli contributi.

A tal fine, è stata verificata la presenza di altre iniziative in essere nell'area interessata dal progetto di collegamento diretto con la S.S.1 Aurelia, attraverso la verifica della presenza di istanze autorizzative in corso e/o concluse con esito positivo da portale della Regione Liguria.

Dalla disamina dei portali delle procedure ambientali avviate/autorizzate a livello nazionale e regionale, non risultano attualmente in essere iniziative rilevanti nell'area in esame.

5.4 INTERFERENZE CON SITI CONTAMINATI

L'elaborato T0903LL02PDDGPGT000000000RAMB0050-00 Valutazione dell'interferenza del progetto con i siti contaminati ha analizzato la potenziale interferenza tra la realizzazione del collegamento diretto tra lo svincolo di Pegli e la S.S.1 Aurelia ed i 2 siti contaminati interferenti, valutandone il grado di criticità ai fini della gestione ambientale dell'intervento. Le aree interessate da procedure amministrative ai sensi dell'art 242 del D.Lgs 152/2006 s.m.i. e da conseguenti attività di bonifica e messa in sicurezza, sono l'impianto della Attilio Carmagnani AC S.p.a. situato in Via dei Reggio (codice di identificazione del sito in anagrafe regionale, GE019), e l'ex deposito AGIP, situato in Viale Villa Rostan (GE017).

Le aree risultano entrambe ad uso industriale e commerciale, il primo stabilimento è in attività, il secondo sito riguarda un'area dismessa.

In considerazione del livello progettuale attuale, le aree di cui sopra non risultano nella disponibilità del Proponente. Si specifica inoltre che i relativi procedimenti di bonifica, attualmente in corso, sono in capo a soggetti terzi (proprietari/gestori). L'approfondimento è stato quindi svolto con il massimo grado di approfondimento possibile in relazione al livello progettuale attualmente in corso e alle limitazioni di cui sopra.

L'approfondimento ha in ogni caso fornito gli elementi necessari per *“poter escludere possibili impatti ambientali significativi derivanti dall'interazione dell'opera in progetto con i siti contaminati “Carmagnani” ed “Ex deposito Agip”.*

I 2 siti hanno un diverso stato di avanzamento delle procedure ed una differente situazione delle attività in corso. Nel caso dello stabilimento della Carmagnani, la cui procedura è stata avviata nel 2010, è stata attuata la MISO (messa in sicurezza operativa) ed è stata pertanto elaborata un'analisi di rischio cui fare riferimento. Sul sito dell'ex deposito AGIP è stata recentemente avviata una procedura nel giugno 2023 con la presentazione del piano di caratterizzazione. Nonostante allo stato attuale ci si trovi in attesa dell'apertura della Conferenza dei Servizi e delle relative disposizioni, sono state comunque valutate, sulla base delle evidenze preliminari, eventuali ricadute sull'intervento progettuale.

Su ciascuno dei due siti sono stati individuati gli opportuni adempimenti ambientali su:

- gestione delle terre e rocce da scavo
- interferenze sulla falda acquifera, con rete piezometriche e pozzi;
- interferenze su strutture fuori terra ed interrato
- interferenza con l'impianto di MISO attivo nel sito dello stabilimento della Carmagnani.

Lo studio ha portato quindi alla definizione di:

1. adempimenti direttamente attuabili; questi sono pertanto già considerati ed inseriti nel progetto elaborato (ad esempio la modalità di gestione delle terre scavate nei siti mediante inquadramento a rifiuto delle stesse),
2. adempimenti che necessitano di approfondimenti nelle successive fasi progettuali mediante confronto e condivisione con Enti competenti ai sensi del Titolo V, Parte Quarta del D. Lgs 152/06 e Proprietà, anche in termini autorizzativi (ad esempio l'adeguamento/sviluppo dell'impianto di trattamento delle acque di lavorazione, sostituzione e/o potenziamento delle reti piezometriche); è necessario, infatti, che il Proponente dell'intervento abbia titolarità per dare seguito a tali approfondimenti.

5.5 INTERFERENZE CON AZIENDE A RISCHIO DI INCIDENTE RILVANTE (RIR)

Nei pressi dell'intervento in oggetto sono stati individuati 5 stabilimenti RIR rappresentati nella figura seguente.



Figura 5-3 Stabilimenti RIR nei pressi del progetto in esame

ENI S.P.A.	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)
IPLOM S.P.A. A SOCIO UNICO	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)
ATTILIO CARMAGNANI "AC" S.P.A.	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)
SUPERBA S.R.L. SOCIO UNICO	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)
PORTO PETROLI DI GENOVA SPA	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)

Come specificato anche al paragrafo precedente l'intervento interessa lo stabilimento Attilio Carmagnani Spa. Eventuali interazioni tra le attività svolte all'interno del sito e la realizzazione dei lavori, nonché l'esercizio autostradale dovranno essere valutate nell'ambito dei rispettivi piani di gestione delle emergenze, prevedendo almeno la comunicazione tra i rispettivi Gestori, funzionale alla gestione delle potenziali situazioni di emergenza che potrebbero generarsi in caso di incidente.

6 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO

6.1 INTERAZIONE OPERA AMBIENTE

Per la valutazione dei potenziali impatti sono stati considerati e quantificati, con riferimento alle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera gli effetti sui fattori ambientali e agenti fisici legati alle seguenti azioni:

- emissioni in atmosfera;
- prelievi idrici;
- scarichi idrici;
- interazione con la falda;
- emissioni sonore;
- utilizzo di materie prime e risorse naturali;
- produzione di rifiuti;
- traffico mezzi.

Sulla base delle valutazioni effettuate per ciascuna delle tematiche ambientali e in relazione alle interazioni con l'ambiente è stata effettuata la valutazione complessiva, qualitativa e quantitativa dei potenziali impatti sull'intero contesto ambientale e della sua prevedibile evoluzione.

6.1.1 Fase di cantiere

6.1.1.1 Emissioni in atmosfera

Durante la realizzazione dell'opera, le emissioni in atmosfera sono principalmente riconducibili alla produzione di polveri dovuta alla movimentazione dei terreni e all'emissione di inquinanti generata dai mezzi impiegati per le diverse attività lavorative di cantiere.

Le emissioni di polveri saranno particolarmente concentrate nelle zone dove è prevista la demolizione di alcuni edifici/manufatti esistenti, la realizzazione del sottovia e una parte di scavi a cielo aperto per la realizzazione della rampa di collegamento tra lo svincolo di Pegli e l'Aurelia.

Si sottolinea, inoltre, che un contributo di emissione di inquinanti è anche rappresentato dal traffico stradale indotto dalle attività di realizzazione delle opere. I mezzi di cantiere (siano essi leggeri o pesanti) producono inquinanti derivanti dalla combustione (sostanzialmente NO_x, SO_x, CO e PM₁₀).

6.1.1.2 Prelievi idrici

I prelievi idrici in fase di cantiere sono principalmente dovuti a:

- umidificazione delle aree di cantiere per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra;
- usi civili connessi alla presenza del personale addetto alla costruzione.

Nella Tabella seguente sono riportati i consumi idrici previsti durante la realizzazione dell'opera.

Tabella 6-1 Stima Prelievi Idrici in Fase di Cantiere

Uso	Modalità di Approvvigionamento	Quantità
Acqua per attività di cantiere (bagnatura aree, attività varie e usi di cantiere, etc.)	Connessione alla rete di fornitura idrica	200 m ³ /mese
Acqua per usi civili	Connessione all'acquedotto comunale	60 l/giorno per addetto

6.1.1.3 Scarichi idrici

Durante la fase di cantiere si avranno scarichi idrici sostanzialmente riconducibili agli usi igienico-sanitari. Le aree di cantiere saranno attrezzate con baracche/uffici provvisti di impianti igienico-sanitari (wc chimici o visto il contesto urbano se possibile servizi collegati alla rete fognaria). Sulla base della stima degli addetti previsti (mediamente di 15 unità, in funzione della fase di lavoro) si ipotizza lo scarico di circa 0,9 m³/giorno di acque di tipo civile.

Per l'allontanamento delle acque meteoriche, considerando il contesto urbano in cui sarà realizzata l'opera si sfrutterà la rete di drenaggio delle acque bianche esistente, modellando con pendenze adeguate le aree di lavoro.

6.1.1.4 Interazione con la falda

Durante le attività di cantiere potrebbero verificarsi interazioni con la falda idrica, considerata la necessità di eseguire scavi e opere di sostegno in sotterraneo.

Sono state effettuate misure di falda eseguite all'interno dei piezometri installati durante la campagna di indagini geognostiche di progetto, la soggiacenza è stata misurata a circa 6 m da p.c. nel settore settentrionale dell'area di progetto e tra 2,8 e 0,9 m nel settore settentrionale. Dai dati di soggiacenza, l'area interessata dallo svincolo in progetto è caratterizzata da una falda freatica che, raccordandosi con la quota di base rappresentata dal livello del mare, risulta alquanto superficiale. La probabile presenza della falda in prossimità della superficie, specie nel settore meridionale dell'area di studio, è stata pertanto tenuta in debita considerazione in fase di progettazione. Lo stesso dovrà essere fatto in fase di esecuzione dei lavori.

6.1.1.5 Emissioni sonore

Durante le attività di cantiere la generazione di emissioni acustiche è imputabile al funzionamento dei macchinari impiegati per le varie lavorazioni di cantiere e per il trasporto dei materiali. La definizione del rumore emesso nel corso dei lavori di costruzione non è facilmente quantificabile in quanto condizionata da una serie di variabili, fra cui:

- intermittenza e temporaneità dei lavori;
- uso di mezzi mobili dal percorso non preventivamente definibile.

Nella seguente Tabella sono presentate le caratteristiche di rumorosità in termini di potenza sonora (L_w) dei macchinari che si prevede impiegare durante le fasi di cantiere.

Tabella 6-2 Potenza Sonora dei Mezzi di Cantiere

Tipologia Mezzo	Lw dB(A)	Numero Mezzi
Escavatore	106	2
Autocarro	101	2
Autobetoniere	97	2
Autogru	91	1
Asfaltatrici	103	1
Rullo	101	1
Motocompressori	99	1
Gruppi elettrogeni	60	1

Ulteriori emissioni sonore in fase di cantiere saranno generate dal traffico di mezzi destinati al trasporto dei materiali e del personale addetto.

6.1.1.6 Utilizzo di manodopera, materie prime e risorse naturali

Nel presente paragrafo sono valutati gli aspetti relativi a:

- occupazione di aree per il cantiere;
- manodopera impiegata nelle attività di costruzione;
- movimentazione di terre e rocce da scavo;
- materiali impiegati per la costruzione.

Area di Cantiere

Le due aree di cantiere previste per la realizzazione del progetto sono costituite da:

- area di cantiere Nord, ubicata nella zona dove sarà costruita l'elicoidale del collegamento che attualmente è occupata da campi da tennis e dai giardini John Lennon in Via dei Reggio (circa 2.470 m²);
- area di cantiere Sud, ubicata in un'area attualmente occupata da alcuni capannoni e per la restante parte da terreno incolto, compresa tra la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia, Via Simone de Pacoret De Saint Bon e l'Aurelia di circa 3.570 m².

Manodopera

La presenza media di addetti durante le attività di realizzazione del progetto è quantificabile in un numero massimo di circa 15 unità in contemporanea.

Movimentazione di Terre e Rocce da Scavo e Demolizioni

In fase di cantiere si prevede la movimentazione di terre e rocce per:

- preparazione delle aree;
- realizzazione del sottovia;
- al materiale risultante dalla demolizione degli edifici/manufatti per la costruzione dell'opera. Tali edifici sono:
 - un edificio nell'area dei Giardini John Lennon di Via dei Reggio;
 - due strutture presenti nell'area Carmagnani;
 - due capannoni lungo Via Simone de Pacoret De Saint Bon;
 - un edificio localizzato sulla Via Aurelia.

Il materiale prodotto durante le attività di cantiere sarà costituito da circa 60.558 m³ di materiale scavato.

Si stima preliminarmente che sarà prodotto del materiale da demolizione pari a circa 10.889 m³. Si evidenzia che il materiale da demolizione sarà gestito come rifiuto ed inviato in discarica.

Materiali per la Costruzione

I principali materiali che saranno impiegati in fase di costruzione saranno:

- calcestruzzo;
- carpenteria metallica;
- legno da costruzione;
- materiali per isolamento e prodotti di verniciature.

Sarà, inoltre necessario materiale inerte per la realizzazione della nuova opera a progetto.

6.1.1.7 Produzione rifiuti

Le principali tipologie di rifiuti prodotti durante la fase di cantiere saranno i rifiuti tipici delle attività di cantiere:

- carta e legno proveniente dagli imballaggi delle apparecchiature, etc.;
- residui plastici;
- materiali bituminosi;
- residui ferrosi;
- materiali isolanti;
- oli;
- materiale da demolizione

I rifiuti saranno gestiti e conferiti secondo la normativa vigente in materia. In cantiere sarà adottata la filosofia del minimo spreco e massimizzazione del riutilizzo dei materiali, in linea con il modello di economia circolare.

6.1.1.8 Traffico mezzi

Il traffico di mezzi terrestri, in ingresso e in uscita dall'area di cantiere durante la costruzione dell'impianto, è imputabile essenzialmente a:

- trasporto di terreno scavato;
- trasporti per conferimento a discarica di rifiuti;
- trasporto di materiali da costruzione e materiali da cava;
- movimentazione degli addetti alle attività di costruzione.

La viabilità e gli accessi all'area logistica di cantiere saranno assicurati dalle strade esistenti che, visto il contesto urbano, sono in grado di far fronte alle esigenze del cantiere in considerazione della vicinanza dalle principali direttrici di traffico dell'area.

I percorsi previsti per i mezzi di cantiere saranno ragionevolmente associabili alla viabilità ordinaria circostante le aree che è caratterizzata da un buon collegamento sia con l'autostrada stessa (autostrada A10 Genova - Ventimiglia), sia con i principali assi viari regionali e interregionali. Il percorso che cautelativamente sarà più gravato da traffico mezzi sarà quello compreso dal casello autostradale di Pegli e la S.S.1 Aurelia, pari a circa 650 m.

Nella Tabella seguente si riporta il numero indicativo di mezzi in transito presso le aree di cantiere.

Tabella 6-3 Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Cantiere

Tipologia Mezzo	Motivazione	Mezzi
Camion/ Autobetoniere	Trasporto materiali cava e costruzione / Trasporto Terre/ conferimento in discarica dei rifiuti	Circa 250 mezzi/mese
Autovetture	Trasporto addetti alle aree di cantiere	Circa 30 mezzi/giorno

6.1.2 Fase di esercizio

6.1.2.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera durante la fase di esercizio sono sostanzialmente associate alle emissioni di inquinanti e di polveri da traffico veicolare.

I mezzi di trasporto (siano essi leggeri o pesanti) producono inquinanti derivanti dalla combustione (sostanzialmente NO_x, SO_x, CO e PM₁₀).

Il nuovo svincolo verrà utilizzato sia dai mezzi pesanti sia dagli autoveicoli, in entrambe le direzioni di marcia per un tratto di circa 600 m. È stato sviluppato un modello di traffico per stimare i flussi veicolari futuri, prevedibili in relazione all'utilizzo futuro della nuova viabilità.

6.1.2.2 Scarichi idrici

Il collegamento sarà dotato di un sistema di drenaggio della pioggia per la raccolta e lo scarico di:

- acque meteoriche;
- acque di trascinamento.

Si evidenzia che tutti gli scarichi di cui sopra saranno necessariamente non scarichi continui, in quanto si genereranno solo durante gli eventi meteorici.

Nel tratto in cui il nuovo collegamento forma un'elicoide le acque meteoriche saranno raccolte in una vasca di sollevamento, per poi essere inviate in una vasca di laminazione ed infine scaricate nel Rio Rostan.

Il progetto prevede la realizzazione di un'altra vasca di raccolta che andrà a collettare:

- le acque di trascinamento che potranno essere presenti nel sottovia;
- le acque meteoriche nel tratto di collegamento tra il sottovia e la rotatoria e nei pressi della rotatoria stessa che raccolte mediante tombature.

Le acque collettate in questa vasca saranno invece scaricate a mare.

6.1.2.3 Interazione con la falda

Come anticipato ai paragrafi precedenti, l'area interessata dallo svincolo in progetto, è caratterizzata da una falda freatica che, raccordandosi con la quota di base rappresentata dal livello del mare, risulta alquanto superficiale.

La probabile presenza della falda in prossimità della superficie è stata pertanto tenuta in debita considerazione in fase di progettazione in quanto la presenza del corpo della galleria artificiale

potrebbe modificare l'attuale deflusso della falda. Un particolare approfondimento è stato sviluppato con riferimento agli interventi di messa in sicurezza operativa (MISO) in atto sull'area Carmagnani (Rif. elaborato T0903LL02PDDGPGT000000000RAMB0050-00 Valutazione dell'interferenza del progetto con i siti contaminati).

6.1.2.4 Emissioni sonore

In fase di esercizio, le variazioni del clima acustico saranno sostanzialmente legate alle variazioni attese ai flussi veicolari. È stato sviluppato un modello di traffico per stimare i flussi veicolari futuri, prevedibili in relazione all'utilizzo futuro della nuova viabilità.

Come anticipato il nuovo svincolo verrà utilizzato sia dai mezzi pesanti sia dagli autoveicoli, in entrambe le direzioni di marcia per un tratto di circa 600 m. In particolare, la variazione del clima acustico è attesa maggiormente concentrata lungo il tratto di collegamento tra lo svincolo di Pegli Sud e la S.S. 1 Aurelia.

6.1.2.5 Utilizzo di Manodopera, Materie prime e Risorse Naturali

Per la fase di esercizio si possono considerare le seguenti risorse:

- occupazione di suolo;
- consumo di energia elettrica per illuminazione;
- addetti alla manutenzione.

Occupazione di Suolo

L'opera a progetto interesserà un'area attualmente occupata da campi da tennis e dai giardini John Lennon in via dei Reggioni per poi attraversare un'area attualmente occupata da attività industriali e commerciali e la linea ferroviaria Genova - Ventimiglia mediante la realizzazione di un sottovia, che si ricollegherà con la SS1 Aurelia mediante la realizzazione di una rotatoria.

Consumo di Energia Elettrica

L'energia elettrica sarà necessaria ad alimentare il sistema di illuminazione di cui sarà dotato il collegamento.

Manodopera

Gli addetti alla manutenzione della viabilità esistente saranno gli stessi che si occuperanno anche del nuovo tratto stradale. Non si prevedono variazioni legate alla variazione della viabilità.

6.1.2.6 Traffico indotto

Si evidenzia che nella configurazione di esercizio non vi sarà una generazione di nuovo traffico in quanto la realizzazione del nuovo collegamento genererà principalmente una ridistribuzione migliore dei flussi, rendendo preferibili l'alternativa scelta (caratterizzata dalle simulazioni da un maggior flusso di veicoli), andando anche a decongestionare il tratto di viabilità urbana di Via dei Reggioni.

In particolare, mediante un software di simulazione sono stati stimati, in diversi scenari temporali, i flussi di traffico che caratterizzeranno i vari archi del grafo con cui sono state modellate le principali strade interessanti il centro cittadino. Sono stati simulati più scenari, fra cui lo scenario progettuale 2030 implementato con la domanda di mobilità prevista e la rete stradale programmata 2030 potenziata dall'intervento di progetto.

Per maggiori particolari sulla descrizione di scenari e sulle strade prese a riferimento e delle conclusioni si rimanda direttamente allo Studio di Traffico (cfr. ATR0001), che conclude come la soluzione scelta porti ad un aumento dell'attrattività dei percorsi che utilizzano lo svincolo A10 di Pegli.

Di seguito si riporta il dato aggregato di mezzi stimato dal modello, per quanto riguarda i principali tratti viari coinvolti dalle modifiche della viabilità, per i seguenti scenari:

- stato futuro alle condizioni attuali di viabilità, definito "Scenario Programmatico 2030", senza quindi realizzazione dell'opera;
- stato futuro con l'opera realizzata, definito "Scenario Progetto 2030".

Tabella 6-4 Traffico di Mezzi Terrestri in Fase di Esercizio

Tipologia Mezzo	Scenario Programmatico 2030	Scenario Progetto 2030
	No. Mezzi	No. Mezzi
Mezzi Pesanti	3.639	1.820
Mezzi Medi	12.149	6.987
Mezzi Leggeri	124.737	76.711

6.1.3 Fattori ambientali

6.1.3.1 Popolazione e salute umana

L'entità del potenziale impatto generato dalle interazioni tra il progetto in esame e il fattore ambientale Popolazione e salute umana possono essere valutate positivamente e di media entità, per la **fase di cantiere** in quanto permetterà di avere una ricaduta positiva legata all'incremento dell'impiego di manodopera specializzata nella zona durante le attività di cantiere, inoltre:

- Le emissioni di inquinanti gassose e polveri in atmosfera sono di carattere temporaneo e legate ai mezzi e alle attività di cantiere circa le emissioni di polveri e di prodotti della combustione dai motori dei mezzi di cantiere.
- Le emissioni sonore dai mezzi e dalle attività di realizzazione delle opere sono di carattere temporaneo e lo svolgimento dell'attività avviene nel periodo diurno ad eccezione della realizzazione del sottovia anche in periodo notturno.
- Le interferenze per il traffico stradale indotto dalle attività di cantiere sono connesse alla movimentazione dei mezzi per il trasporto dei materiali, alle lavorazioni di cantiere e allo spostamento della manodopera coinvolta nelle attività di cantiere.
- La realizzazione dell'intervento comporta un incremento dell'occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione e di richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

Durante la **fase di esercizio** è stato valutato un impatto trascurabile sulla salute pubblica rispetto alle condizioni senza opera in quanto:

- Le emissioni di inquinanti in atmosfera originate dal traffico del nuovo collegamento tra il casello autostradale di Pegli e la S.S. 1 Aurelia, non determinano un aumento di produzione di nuove emissioni di inquinanti atmosferici a fronte di una migliore redistribuzione dei flussi e dello spostamento della maggior parte del

- traffico dalla viabilità urbana attualmente esistente (Via dei Reggio e Via de Pa-coret de Saint Bon) al nuovo collegamento con la S.S.1;
- Le emissioni sonore del traffico veicolare lungo il nuovo collegamento sono mitigate dalla realizzazione del collegamento in sotterraneo che permetterà di abbattere parte delle emissioni rumorose del traffico. Inoltre, come per l'inquinamento atmosferico, il collegamento, pur portando ad un aumento dell'attrattività dei percorsi rispetto a quanto previsto senza realizzazione dell'opera, contribuirà a decongestionare un'area fortemente urbanizzata (Via dei Reggio). Pertanto, l'incremento dell'esposizione della popolazione risulta essere pressoché nullo.

6.1.3.2 Biodiversità

Durante la **fase di cantiere** le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Biodiversità nella fase di cantiere possono essere valutate in:

- Emissioni atmosferiche di polveri (movimentazione dei terreni) e inquinanti (mezzi impiegati)
- Emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere
- Scarichi idrici del cantiere
- Presenza fisica del cantiere
- Interferenze per traffico stradale indotto

Considerando che le emissioni di inquinanti e di polveri (e le relative ricadute al suolo) sono generalmente concentrate in un periodo e in un'area limitati, si ritiene poco probabile che le polveri sollevate dalle attività di costruzione, che tipicamente si ridepositano in prossimità del punto di sollevamento, interessino aree esterne alla zona dei lavori, anche in considerazione delle precauzioni operative che verranno adottate durante le operazioni.

Le emissioni sonore da mezzi e macchinari di cantiere potranno in qualche modo disturbare la fauna presente nell'area oggetto di intervento ma comunque limitatamente nel tempo e in linea generale il rumore potrà causare il parziale allontanamento delle specie (soprattutto uccelli) che utilizzano le aree circostanti l'area di cantiere. Tuttavia, in virtù del fatto che le aree di cantiere ricadono in aree urbane, già fortemente antropizzate e caratterizzate da emissioni sonore legate al traffico autostradale e urbano ed alle attività portuali e che le aree protette più vicine sono comunque a distanze superiori di 1 km, si ritiene che l'impatto delle emissioni sonore legate alle attività di cantiere sia lieve.

Non ci sono interazioni fra gli scarichi del cantiere e le aree naturali con presenza di habitat.

Durante l'**esercizio** le interazioni di cui sopra si stima che considerata la localizzazione dell'opera, in un'area già urbanizzata e caratterizzata dalla viabilità urbana e da aree industriali in prossimità del Porto di Genova, si può ritenere che:

- per quanto riguarda le emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera durante l'esercizio dell'opera si stima un impatto poco significativo sulla componente biodiversità; l'intervento porterà infatti solamente ad una redistribuzione dei flussi di traffico
- l'occupazione di suolo abbia un effetto sostanzialmente neutro o trascurabile sulla componente. Il collegamento inoltre è parzialmente interrato, minimizzando occupazioni di suolo a natura residuale;
- In linea generale si ritiene che l'impatto sulla biodiversità delle emissioni sonore legate all'esercizio sia trascurabile in quanto parte del tracciato si sviluppa in sotterraneo.

6.1.3.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Durante la **fase di cantiere** si evidenzia che i materiali saranno facilmente reperibili ed il loro approvvigionamento non comporterà interferenze sul valore ecologico ed economico dei siti di approvvigionamento e che le quantità di risorse utilizzate per la costruzione delle opere non saranno di entità tale da comportare problematiche di fruibilità del sistema di cave locale da parte degli stakeholder interessati. Pertanto, l'impatto sulla componente legato al consumo di materie prime risulta trascurabile.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti, questi saranno gestiti e conferiti secondo la normativa vigente.

Mentre gli effetti potenziali dovuti al consumo di suolo sono ritenuti di lieve entità e limitatamente alla sola fase di costruzione dell'opera, nonché trascurabili in considerazione degli interventi di ripristino delle aree di cantiere a fine lavori.

Considerando l'adozione di misure precauzionali durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione l'impatto potenziale risulta in conclusione non significativo sulla componente suolo.

In **fase di esercizio** si ricorda l'opera occuperà aree principalmente già urbanizzate e ad uso industriale e che la realizzazione di parte del tracciato viario in sotterraneo minimizza l'occupazione di suolo, pertanto, si ritiene che l'impatto sia trascurabile.

6.1.3.4 Geologia e acque

Il consumo di acqua in **fase di costruzione** è connesso agli usi civili dovuti alla presenza del personale addetto (l'utilizzo massimo di acque sanitarie in fase di costruzione è quantificabile in 60 l/giorno per addetto) e all'umidificazione delle aree di cantiere che verrà svolta, in caso di necessità, per limitare le emissioni di polveri dovute alle attività di movimento terra (circa 200 m³/mese). Si ritiene che l'impatto temporaneo associato a tali consumi non abbia effetti sull'ambiente idrico poiché i quantitativi di acqua prelevati sono sostanzialmente modesti e limitati nel tempo. I quantitativi necessari saranno forniti senza difficoltà dalla rete acquedottistica. Pertanto, l'impatto legato al consumo di risorse idriche è da ritenersi di lieve entità.

Le reflue risultanti dalle attività di cantiere consisteranno essenzialmente in reflui di tipo civile, stimati pari a 0,9 m³/giorno: i cantieri saranno attrezzati con baracche/uffici provvisti di impianti igienico sanitari che verranno smaltiti mediante collegamento alla rete fognaria esistente. Per l'allontanamento delle acque meteoriche verranno predisposte scoline per il drenaggio; le aree di lavoro verranno inoltre modellate con pendenze adeguate. Analogamente a quanto indicato per i prelievi, si ritiene che gli scarichi idrici non inducano effetti significativi sulla qualità delle acque superficiali e sotterranee in considerazione delle caratteristiche dei reflui, delle modalità di smaltimento, dei quantitativi di entità sostanzialmente contenuta e della temporaneità dello scarico.

Per quanto riguarda la modifica del drenaggio superficiale, si ritiene non significativa la potenziale incidenza della costruzione dell'opera in progetto, in quanto le acque meteoriche dilavanti le aree di cantiere saranno collettate e gestite mediante predisposte scoline per il drenaggio e le aree di lavoro verranno inoltre modellate con pendenze adeguate. Con riferimento alle potenziali interferenze del progetto con l'assetto idrogeologico, in considerazione delle misure di falda eseguite all'interno dei piezometri installati durante la campagna di indagini geognostiche di progetto, la soggiacenza è stata misurata a circa 6 m da p.c. nel settore settentrionale dell'area di progetto e tra 2,8 e 0,9 m nel settore settentrionale. La probabile presenza della falda in prossimità della superficie, specie nel settore meridionale dell'area di studio, è stata tenuta in debita considerazione. In tutti i casi di sezioni scavo con presenza di falda ed assenza di substrato roccioso sotto la quota di intradosso del solettone di fondo, si dovrà provvedere alla realizzazione di un tappo di fondo mediante l'uso di iniezioni o jet grouting. Tale tappo di fondo avrà la funzione di evitare di avere problemi di allagamento dello scavo, unitamente a problematiche di sollevamento dello scavo e induzione di cedimenti per subsidenza sulle aree limitrofe. Considerata la permeabilità

variabile dei substrati interessati (da media a bassa) ulteriori accorgimenti di carattere ambientale dovranno essere messi in atto in fase di cantiere per evitare contaminazione della falda durante l'esecuzione delle attività, con particolare riferimento al verificarsi di eventi accidentali. Per le considerazioni svolte con riferimento alla presenza di siti contaminati si rimanda all'elaborato di dettaglio (Rif. T0903LL02PDDGPGT0000000000RAMB0050-00 Valutazione dell'interferenza del progetto con i siti contaminati).

Durante la **fase di esercizio** il collegamento sarà dotato di un sistema di drenaggio per la raccolta e lo scarico di acque meteoriche e acque di trascinarsi, le quali saranno scaricate in parte nel Rio Rostan e in parte a mare. In considerazione della tipologia delle acque (meteoriche e di trascinarsi), della discontinuità degli scarichi e dei quantitativi legati alle precipitazioni atmosferiche e del trattamento di prima pioggia, si ritiene di valutare come lieve l'impatto degli scarichi sulla qualità delle acque.

Le interazioni tra l'opera in progetto e l'ambiente idrico sotterraneo potrebbero riguardare le opere di captazione appartenenti al sistema di messa in sicurezza operativa (MISO) in essere presso l'area Carmagnani, per le cui considerazioni si rimanda all'elaborato di dettaglio T0903LL02PDDGPGT0000000000RAMB0050-00 Valutazione dell'interferenza del progetto con i siti contaminati.

6.1.3.5 *Atmosfera, aria e clima*

La stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera per la fase di cantiere è stata condotta considerando:

1. **le emissioni veicolari dei mezzi di cantiere**, stimate a partire dal numero e dalla tipologia dei mezzi di cantiere di previsto impiego, con riferimento alla potenza degli stessi; la stima è effettuata a partire da fattori di emissione standard (ovvero l'emissione specifica di inquinanti NO_x, SO_x, PM₁₀ per singolo mezzo, in funzione della sua tipologia) desunti da letteratura. Le emissioni complessive dai mezzi di cantiere sono state stimate, considerando cautelativamente che i mezzi saranno usati per 27 mesi (ipotizzando una giornata lavorativa di 8 ore per 22 giorni), corrispondenti a quanto riportato nel cronoprogramma per le attività di realizzazione del sottovia.

I valori delle emissioni complessive così stimate risultano pari a:

- circa 8,5 t totali di NO_x;
- circa 0,03 t totali di SO_x;
- circa 0,4 t totali di PM₁₀.

2. **le emissioni veicolari del traffico indotto**, la cui stima, ai soli fini della quantificazione delle emissioni, è stata cautelativamente ipotizzata, per l'intero traffico indotto in fase di cantiere la percorrenza del tragitto di andata e ritorno compreso tra lo svincolo di Genova Pegli dell'autostrada A10 e la rotonda a progetto sull'Aurelia, di lunghezza pari a circa 650 m per tratta. In base ai mesi previsti per la realizzazione del sottovia secondo il Cronoprogramma (circa 27 mesi di 22 giorni lavorativi ciascuno), sono state calcolate le emissioni complessive da traffico in fase di cantiere i cui valori sono riportati nella successiva Tabella.

Tabella 6-5 Stima delle Emissioni Complessive da Traffico Stradale in Fase di Cantiere

Inquinante	[kg/TOT]
NO _x	2,9
SO ₂	<0,1
PM ₁₀	<0,1

3. **emissioni dovute alla Movimentazione delle Terre**, associate al particolato fine (PM10) sollevato in atmosfera durante le attività di cantiere si è fatto riferimento al contributo delle attività più gravose per la dispersione di polveri sottili, connesse a:

- carico del terreno/inerti su mezzi pesanti;
- scarico di terreno/inerti e deposito in cumuli;
- dispersione della parte fine per azione del vento dai cumuli.

I volumi di terra movimentata, considerati per la stima delle emissioni sono pari a un totale di circa 60.558 m³. Si stima un quantitativo complessivo di polveri potenziali generato da movimentazione terreno durante le attività di cantiere pari a circa 35 kg. La fase più critica per quanto riguarda le emissioni di polveri avverrà durante i mesi in cui si svolgeranno le demolizioni di diversi manufatti e gli scavi a cielo aperto per la realizzazione delle rampe e del sottovia.

Sebbene le attività di cantiere saranno eseguite in area urbana con la presenza di ricettori antropici e la qualità dell'area presenta dei superamenti dei limiti normativi per quanto riguarda l'inquinante NO_x, si evidenzia che:

- l'impatto legato alle attività di cantiere sarà reversibile nel breve termine, in quanto si assume che al termine delle attività di cantiere, coincidente con il termine delle emissioni in atmosfera indotte, si abbia un ripristino delle condizioni nell'arco di qualche giorno;
- le attività di cantiere dureranno per un totale di circa 33 mesi;
- l'impatto delle ricadute di inquinanti e polveri sarà principalmente limitato nelle immediate vicinanze delle aree di lavoro e di transito dei mezzi;

si ritiene che l'entità dell'impatto è da ritenersi bassa.

Con riferimento alla **fase di esercizio** è stata condotta una simulazione della diffusione degli inquinanti da traffico veicolare. Gli inquinanti sono emessi dai veicoli circolanti principalmente durante il processo di combustione della miscela aria/carburante, per produrre l'energia necessaria al movimento, e durante una serie di processi evaporativi del carburante, che risultano importanti soltanto per i composti organici volatili in esso presenti.

Come già anticipato, si evidenzia che nella configurazione di progetto non vi sarà una generazione di nuovo traffico vero e proprio in quanto la realizzazione del nuovo collegamento genererà principalmente una ridistribuzione migliore dei flussi, rendendo preferibili l'alternativa scelta (caratterizzata dalle simulazioni da un maggior flusso di veicoli) andando anche a decongestionare il tratto di viabilità urbana di Via dei Reggio.

L'analisi della qualità dell'aria nello scenario di progetto è stata effettuata mediante implementazione di una modellazione per la diffusione degli inquinanti che ha tenuto conto di:

1. Scenari di traffico, frutto di analisi trasportistiche contenute nello studio di traffico allegato al progetto
 - stato futuro alle condizioni attuali di viabilità, definito "Scenario Programmatico 2030", senza realizzazione dell'opera;

- stato futuro con l'opera realizzata, definito "Scenario Progetto 2030".
2. Stima del carico emissivo che hanno considerato
- parco veicolare circolante della Provincia di Genova al 2020 (dati ACI), effettuando una riproporzione al 2030 in relazione alla possibile evoluzione del parco circolante (sono stati massimizzati i veicoli Euro 6, azzerati gli Euro 1 e precedenti, non sono state considerate categorie successive ad Euro 6, è stata considerata la medesima ripartizione registrata nel 2020 tra veicoli leggeri e pesanti e tipologie di carburante);
 - stima del valore emissivo medio del parco circolante (distinto fra Veicoli Leggeri, Veicoli Medi e Veicoli Pesanti) prendendo a riferimento i singoli fattori emissivi dei mezzi riportati nella direttiva dell'Unione Europea COPERT.
Come per il traffico anche per le emissioni in atmosfera il collegamento non determinerà una vera e propria produzione di nuove emissioni di inquinanti atmosferici nell'area di progetto, già interessata dal traffico in uscita dal casello autostradale di Genova Pegli e del traffico cittadino presente sull'Aurelia, ma comporterà, a fronte di una maggiore attrattività di tale soluzione, una migliore redistribuzione dei flussi, con spostamento della maggior parte del traffico dalla viabilità urbana attualmente esistente (Via dei Reggioni e Via Paret de Saint Bon) al nuovo collegamento con la S.S.1.
3. Dati meteo per i quali si è preso a riferimento un intero anno recente di dati meteorologici rappresentativi (2021).

La simulazione numerica della dispersione degli inquinanti emessi in fase di esercizio dal traffico in transito sull'opera a progetto, nello stato futuro al 2030 è stata condotta attraverso il sistema modellistico CALPUFF, sviluppato dalla Sigma Research Corporation per il California Air Resource Board (CARB).

Allo scopo di quantificare l'impatto sul comparto atmosferico, in termini di emissioni, sono stati considerati i seguenti inquinanti:

- Ossidi di Azoto (NOx);
- Biossido di Zolfo (SO₂);
- Monossido di Carbonio (CO);
- Particolato Sottile (PM₁₀).

Nella seguente Tabella si riportano i risultati delle simulazioni medie annue e massime orarie effettuate per quanto riguarda le ricadute degli inquinanti CO, NOx PM₁₀ e SO₂ nell'area di studio in riferimento ai parametri normativi ad oggi in vigore.

Si evidenzia che le valutazioni sugli ossidi di azoto risultato conservative in quanto le ricadute stimate di NOx sono cautelativamente confrontate con i limiti vigenti di NO₂.

Tabella 6-6 Dispersione Inquinanti – Scenario futuro al 2030 con l’inserimento delle opere a progetto

Inquinante	Valore da modello CALPUFF	Limite Normativo (D.Lgs. 155/2010)
CO – Massimo Valore Medio 8hr	0,16 mg/m ³	10 mg/m ³ (10,000 µg/m ³)
NOx - Media Annuale (come NOx)	19,7 µg/m ³	30 µg/m ³ (Livello critico NO ₂ per la protezione della salute umana) 30 µg/m ³ (Livello critico NOx per la protezione della vegetazione)
NOx – 99.8 Percentile delle Medie Orarie (come NO ₂)	168 µg/m ³	200 µg/m ³ Da non superare più di 18 volte/anno
PM10 - Media Annuale	1,81 µg/m ³	40 µg/m ³
PM10 – 90.4 Percentile delle Medie Giornaliere	3,42 µg/m ³	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile
SO ₂ – 99.7 Percentile delle Medie Orarie	0,31 µg/m ³	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per anno civile
SO ₂ – 99.2 Percentile delle Medie Giornaliere	0,11 µg/m ³	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per anno civile

In termini generali, i risultati ottenuti dalla simulazione di dispersione degli inquinanti nello scenario proposto si collocano al di sotto dei limiti normativi (D. Lgs 155/2010) ad oggi in vigore.

6.1.3.6 Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

Le interazioni tra il progetto e il fattore ambientale Sistema Paesaggistico possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere:
 - Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei mezzi,
 - Emissioni luminose;
- Fase di esercizio:
 - Presenza fisica del collegamento a progetto,
 - Emissioni luminose.

In linea generale, potenziali recettori ed elementi di sensibilità sono i seguenti:

- elementi di interesse storico-archeologico;
- beni paesaggistici tutelati;
- aree e percorsi panoramici;
- aree naturali tutelate.

La caratterizzazione del fattore ambientale Sistema Paesaggistico ha rilevato la presenza dei seguenti elementi di sensibilità.

Tabella 6-7 Sistema Paesaggistico, Principali Recettori nel Territorio circostante l'Area di Intervento

Potenziale Recettore	Distanza Minima
Fascia di 300 metri dalla linea di costa (D. Lgs. 42/2004, art. 142 lett. a)	Interessata direttamente dal progetto
Sede stradale della Via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di 50 m sia a monte che a valle	Interessata direttamente dal progetto
Casa del Cardinal Boetto	Interessata direttamente dal progetto
Villa Regio Rostan	Interessata direttamente dal progetto
Oratorio SS. Nazario e Celso	Circa 90 m ad Est dall'opera a progetto
Immobile adiacente alla Chiesa dei SS Nazario e Celso	Circa 140 m ad Est dell'opera a progetto
Chiesa Parrocchiale Santa Maria e SS Nazario e Celso e Immobile adiacente	Circa 130 m ad Est dall'opera a progetto
Villa Chiesa con giardino e parco con magnifica vegetazione arborea composta da pini lecci nel comune di Genova	Circa 200 m a Est dall'opera a progetto
Villa Gavotti nel comune di Genova – Pegli	Circa 400 m a Est dall'opera a progetto
Limitazione al vincolo della zona collinare del preappennino ligure in località Muledo nel comune di Genova - Pegli comprendente villa Rostand e villa Chiesa	circa 410 m a Nord-Est dall'opera a progetto
Villa Durazzo Pallavicini con parco e adiacenze nel Comune di Genova - Pegli	Circa 470 m a Ovest dall'opera a progetto
Zona dei villini nuovi nel comune di Genova	circa 630 m a Nord-Ovest dall'opera a progetto

Per la **Fase di cantiere** l'analisi degli strumenti di pianificazione territoriale condotta nel Paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, ed in particolare del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico della Regione Liguria, del PUC di Genova e dei vincoli ai sensi del D. Lgs. 42/04, ha evidenziato che l'opera di progetto non interessa aree di interesse storico-archeologico. Come evidenziato nella precedente Tabella, si segnala che l'opera a progetto interessa:

- Beni paesaggistici:
 - Fascia di 300 metri dalla linea di costa (D. Lgs. 42/2004, art. 142 lett. a),
 - Sede stradale della Via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di 50 m sia a monte che a valle;
- Beni culturali
 - Casa del Cardinal Boetto,
 - Villa Regio Rostan.

In considerazione della tipologia degli interventi (realizzazione del collegamento tra il casello di Genova Pegli e la S.S. 1 Aurelia), si stima un sostanziale mantenimento della percezione visiva attuale dell'area di progetto; infatti, sia la rampa elicoidale in progetto sia la rotatoria saranno realizzate a raso e il sottovia sarà interrato.

Si ritiene quindi che il progetto in esame produrrà un impatto sostanzialmente di lieve entità rispetto allo stato attuale nei confronti della presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio in considerazione del fatto che:

- la durata della realizzazione dell'opera sarà pari a circa 33 mesi;
- le attività saranno localizzate all'interno delle aree di progetto;
- le attività di cantiere saranno sostanzialmente continue, almeno nel periodo diurno, per la durata di questa specifica fase del progetto.

Si ricorda inoltre che per maggiori dettagli è stata predisposta la Relazione Paesaggistica (AUA001) per valutare l'analisi della componente per l'opera a progetto.

Nella **Fase di esercizio** l'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza del nuovo collegamento costituito dal sottovia e dalla rotatoria di raccordo con la S.S. 1 Aurelia.

Si evidenzia che l'impatto percettivo è mitigato dalla realizzazione di buona parte del collegamento in sotterraneo. Per maggiori riferimenti sulle misure di inserimento paesaggistico dell'opera si rimanda ai foto-inserimenti riportati nella Relazione Paesaggistica allegata alla documentazione progettuale (AUA001).

Sebbene l'area di progetto ricada in alcuni vincoli paesaggistici ed in prossimità di beni culturali (Casa del Cardinal Boetto e Villa Regio Rostan), si evidenzia che tale area è già caratterizzata da una spiccata urbanizzazione, da attività industriali e da numerose strutture abitative.

Considerando che:

- il nuovo collegamento sarà inserito in un'area già ampiamente antropizzata che non produrrà alcun cambiamento evidente sul paesaggio;
- il collegamento in gran parte è sotterraneo;

si ritiene che l'impatto sulla componente sia lieve.

6.1.4 Agenti fisici

6.1.4.1 Rumore

Le interazioni tra il progetto e l'agente fisico Rumore in fase di cantiere possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere
 - Emissioni sonore per l'utilizzo di mezzi e macchinari
 - Traffico stradale indotto
- Fase di esercizio
 - Emissioni sonore connesse al traffico indotto

Nell'area di studio ed in prossimità dell'intervento oggetto di valutazione, sono presenti soprattutto edifici a destinazione d'uso non residenziale (uffici, magazzini, parcheggi, locali commerciali...) con alcuni edifici a destinazione d'uso residenziale (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Ad una maggiore distanza dall'intervento si rileva la presenza di aree a destinazione d'uso mista con prevalenza di edifici residenziali. Si segnala inoltre la presenza di alcuni ricettori sensibili (scuola e casa di cura e di riposo).

Nelle analisi acustiche delle aree e delle attività relative alla **Fase di cantiere** per la realizzazione dell'opera in progetto sono state considerate:

- La localizzazione e la configurazione delle aree di cantiere;

- La configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere;
- La presenza di ricettori potenzialmente disturbati;
- Le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere);
- Gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede siano applicate, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese.

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata mediante il software di simulazione numerica Soundplan. L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

I risultati della simulazione evidenziano alcuni lievi superamenti del limite di immissione per alcuni ricettori più prossimi all'area di cantiere sita nei Giardini John Lennon.

Si sottolinea che i lievi esuberanti si verificano nel periodo diurno, anche in funzione del rumore residuo considerato (59,9 dBA), di fatto già prossimo e in alcuni casi anche superiore al limite di rumore applicabile.

Anche per la **fase di esercizio** per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale.

I dati di traffico utilizzati nello scenario di progetto, relativi all'anno 2030, sono stati estratti dallo studio di traffico, nell'ambito del quale sono stati calcolati i traffici medi suddivisi per tipologia di veicolo. La ripartizione dei flussi nei periodi diurni e notturni è stata determinata dall'analisi della distribuzione dei dati di traffico orari rilevati da indagini di traffico svolte nell'ambito urbano di Genova.

Sono stati quindi considerati i seguenti scenari, per i quali vengono riportati i risultati ottenuti.

- Scenario di stato attuale
Sono state simulate solo le sorgenti stradali già esistenti con i flussi veicolari derivanti dallo studio del traffico per lo scenario di stato attuale e con la morfologia e le opere di mitigazione attualmente presenti sul territorio o previste dal Piano di contenimento e abbattimento del rumore predisposto da ASPI. I risultati modellistici mostrano già allo stato attuale alcuni esuberanti dei limiti di legge con valori notturni superiori a 60 dBA soprattutto per i ricettori ubicati lungo l'Autostrada A10 (ricettore n°4 e n°219).
- Scenario di post operam
Le previsioni degli impatti acustici a fronte del progetto sono state effettuate considerando il contributo proveniente dal traffico in transito sul tratto di Autostrada A10 a ridosso della barriera di Pegli e dal traffico sullo svincolo autostradale che collega la SS1. La valutazione considera la riduzione dei limiti acustici di riferimento data la concorsualità delle infrastrutture SS1 e linea ferroviaria Genova – Ventimiglia. Per i calcoli relativi alla situazione di post-operam, è stato considerato l'incremento dei flussi veicolari previsto per il 2030, scenario temporale di riferimento del progetto.

Lo Scenario Post Operam evidenzia un sostanziale allineamento allo Scenario Attuale per gli edifici posti in diretto affaccio all'Autostrada A10, con un esiguo numero di esuberi del limite di riferimento notturno (n°2 edifici – n°9 piani). Si evidenzia tuttavia che l'esubero dei limiti non può essere imputato al nuovo progetto in esame, ma al normale transito autostradale e che l'eventuale ricorso a interventi diretti è da demandare al Piano di Contenimento e Abbattimento del rumore di Autostrade per l'Italia.

Infine, si evidenzia che il progetto in esame consentirà di trasferire tutto il flusso veicolare in entrata ed uscita dallo svincolo da Via del Reggio e via Pacoret direttamente sulla SS1. Per tale motivazione si considera realistico ipotizzare un significativo miglioramento del clima acustico per tutti i ricettori in affaccio alle due strade locali sopra citate. Tale miglioramento si ritiene possa essere analogo se non superiore a quello rappresentato dal modello per il ricettore n°53, che vede nello scenario attuale i flussi veicolari dello svincolo fino all'intersezione con Via del Reggio, mentre nello scenario di progetto si interrompono in corrispondenza della nuova infrastruttura.

Si rimanda la Relazione di Impatto Acustico (PAC0001), per maggiori dettagli.

6.1.4.2 Vibrazioni

Le interazioni tra il progetto e gli agenti fisici Vibrazioni possono essere così riassunte:

- Fase di cantiere
 - Emissione di vibrazioni per utilizzo di mezzi e macchinari;
- Fase di esercizio
 - Emissione di vibrazioni per il traffico veicolare.

Per le vibrazioni costituiscono elementi di sensibilità i seguenti ricettori:

- case isolate, nuclei abitativi e aree urbane continue e discontinue (ricettori antropici);
- aree naturali protette, aree Natura 2000, IBA (ricettori naturali).

Come già evidenziato in precedenza, le aree naturali protette e Siti Natura 2000 sono situati a distanza superiore a 1 km. Considerando l'ambito residenziale di moltissime aree, la principale sensibilità per le vibrazioni è costituita dall'ambiente urbano. Si rimanda al censimento ricettori descritto nel Paragrafo 1.3.3 della Relazione di Impatto Acustico (PAC-0001) allegata al progetto, nel quale è stata approfondita anche la presenza dei ricettori sensibili presenti nelle aree interessate dal progetto.

Nell'area di studio ed in prossimità dell'intervento oggetto di valutazione, sono presenti soprattutto edifici a destinazione d'uso non residenziale (uffici, magazzini, parcheggi, locali commerciali...) con alcuni edifici a destinazione d'uso residenziale. Ad una maggiore distanza dall'intervento si rileva la presenza di aree a destinazione d'uso mista con prevalenza di edifici residenziali. Si segnala inoltre la presenza di alcuni ricettori sensibili (scuola e casa di cura e di riposo).

I problemi di vibrazioni in **fase di costruzione** delle opere possono derivare da emissione dirette di vibrazioni nel corso dello scavo e da emissione di rumore a bassa frequenza, in relazione per esempio ai fattori causali e agli effetti riassunti nella seguente Tabella.

Tabella 6-8 Vibrazioni: azioni di progetto, fattori causali ed impatti potenziali

Azioni di progetto	Fattori causali	Effetti potenziali
FASE DI CANTIERE		
Emissione vibrazioni	Infissione Pali	Vibrazioni trasmesse dal terreno agli elementi strutturali degli edifici, con emissione di rumore per via solida
	Demolizioni con martelli pneumatici, martelloni o altro; scavi con mezzi meccanici	
	Compattazione con vibrocompattatori, rullivibranti, ecc.	
	Transito mezzi pesanti su pavimentazioni stradali sconnesse	
Emissione rumore a bassa frequenza	Macchine operatrici nell'area di cantiere	Vibrazione elementi strutturali (vetri, suppellettili) con emissione di rumore in corrispondenza delle frequenze di risonanza

I problemi di disturbo, anche in assenza di superamento dei limiti di legge, sono di importanza variabile in relazione alla tecnica costruttiva e generalmente più frequenti quando le lavorazioni sono estese al periodo notturno.

I casi tipici riguardano gli scavi delle gallerie con impiego di esplosivi o mezzi meccanici mentre lo scavo con frese o utensili a rotazione non determina generalmente effetti significativi.

Agli effetti vibrazionali sugli immobili si somma, e talvolta costituisce la componente di reale disturbo, la trasmissione di rumore aereo per via solida che è soggetta ai limiti differenziali indicati dal D.P.C.M. 14 novembre 1997.

In generale si esaminerà prioritariamente il disturbo ai sensi della UNI 9614, in considerazione del fatto che questi sono più bassi di quelli relativi al danno: in assenza di disturbo alle persone è escluso anche qualsiasi danno ai fabbricati.

L'analisi sarà svolta appoggiandosi a casi analoghi su verifiche dei livelli di vibrazione determinate dalla costruzione della nuova opera in base a dati di emissione determinati su base sperimentale. I livelli stimati sugli edifici in funzione della distanza dalla sorgente di emissione verranno poi confrontati con quelli ammissibili dalla normativa di riferimento, ed eventualmente definiti gli accorgimenti operativi da eseguire nel caso che i predetti livelli risultino inaccettabili.

Le componenti di attenuazione e amplificazione delle vibrazioni all'interno del terreno e sull'edificio, introdotte nel calcolo come valori medi, riguardano:

- attenuazione per dissipazione interna del terreno;
- attenuazione geometrica, in relazione al tipo di sorgente e di onda;
- attenuazione dovuta a ostacoli o discontinuità del terreno;
- attenuazione dovuta all'accoppiamento terreno-fondazione;
- attenuazione dovuta alla propagazione in direzione verticale nel corpo dell'edificio;
- amplificazione determinata dai solai.

I calcoli previsionali tipologici sono stati svolti in corrispondenza di punti di calcolo localizzati sul 1° orizzontamento dell'edificio a distanze via via crescenti dal fronte di scavo, al fine di valutare varie geometrie sorgente-ricettore e, in particolare, alle distanze di 10, 25, 50, 75, 100, 150 e 200 m.

In **fase di esercizio** le emissioni di vibrazioni da parte del traffico stradale dipendono da numerosi fattori. In generale il livello di vibrazioni emesso da mezzi pesanti è sensibilmente maggiore di quello dei veicoli leggeri. Inoltre il fattore determinante è lo stato della pavimentazione stradale: emissioni sensibili si hanno essenzialmente in corrispondenza di irregolarità della superficie. Anche la velocità di transito influenza il livello di emissione.

Tuttavia i dati disponibili in letteratura confermano che le vibrazioni indotte da traffico leggero sono al di sotto della soglia di percezione ad una decina di metri di distanza e anche quelle dei mezzi pesanti possono essere ritenute trascurabili.

Nel corso di numerose campagne di indagine presso varie tratte autostradali non sono mai stati rilevati livelli superiori ai limiti di riferimento in relazione al disturbo. A supporto di tale affermazione all'interno del SIA vengono riportati i dati relativi alle misure eseguite sull'autostrada A4 nel tratto Cormano – Viale Certosa (il tratto autostradale più trafficato della rete italiana), la misura "Z" è stata addirittura svolta direttamente sulla sede autostradale (in piazzola di emergenza) e anche in questo caso si è verificato che i livelli vibrometrici sono al di sotto dei limiti.

Sulla base di quanto esaminato, si può concludere che le vibrazioni non rappresentano un elemento di criticità per una strada di scorrimento come quella in esame. Le diverse misure svolte presso altre autostrade (in genere poste su suoli più rigidi, favorevoli alla propagazione delle vibrazioni) hanno evidenziato livelli vibratori molto al di sotto dei limiti di riferimento.

6.2 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

Sulla base delle analisi condotte relativamente ai potenziali impatti sui fattori ambientali, derivanti dalla realizzazione del progetto in studio, si evince che ad avere un peso maggiore siano quelli riconducibili alle operazioni che si svolgono durante la fase di cantierizzazione dell'opera pertanto reversibili, ma non sono comunque da trascurare gli impatti sulle componenti ambientali durante la fase di esercizio della stessa.

Nei paragrafi che seguono si riportano le misure di mitigazione individuate in fase di progetto definitivo, ovvero quelle misure collegate direttamente agli impatti e volte a minimizzarne gli effetti, le opere di ottimizzazione del progetto e le opere di compensazione, interventi non collegati strettamente con l'opera, che saranno intesi a ridurre al minimo o addirittura ad eliminare l'impatto negativo del progetto durante o dopo la sua realizzazione.

6.2.1 Fattori ambientali

6.2.1.1 Popolazione e salute umana

La produzione e la diffusione di polveri nel corso delle lavorazioni in **fase di cantiere** potranno essere mitigate attuando le seguenti indicazioni volte alla tutela delle maestranze impiegate nei lavori:

- le principali attività lavorative devono essere condotte stando all'interno dei mezzi d'opera;
- i mezzi d'opera devono essere opportunamente cabinati e climatizzati;
- gli sportelli dei mezzi d'opera devono rimanere chiusi;
- obbligo d'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per i lavoratori impiegati nelle mansioni che comportano la produzione di polveri (maschere con filtri antipolvere di classe FFP2).

Per il trattamento e la movimentazione del materiale devono essere osservate le indicazioni riportate per Atmosfera 6.2.5 e Rumore 6.3.1.

Per la **fase di esercizio** dallo studio di impatto ambientale, emerge che:

- per lo scenario progettuale sono ipotizzabili emissioni in linea con l'evoluzione recente;
- l'ulteriore miglioramento della qualità dell'aria rispetto alle tendenze attuali potrà avvenire per lo più in seguito al rinnovamento del parco circolante, eventualmente imposto o guidato da specifiche politiche.
- la piantumazione di specie arboree, la cui tipologia è stata differenziata secondo la specifica funzione esercitata da ognuna di esse, contribuirà in modo significativo alla captazione e trattenuta degli inquinanti in forma gassosa (e di polveri). Difatti, la loro presenza riduce i movimenti di aria, favorendo la caduta a terra delle particelle inquinanti sospese e comporta, per mezzo di meccanismi fisico-chimici, l'immobilizzazione più o meno prolungata di metalli pesanti.
- Per quanto invece concerne l'impatto dovuto all'inquinamento acustico per le emissioni sonore prodotte dal traffico, lo Scenario Post Operam simulato nello studio acustico evidenzia un sostanziale allineamento allo Scenario Attuale con un esiguo numero di esuberanti del limite di riferimento notturno.

6.2.2 Biodiversità

Come evidenziato in precedenza, l'area oggetto di valutazione non interessa direttamente nessuna area naturale protetta/vincolata (Aree Naturali Protette, Siti della Rete Natura 2000, Ramsar, IBA) ed è situata in un contesto fortemente antropizzato, nel quale non sono distinguibili elementi naturali. Per questo motivo l'impatto generale dell'opera in progetto risulta lieve nei confronti della componente ambientale Biodiversità.

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di polveri e di inquinanti gassosi durante le **attività di cantiere**, saranno adottate le misure di mitigazione riportate nel successivo Paragrafo relativo all'Atmosfera.

Per quanto riguarda il lieve possibile impatto che il rumore potrà causare sulla fauna del luogo, si provvederà all'utilizzo, come in seguito specificato, di barriere mobili antirumore.

Considerando che l'opera in progetto andrà a ridistribuire i flussi di traffico e non ad aumentarli, in **fase di esercizio** si sono ritenuti tutti i possibili impatti trascurabili, quindi senza necessità di mitigazione.

6.2.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

In **fase di cantiere** per quanto riguarda l'utilizzo di suolo e quindi di materie prime, al fine di ridurre la necessità, sarà adottato il principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse.

Al fine di prevenire potenziali fenomeni di contaminazione del suolo per effetto di spillamenti e/o spandimenti al suolo in fase di cantiere che potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) da macchinari e mezzi usati per la costruzione, le imprese esecutrici dei lavori saranno obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale. L'impatto potenziale non è quindi ritenuto significativo in considerazione delle misure precauzionali e gestionali che saranno tipicamente adottate durante le lavorazioni per limitare i rischi di contaminazione quali:

- saranno predisposte, per lo stoccaggio di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche pericolose, apposite aree di contenimento opportunamente protette e delimitate;
- ogni area di cantiere, strada e percorso d'accesso, spazi di stoccaggio, ecc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare, con il totale ripristino delle aree all'assetto originario una volta completati i lavori;
- le imprese esecutrici dei lavori oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale;
- sarà predisposto un piano di emergenza atto a fronteggiare l'eventualità di sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti e sostanze chimiche.

In **fase di esercizio** il consumo di suolo legato alla realizzazione di un'infrastruttura stradale è un impatto irreversibile, tuttavia nel caso in esame si tratta di aree principalmente già urbanizzate e ad uso industriale. Inoltre, parte del tracciato sarà in sotterraneo, minimizzando in generale l'occupazione di suolo. Per questi motivi nessuna mitigazione viene prevista relativamente alla fase di esercizio per la componente suolo.

6.2.4 Geologia e acque

In **fase di cantiere** per limitare il possibile inquinamento del sottosuolo e della falda, le aree di cantiere saranno allestite e gestite adottando tutti i possibili accorgimenti finalizzati ad evitare la dispersione di sostanze potenzialmente inquinanti sul suolo e soprattutto in aree permeabili o in prossimità di corsi d'acqua.

Per quanto riguarda le interferenze delle lavorazioni con la falda acquifera, in particolare in tutte le situazioni di scavo con presenza di falda ed assenza di substrato roccioso sotto la quota di intradosso del solettone di fondo il progetto prevede la realizzazione di paratie di pali di grande diametro intersecanti, di contenimento degli scavi e la possibile creazione di un tappo di fondo scavo con iniezioni o jet grouting, al fine di evitare il contatto tra i materiali movimentati per lo scavo e le acque di falda, scongiurando quindi il rischio di potenziale inquinamento. In ogni caso le acque di provenienza dalle lavorazioni saranno gestite in regime di rifiuto e/o in impianti di trattamento che saranno sviluppati nella successiva fase di progettazione, anche per una eventuale restituzione nei ricettori finali.

Con riferimento al potenziale accadimento di sversamenti accidentali particolare attenzione dovrà essere data alla gestione delle attrezzature e dei materiali, individuando all'interno delle aree di cantiere fisse apposite zone per lo stoccaggio e il deposito di rifiuti e/o di sostanze pericolose. In prossimità delle aree di lavoro dovranno essere messi a disposizione kit di emergenza con materiali assorbenti quali filler o panne. Inoltre, dovranno essere definite procedure operative per la gestione delle sostanze inquinanti, getti di calcestruzzo, operazioni di rifornimento mezzi. Nel dettaglio, verranno prescritte le seguenti indicazioni:

- Le aree di sosta delle macchine operatrici e degli automezzi nei cantieri dovranno essere impermeabilizzate e dovranno essere dotate di tutti gli appositi sistemi di raccolta dei liquidi provenienti da sversamento accidentale;
- per quanto riguarda i getti in calcestruzzo si sottolinea la necessità di attuare tutte le precauzioni al fine di evitare la dispersione del cemento e degli additivi sul suolo, in prossimità di corsi d'acqua e nelle falde idriche sotterranee;
- dovranno essere eseguiti rifornimenti di carburante e lubrificanti ai mezzi meccanici su pavimentazione impermeabile e controllati giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi;
- i serbatoi di carburante, in conformità delle vigenti normative in materia D.M. 29/11/2002 e D.M. 24/05/1999, dovranno essere dotati di apposita vasca anti-spandimento e di tettoia di protezione dalle intemperie e periodicamente controllati, con particolare riferimento alla funzionalità del dispositivo di sovrappieno e prova di tenuta dei serbatoi;
- In caso di sversamento accidentale di oli o carburanti e di altri eventi accidentali, che presuppongano possibilità di inquinamento del suolo e delle acque o qualora si presentino problematiche di ritrovamento di terreni o/o acque inquinate, dovranno essere attivate le procedure operative e amministrative ai sensi degli artt. 242 e 245 del D.Lgs 152/2006.
- Dovranno essere ridotti i quantitativi di sostanze pericolose mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite;
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche.

Nella **fase di esercizio** gli impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo sono legati come già affermato nel documento, alle immissioni di sostanze inquinanti quali sali, oli minerali, carburanti o metalli pesanti, derivanti dal dilavamento della sede stradale operato dalle acque di prima

pioggia e a/o sversamenti accidentali di idrocarburi o altre sostanze inquinanti (ad es. a seguito di incidente).

La presenza del sistema di impermeabilizzazione all'interno della struttura della galleria artificiale garantisce la separazione tra l'ambiente idrico sotterraneo e l'opera.

Al fine di mitigare gli impatti sopra elencati, sono inoltre state studiate soluzioni per lo smaltimento delle acque meteoriche ricadenti sulla pavimentazione stradale.

Come riportato in precedenza, il collegamento sarà dotato di un sistema di drenaggio della pioggia per la raccolta e lo scarico di:

- acque meteoriche;
- acque di trascinamento.

Si evidenzia che tutti gli scarichi di cui sopra saranno necessariamente non scarichi continui, in quanto si genereranno solo durante gli eventi meteorici.

Si ricorda che la rete di smaltimento di acque meteoriche è dotata di un sistema di raccolta degli sversamenti accidentali in galleria e di vasche di accumulo delle acque che, all'occorrenza, ovvero in caso di eventuale sversamento di sostanze pericolose, potranno assolvere la funzione di stoccaggio temporaneo dei liquidi, che potranno essere successivamente essere rimossi e gestiti quali rifiuti.

6.2.5 Atmosfera

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi durante le **attività di cantiere**, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

I mezzi utilizzati saranno rispondenti alle più stringenti normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e saranno costantemente mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- lava ruote;
- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- adeguata programmazione delle attività.

In **fase di esercizio**, ad opera realizzata, gli effetti dovuti alle sostanze emesse in atmosfera e alle specifiche concentrazioni delle stesse saranno pressoché effetto dei veicoli già transitanti le due strade, essendo l'intervento mirato ad una migliore distribuzione degli stessi.

Come visto nel capitolo relativo agli impatti, i risultati ottenuti dalla simulazione di dispersione degli inquinanti nello scenario proposto si collocano al di sotto dei limiti normativi (D. Lgs 155/2010) ad oggi in vigore.

6.2.6 Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali

Come riportato nel documento allegato "Relazione Paesaggistica", il progetto di architettura del paesaggio che integra il progetto viabilistico, ha la funzione di mitigare l'impatto sul territorio della nuova infrastruttura, e prevedere misure compensative di carattere architettonico e paesaggistico.

Nello specifico le misure di mitigazione per l'area Nord sono:

- Inserimento di parco pubblico all'interno del nuovo svincolo per mitigare la percezione della nuova infrastruttura.
- Conservazione o ripristino delle alberature per la parte est del parco esistente.
- Inserimento di barriere verdi acustiche e visive per garantire il comfort dei fruitori del parco ed abbattere il rumore verso l'adiacente quartiere residenziale, ad est di Via dei Reggio.
- Formazione di connessioni pedonali tra parco ed aree esterne per ripristinare la perdita continuità pedonale a causa della cesura creata dalla nuova viabilità.

Le misure di mitigazione per l'area Sud sono:

- Rivestimento dell'imbocco della galleria artificiale in armonia con il carattere del rilevato della ferrovia.
- Mantenimento dei coni visivi da-verso mare.

Gli interventi di compensazione invece per l'area nord:

- Separazione del traffico di attraversamento verso l'autostrada rispetto al traffico locale-urbano del quartiere residenziale lungo Via Dei Reggio tramite la realizzazione del nuovo 'bypass' in galleria artificiale.
- Compensazione per la perdita dell'area sportiva esistente, tramite realizzazione di nuovi impianti sportivi al centro del nuovo parco.
- Compensazione per la perdita di parte dell'area 'a verde' lungo strada, tramite nuova piantumazione con funzione di schermatura.
- Creazione di permeabilità e continuità pedonale lungo la SS. 1 Aurelia presso il nuovo incrocio, favorita dall'integrazione con il 'verde' urbano di progetto allineato lungo la strada.
- Valorizzazione della rotonda come elemento di orientamento visivo-percettivo e dell'asialità con la storica Villa Rostan-Reggio.

6.3 AGENTI FISICI

6.3.1 Rumore

Per la corretta gestione **dell'attività di cantiere**, dovranno essere previsti alcuni accorgimenti alla riduzione e/o contenimento delle emissioni acustiche. Sarà obbligo dell'impresa recepire le seguenti indicazioni generali per l'organizzazione del cantiere e la conduzione delle lavorazioni:

- impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.
- privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento; impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.
- imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- garantire il rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- progettare le varie aree del cantiere privilegiando il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- utilizzare, dove tecnicamente fattibile, barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;

- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora potenzialmente elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.

Per la **fase di esercizio** lo Scenario Post Operam evidenzia un sostanziale allineamento allo Scenario Attuale con un esiguo numero di esuberi del limite di riferimento notturno. Di fatto permangono i superamenti presso i ricettori n°4 e n°219 per i quali si ribadisce che è già posto in essere un sistema di mitigazione con barriere che tuttavia, dato il posizionamento orografico, l'altezza e la prossimità all'infrastruttura degli edifici, non consente il pieno rispetto dei limiti.

Si segnala inoltre un esubero dei limiti notturni presso il ricettore n°147 posto in adiacenza alla nuova rotonda di innesto sulla SS1. Si precisa per tale ricettore che, data la presenza di accessi diretti alla proprietà e la totale assenza di spazi utili, non rende tecnicamente fattibile la realizzazione di mitigazioni indirette.

Il DPR 142/04 prevede espressamente la possibilità di ricorrere a interventi diretti sui ricettori, qualora considerazioni di carattere tecnico, economico od ambientale rendano difficoltosi gli interventi sulla sorgente o con pannelli antirumore.

Nel caso di ricettori isolati, di edifici molto alti antistanti l'infrastruttura, o di ricettori direttamente affacciati su strade urbane, l'intervento maggiormente conveniente ed efficace è l'insonorizzazione diretta degli edifici.

Sebbene ogni situazione particolare costituisca un caso a sé, con la necessità quindi di effettuare valutazioni diagnostiche accurate, in linea di massima si può affermare che l'azione prioritaria per migliorare l'isolamento acustico globale delle facciate debba essere rivolta alle superfici vetrate in esse presenti.

Per un maggior dettaglio nella definizione degli interventi, si può far riferimento al seguente schema di possibili soluzioni, riportate qui di seguito in ordine crescente di efficacia acustica:

- sostituzione dei vetri tradizionali con speciali vetri antirumore (doppi vetri o vetri multistrato di maggior spessore);
- sostituzione degli infissi con speciali infissi antirumore, eventualmente del tipo autoventilato;
- realizzazione di doppi infissi, in aggiunta a quelli esistenti.

Gli edifici residenziali in corrispondenza dei quali non è possibile garantire il rispetto dei limiti normativi in ambiente esterno richiedono la verifica dei limiti in ambiente abitativo ed eventuali interventi migliorativi sul fonoisolamento di facciata nel caso in cui non siano rispettati i limiti interni. Per gli edifici recentemente ristrutturati o di nuova costruzione è verosimile che, in molti casi, il potere fonoisolante dei serramenti attuali risulti sufficiente a garantire 40 dB(A) di impatto in ambiente abitativo. Al fine di restringere il campione di edifici sui quali prevedere le verifiche degli interventi diretti è stato considerato, in forma omogenea e cautelativa per tutti gli edifici, un fonoisolamento minimo di facciata pari a 20 dB(A).

Per ulteriori informazioni in merito si rimanda alla Relazione di Impatto Acustico (PAC0001) allegata al progetto.

6.3.2 Vibrazioni

Per ridurre al minimo i disturbi e i disagi causati dalle vibrazioni durante la fase di cantiere vengono in seguito riportati utili accorgimenti.

In materia di vibrazioni, sulla base del programma esecutivo dei lavori, l'Appaltatore ha l'onere di individuare per le specifiche lavorazioni sottese dalle singole aree, attività e lavorazioni, gli impatti

potenziali, definendo le necessarie cautele e modalità operative ovvero realizzando specifici interventi di tutela dal disturbo.

In un apposito studio, da redigersi studio a carico dell'impresa esecutrice dei lavori dovranno essere individuate le specifiche aree, attività e lavorazioni che comprendono le lavorazioni impattanti dal punto di vista vibrazionale.

Suddetta valutazione dovrà prevedere i livelli di vibrazioni e di rumore solido attesi sui ricettori, confrontandoli con i limiti definiti dalla normativa di settore (normativa tecnica nel caso delle vibrazioni), al fine di garantire gli opportuni interventi di tutela della salute e della sicurezza a favore dei cittadini.

In base agli esiti di tale studio sarà approntato un opportuno piano di informazione nel caso di attività con alto impatto da vibrazioni. L'appaltatore dovrà comunicare alla Direzione Lavori il proprio piano di informazione prima dalla data di inizio della specifica attività impattante, secondo il programma esecutivo dei lavori.

Presso gli edifici potenzialmente interferiti si provvederà ad eseguire le opportune verifiche testimoniali prima dei lavori e verranno adottate le procedure di prevenzione e gestione degli effetti disturbanti indotti dalle vibrazioni, incluse specifiche attività di monitoraggio nei periodi di maggiore disturbo.

7 CONCLUSIONI

Sinteticamente si ritiene che gli effetti riscontrabili in **fase di costruzione** dell'opera possano essere ritenuti lievi o di bassa entità, anche in considerazione della reversibilità degli stessi e della previsione del ripristino o riqualifica dello stato dei luoghi a fine lavori. Le principali problematiche riscontrabili sono legate a potenziali contaminazioni delle matrici suolo e acque, legate all'esecuzione delle lavorazioni e al verificarsi di sversamenti accidentali, anche in considerazione della soggiacenza relativamente superficiale della falda.

L'interazione con la falda verrà gestita mediante la creazione preventiva di barriere fisiche. In particolare in tutti i casi di sezioni scavo con presenza di falda ed assenza di substrato roccioso sotto la quota di intradosso del solettone di fondo, si dovrà provvedere alla realizzazione di un tappo di fondo mediante l'uso di iniezioni o jet grouting. Tale tappo di fondo avrà la funzione di evitare di avere problemi di allagamento dello scavo, unitamente a problematiche di sollevamento dello scavo e induzione di cedimenti per subsidenza sulle aree limitrofe. Considerata la permeabilità variabile dei substrati interessati (da media a bassa) ulteriori accorgimenti di carattere ambientale dovranno essere messi in atto in fase di cantiere per evitare contaminazione della falda durante l'esecuzione delle attività, con particolare riferimento al verificarsi di eventi accidentali.

Per quanto riguarda la stima delle polveri e degli inquinanti atmosferici in fase di costruzione sebbene le attività di cantiere saranno eseguite in area urbana con la presenza di ricettori antropici si evidenzia che l'impatto legato alle attività di cantiere sarà reversibile e limitato alla durata dei lavori, oltre che limitato nelle immediate vicinanze delle aree di lavoro e di transito dei mezzi.

A livello acustico invece i risultati della simulazione evidenziano alcuni lievi superamenti del limite di immissione per alcuni ricettori più prossimi all'area di cantiere sita nei Giardini John Lennon. Si sottolinea che i lievi esuberi si verificano nel periodo diurno, anche in funzione del rumore residuo considerato (59,9 dBA), di fatto già prossimo e in alcuni casi anche superiore al limite di rumore applicabile.

Particolare attenzione verrà posta in relazione al generarsi di fenomeni vibrazionali in fase di costruzione mediante opportuno monitoraggio.

In **fase di esercizio** i potenziali impatti sono legati invece alla circolazione del traffico lungo l'infrastruttura e riguardano l'emissione di inquinanti atmosferici e rumore.

Allo scopo di valutare l'impatto delle opere a progetto sulla qualità dell'aria nell'area di indagine, è stata eseguita una simulazione modellistica nello scenario Progettuale al 2030 che tiene conto della nuova viabilità; i risultati ottenuti dalla simulazione di dispersione degli inquinanti CO, NOx PM10 e SO2 si collocano al di sotto dei limiti normativi (D. Lgs 155/2010) ad oggi in vigore.

Una modellazione è stata svolta anche con riferimento al rumore e allo Scenario Post Operam di progetto, il quale evidenzia un sostanziale allineamento allo Scenario Attuale per gli edifici posti in diretto affaccio all'Autostrada A10, con un esiguo numero di esuberi del limite di riferimento notturno (n°2 edifici – n°9 piani). Si evidenzia tuttavia che l'esubero dei limiti non può essere imputato al nuovo progetto in esame, ma al normale transito autostradale.

Infine, si evidenzia che il progetto in esame consentirà di trasferire tutto il flusso veicolare in entrata ed uscita dallo svincolo da Via del Reggio e via Pacoret direttamente sulla SS1. Per tale motivazione si considera realistico ipotizzare un significativo miglioramento del clima acustico per tutti i ricettori in affaccio alle due strade locali sopra citate.

L'impatto percettivo del progetto sul paesaggio è connesso principalmente alla presenza del nuovo collegamento costituito dal sottovia e dalla rotatoria di raccordo con la S.S. 1 Aurelia, in quanto buona parte del collegamento si sviluppa in sotterraneo.

In sede di progettazione sono state studiate misure di inserimento paesaggistico dell'opera, così come compiutamente descritte nella Relazione Paesaggistica allegata (AUA0001).

Sebbene l'area di progetto ricada in alcuni vincoli paesaggistici ed in prossimità di beni culturali (Casa del Cardinal Boetto e Villa Regio Rostan), si evidenzia che tale area è già caratterizzata da una spiccata urbanizzazione, da attività industriali e da numerose strutture abitative.

Infine si rammenta che le interazioni con l'ambiente idrico sotterraneo sono scongiurate dal sistema di impermeabilizzazione della galleria. Le interazioni tra l'opera in progetto e l'ambiente idrico sotterraneo potrebbero riguardare le opere di captazione appartenenti al sistema di messa in sicurezza operativa MISO in essere presso l'area Carmagnani, per le cui considerazioni si rimanda al paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Interferenze con i siti contaminati e all'elaborato di dettaglio T0903LL02PDDGPGT0000000000RAMB0050-00 Valutazione dell'interferenza del progetto con i siti contaminati.

Il presente studio ha infatti tenuti in considerazione tutti gli approfondimenti svolti nell'elaborato T0903LL02PDDGPGT0000000000RAMB0050-00, il quale ha analizzato la potenziale interferenza tra la realizzazione del collegamento diretto tra lo svincolo di Pegli e la S.S.1 Aurelia ed i 2 siti contaminati interferenti, valutandone il grado di criticità ai fini della gestione ambientale dell'intervento. Le aree interessate da procedure amministrative ai sensi dell'art 242 del D.Lgs 152/2006 smi e da conseguenti attività di bonifica e messa in sicurezza, sono l'impianto della Attilio Carmagnani AC S.p.a. situato in Via dei Reggioni (codice di identificazione del sito in anagrafe regionale, GE019), e l'ex deposito AGIP, situato in Viale Villa Rostan (GE017).

L'approfondimento ha fornito gli elementi necessari per "poter escludere possibili impatti ambientali significativi derivanti dall'interazione dell'opera in progetto con i siti contaminati "Carmagnani" ed "Ex deposito Agip" così come richiesto, nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità alla Valutazione di Impatto Ambientale.

Alla luce di quanto sopra sono quindi stati individuati gli interventi e misure di mitigazione preventive e/o necessarie, nonché le attività di Monitoraggio Ambientale funzionale alla verifica delle considerazioni svolte in merito agli effetti della costruzione delle opere autostradali fino alla loro entrata in esercizio, nonché l'efficacia delle opere di mitigazione messe in atto, permettendo inoltre di individuare e segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze non prevedibili.

Le principali misure di mitigazione individuate per la fase di cantiere riguardano gli accorgimenti da porre in essere per:

- evitare la formazione e diffusione di polveri,
- limitare il disturbo connesso alle emissioni acustiche e vibrazionali
- prevenire e gestire fenomeni di contaminazione legati a sversamenti accidentali

Tali accorgimenti verranno dettagliati all'interno del Capitolato Ambientale che sarà redatto in fase di progettazione esecutiva.

Le principali misure di mitigazione individuate invece per la fase di esercizio riguardano:

- l'inserimento paesaggistico delle opere,
- le misure gestionali volte a gestire fenomeni di contaminazione legati a sversamenti accidentali.