Numero atto 5901 - 2026
Sottoscritto il 10/08/2026
Protocollo Prot-2026-414130

aoorlig - r_liguri - Regione Liguria
Prot-2026-0414130
del 10/08/2026

Regione Liguria – Giunta Regionale

Oggetto	V483 – Procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.) sul progetto denominato “Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo”. Proponente: Comune di Genova.
Tipo Atto	Decreto del Dirigente
Struttura Proponente	Settore Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile
Dipartimento Competente	Direzione generale Ambiente
Soggetto Emanante	Fernando DELLA PINA
Responsabile Procedimento	Luca IACOPI
Soggetto Responsabile	Fernando DELLA PINA

Atto rientrante nei provvedimenti di cui alla lett.E punto 20 dell’allegato alla Delibera di Giunta Regionale n. 1166/2023

Elementi di corredo all’Atto:

- Allegati, che ne sono parte integrante e necessaria

IL DIRIGENTE

VISTI:

- Il D.Lgs. n. 152/2006, recante "*Norme in materia ambientale*";
- La L.R. 28 dicembre 2017 n. 29, recante "Disposizioni collegate alla legge di stabilità per l'anno 2018" e, in particolare, l'art. 17 che, nel dettare norme di adeguamento dell'ordinamento regionale in materia di Valutazione di Impatto Ambientale alla normativa di cui al D.Lgs. 152/2006, al comma 4 bis stabilisce che, qualora disposizioni di legge statali prevedano per l'approvazione di un progetto l'espressione della VIA, da esprimersi da parte della Regione in qualità di autorità competente nell'ambito di procedimenti approvativi in capo ad altre amministrazioni, il rilascio della VIA avviene secondo le modalità e i termini stabiliti dalla Giunta regionale compatibili con i termini stabiliti per la conclusione del procedimento;

VISTO, altresì, il Dlgs. n. 36/2023, recante "*Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici*" ed, in particolare, l'articolo 38 che, nel disciplinare la procedura relativa all'approvazione dei progetti di realizzazione delle opere pubbliche non conformi alla pianificazione urbanistica ed alla regolamentazione edilizia, al comma 8 prevede che, nel corso della conferenza di servizi siano acquisiti e valutati l'assoggettabilità alla verifica preventiva dell'interesse archeologico e della VIA (valutazione di impatto ambientale), tenuto conto delle preminenti esigenze di appaltabilità dell'opera e di certezza dei tempi di realizzazione, l'esito dell'eventuale dibattito pubblico, e che gli esiti della valutazione di impatto ambientale siano comunicati dall'autorità competente alle altre amministrazioni che partecipano alla conferenza di servizi;

RICHIAMATE:

- la DGR n. 7/2024, ad oggetto "*L.R. n. 29/2017 art. 17, c. 4 bis. Approvazione modalità e termini per l'espressione della VIA da parte della Regione in qualità di Autorità competente nell'ambito di procedimenti approvativi in capo ad altre amministrazioni*", che:
  - al comma 9 del relativo allegato, prevede che a conclusione del procedimento l'Autorità competente rilasci, entro il termine di 60 giorni, la pronuncia di compatibilità ambientale sulla base dello studio di impatto ambientale, delle eventuali informazioni fornite dal proponente, dei risultati del processo di partecipazione del pubblico compresi i pareri delle amministrazioni potenzialmente interessate;
  - al comma 12 prevede che, qualora disposizioni di legge statali prevedano per l'approvazione di un progetto l'espressione della VIA, nell'ambito di procedimenti approvativi in capo ad altre amministrazioni, prevedano tempistiche significativamente contratte, l'Autorità competente può dimezzare i termini stabiliti nei commi precedenti, fermo restando che la durata della fase pubblica di cui al comma 5 non può essere inferiore a trenta giorni e quella di cui al comma 8 non può essere inferiore a quindici giorni;

- al comma 13 prevede che, nell'ambito del procedimento disciplinato dall'articolo 38 del D. Lgs 36/2023, il proponente, supposta la completezza del progetto e della documentazione allegata, all'istanza di avvio può chiedere all'autorità procedente di avviare il procedimento contestualmente alla pubblicazione di cui al comma 5, nonché l'ulteriore contrazione delle fasi procedurali, fermo restando che la durata della fase pubblica di cui al comma 5 non può essere inferiore a trenta giorni e quella di cui al comma 8 non può essere inferiore a quindici giorni;
- al comma 14 prevede che il responsabile del procedimento svolga l'istruttoria avvalendosi del supporto delle strutture regionali interessate e del supporto tecnico di ARPAL;

RICHIAMATO, altresì, il Decreto del Dirigente n. 5599/2021 del 21.09.2021, ad oggetto "*Art.19 D. Lgs. n. 152/2006. Progetto preliminare di estensione della linea metropolitana dalla stazione di Via Canepari a Rivarolo". Genova (GE). Proponente: Comune di Genova. (S809)*", con il quale il progetto è stato essere assoggettato a VIA regionale, ai sensi dell'art. 23 comma 1 del D.Lgs. n. 152/2006;

PREMESSO che, in data 16.01.2026, con nota assunta a Prot-2026-0021962, il Comune di Genova ha inviato l'istanza per l'attivazione della VIA regionale nell'ambito della procedura di cui all'art. 17 comma 4 bis della l.r. n. 29/2017, sul progetto denominato "*Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo*" da approvare, da parte del Comune stesso, in qualità di amministrazione procedente, nell'ambito del procedimento avviato ai sensi dell'articolo 38 del D.Lgs. n. 36/2023 con richiesta di avviare il procedimento contestualmente alla pubblicazione finalizzata alla consultazione pubblica e di contrarre le fasi procedurali;

DATO ATTO che:

- in data 19.01.2026 l'istanza è stata pubblicata sul sito web della Regione Liguria e, contestualmente, in pari data, con nota Prot-2026-0024980 il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha comunicato l'avvio della fase pubblica, della durata di 30 giorni, ai sensi del comma 13 dell'allegato 1 alla DGR n. 7/2024, agli Enti potenzialmente interessati e comunque competenti, coinvolgendo, in particolare, la Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per la Liguria, ARPAL, Città Metropolitana di Genova, Comune di Genova e Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, nonché le strutture regionali competenti - Trasporto pubblico regionale, infrastrutture, U.O. Paesaggio e demanio marittimo, Pianificazione Territoriale e VAS, Urbanistica, Ecologia, Gestione integrata dei rifiuti, Ecosistema Costiero e Acque, Difesa del suolo Genova, U.O. - Assetto del Territorio, Ambiente, salute, sicurezza chimica e dei lavoratori, Blue Economy, Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale, Settore Staff, contenzioso, aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità;
- all'esito della fase pubblica non sono pervenute osservazioni.
- sono pervenuti i pareri ed i contributi degli Enti e delle strutture regionali di seguito indicati:

Ente/Struttura	N° protocollo
ARPAL	Prot-2026-0077273 del 13.02.2026
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale	Prot-2026-0077161 del 13.02.2026
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Liguria	Prot-2026-0101398 del 26.02.2026
Regione Liguria – Settore Gestione integrata rifiuti	Prot-2026-0067180 del 09.02.2026
Regione Liguria – U.O. Paesaggio e demanio marittimo e Servizio Urbanistica	Prot-2026-0083267 del 18.02.2026
Regione Liguria – Settore Staff, contenzioso, aree interne, protette e marine	Prot-2026-0060588 del 05.02.2026
Regione Liguria – Settore Ecosistema costiero e acque	Prot-2026-0069511 del 10.02.2026
Regione Liguria – Difesa suolo Genova	Prot-2026-0070213 del 10.02.2026
Regione Liguria – Ecologia	Prot-2026-0076540 del 13.02.2026

- sono stati acquisiti altresì i pareri del Comune di Genova di seguito indicati:

Ente/Struttura	n. protocollo
Comune di Genova – Direzione di Area Sviluppo del Territorio	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026

- Pianificazione Urbanistica - Ufficio Geologico	
Comune di Genova Direzione Ambiente – UOC Acustica	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026
Comune di Genova Direzione Ambiente – Ufficio Bonifiche e Rifiuti	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026
Comune di Genova Direzione Ambiente – Ufficio Bonifiche e Rifiuti/VIA VAS	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026
Comune di Genova – Direzione Urbanistica – Ufficio Procedimenti Concertativi	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026
Comune di Genova – Direzione Demanio e Patrimonio	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026
Comune di Genova – Settore Politiche Energetiche	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026
Comune di Genova – Area Gestione del Territorio – Direzione Smart Mobility	Prot-2026-0086559 del 19.02.2026

DATO ATTO che,

- con nota Prot-2026-0088659 del 20.02.2026 il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha richiesto, ai sensi del comma 7, dell'allegato 1, della DGR n. 7/2024, documentazione integrativa;
- con nota acquisita dalla Regione Prot-2026-0122572 del 09.03.2026 il Proponente ha chiesto la sospensione dei termini per la presentazione delle integrazioni fino al 17.04.2026, accordata con nota Prot-2026-0129238 del 12.03.2026 del Settore VIA e Sviluppo Sostenibile;
- con nota acquisita dalla Regione Prot-2026-0174372 del 09.04.2026 il Proponente ha trasmesso la documentazione integrativa, senza che siano intervenute modifiche sostanziali;

- con nota Prot-2026-0176434 del 10.04.2026 il Settore VIA e sviluppo sostenibile ha comunicato agli Enti e alle strutture regionali competenti che tale documentazione integrativa è stata resa disponibile sul portale istituzionale della regione nella sezione Ambiente – Valutazione Impatto Ambientale – Pratiche VIA – Pratiche in corso – n. 483;
- con nota Prot-2026-0224131 del 08.05.2026 il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha richiesto, ai sensi del comma 7, dell'allegato 1, della DGR n. 7/2024, documentazione integrativa;
- con nota acquisita dalla Regione Prot-2026-0276174 del 09.06.2026 il Proponente ha trasmesso la documentazione integrativa;
- con nota Prot-2026-0277058 del 09.06.2026 il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha comunicato agli Enti e alle strutture regionali competenti che tale documentazione integrativa è stata resa disponibile sul portale istituzionale della regione nella sezione Ambiente – Valutazione Impatto Ambientale – Pratiche VIA – Pratiche in corso – n. 483;
- con nota acquisita dalla Regione Prot-2026-0364002 del 08.07.2026 il Proponente ha trasmesso integrazioni volontarie;
- con nota Prot-2026-0365309 del 09.07.2026 il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha comunicato agli Enti e alle strutture regionali competenti che tale documentazione integrativa è stata resa disponibile sul portale istituzionale della regione nella sezione Ambiente – Valutazione Impatto Ambientale – Pratiche VIA – Pratiche in corso – n. 483;

RILEVATO che, a seguito delle comunicazioni di cui sopra sono pervenuti i seguenti pareri e contributi istruttori:

- Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Liguria Prot-2026-0232545 del 14.05.2026;
- Comune di Genova Prot-2026-0205758 del 28.04.2026;
- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale Prot-2026-0077161 del 13.02.2026;
- Regione Liguria:
  - Settore Gestione integrata dei rifiuti Prot-2026-0373938 del 15.07.2026;
  - Settore Ecosistema Costiero e Acque Prot-2026-0216853 del 05.05.2026 e Prot-2026-0350638 del 30.06.2026;
  - Settore Ecologia Prot-2026-0222441 del 07.05.2026;
  - Settore Staff, contenzioso, aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità Prot-2026-0060588 del 05.02.2026;
  - U.O. Paesaggio e demanio marittimo Prot-2026-0205020 del 28.04.2026;
  - Servizio Urbanistica Prot-2026-0083267 del 18.02.2026;
  - Settore Difesa suolo Genova Prot-2026-0203404 del 27.04.2026 e Prot-2026-0284949 del 15.06.2026;
- ARPAL Prot-2026-0385704 del 23.07.2026.

PRESO ATTO che con nota Prot-2026-0087397 del 20.02.2026 il Proponente ha chiarito le motivazioni per cui non risulta necessario acquisire il parere del CSLLPP;

DATO ATTO che il progetto esaminato nell'ambito del presente procedimento è costituito dagli elaborati elencati nell'Allegato 2 "*Elenco Elaborati PFTER - Rev. 03*" allegato quale parte integrante e sostanziale del presente atto, e così organizzati: 1-Elaborati di carattere generale, 2-Studi e indagini, 3-Architettura di stazione, 4-Progetto Ferroviario, 5-Opere d'arte maggiori, 6-Opere d'arte minori, 7-Impianti civili, 8-Impianti elettro ferroviari, 9-Cantierizzazione e sicurezza;

CONSIDERATO che:

- dagli esiti dell'istruttoria n. V483 del 10.08.2026, che costituisce parte integrante e sostanziale del presente atto (Allegato 1), emerge, sulla base dello studio di impatto ambientale, degli ulteriori approfondimenti forniti dal proponente, dei risultati della fase pubblica compresi i pareri acquisiti, che sussistono i presupposti per esprimere la pronuncia di compatibilità ambientale sul progetto di che trattasi, fermo restando la messa in atto, da parte del Proponente, di tutte le misure di mitigazione e gli accorgimenti previsti in progetto, atti al contenimento delle emissioni sulle varie matrici ambientali e il rispetto delle condizioni ambientali sotto riportate come risultano dalla relazione istruttoria allegata;
- risulta congruo fissare in quindici anni l'efficacia della pronuncia di compatibilità ambientale, ai sensi dell'articolo 25, comma 5, del D.Lgs. n. 152/2006, tenuto conto del cronoprogramma presentato e dei tempi per la realizzazione delle opere e delle autorizzazioni rilasciate;

FATTO RILEVARE che, ai sensi dell'art. 9 del DPR 120/2017, il proponente ha trasmesso il Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da scavo (PUT), che costituisce parte integrante e sostanziale del presente atto (Allegato 3), e che l'autorità competente ha verificato d'ufficio la completezza e la correttezza amministrativa della documentazione trasmessa;

RICORDATO che in caso di modifica sostanziale al PUT, ai sensi dell'art. 15 del DPR 120/2017, il proponente o l'esecutore deve aggiornare il piano di utilizzo e lo deve trasmettere in via telematica all'autorità competente e all'ARPAL;

DATO ATTO che tutta la documentazione afferente al procedimento risulta disponibile sul sito istituzionale della Regione Liguria – Canale Ambiente;

RITENUTO, pertanto, alla luce delle argomentazioni sopra svolte, di esprimere, ai sensi del comma 9 dell'allegato 1 alla DGR n. 7/2024, la pronuncia di compatibilità ambientale sul progetto denominato "*Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo*", presentato dal Comune di Genova, fermo restando la messa in atto, da parte del Proponente, di tutte le misure di mitigazione e gli accorgimenti previsti in progetto, atti al contenimento delle emissioni sulle varie matrici ambientali, e il rispetto delle condizioni ambientali sotto riportate;

DECRETA

Per i motivi indicati in premessa:

1. di esprimere, ai sensi del comma 9 dell'allegato 1 alla DGR n. 7/2024, la pronuncia di compatibilità ambientale sul progetto denominato "*Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo*", di cui agli elaborati progettuali elencati all'Allegato 2, parte integrante e sostanziale al presente provvedimento, presentato dal Comune di Genova, fermo la messa in atto, da parte del Proponente, di tutte le misure di mitigazione e gli accorgimenti previsti in progetto, atti al contenimento delle emissioni sulle varie matrici ambientali, e il rispetto delle condizioni ambientali sotto riportate:

CONDIZIONI AMBIENTALI DA OTTEMPERARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Condizione n. 1 – Piano di Monitoraggio Ambientale	
ARPAL	La stesura del PMA finale deve essere valutata da ARPAL.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fase di progettazione esecutiva
Soggetto preposto alla Verifica	Regione Liguria – Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile in collaborazione con ARPAL

CONDIZIONI AMBIENTALI DA OTTEMPERARE PRIMA DELL'INIZIO LAVORI

Condizione n. 2 – Matrice Terre e Rocce da scavo	
ARPAL	La caratterizzazione integrativa sulle terre e rocce da scavo a carico dell'appaltatore deve essere effettuata prima dell'inizio dei lavori di scavo che prevedono sia la quantificazione della % di materiale antropico (in quanto il sito di scavo interessa rilevato ferroviario), che la verifica delle CSC di cui alla colonna B (il parametro Amianto dovrà sempre essere ricercato in tutti gli spessori indagati) che la verifica del test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al Decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fase antecedente all'inizio lavori
Soggetto preposto alla Verifica	Regione Liguria – Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile in collaborazione con ARPAL

2. di stabilire che il proponente dia comunicazione al Dipartimento ARPAL di Genova della data di avvio della realizzazione delle opere e delle attività previste, ai fini dell'espletamento delle funzioni di controllo e di verifica previste dalla normativa vigente;
3. di stabilire che il proponente dovrà inviare a Regione Liguria – Settore VIA e Sviluppo Sostenibile la documentazione atta a dimostrare l'ottemperanza alle condizioni ambientali riportate nel provvedimento, ai sensi dell'art. 28 del D. Lgs 152/2006;
4. che, in caso di modifica sostanziale al PUT, ai sensi dell'art. 15 del DPR 120/2017, il proponente o l'esecutore debba aggiornare il piano di utilizzo trasmettendolo, in via telematica, all'autorità competente e all'ARPAL;
5. che il Proponente debba attuare quanto dichiarato relativamente alla successiva fase di progettazione esecutiva;
6. di disporre che il presente provvedimento abbia efficacia temporale di quindici anni entro i quali il progetto deve essere realizzato.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso straordinario entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione del presente atto.

Allegato numero 1

RELAZIONE ISTRUTTORIA V.I.A. V483 del 10.08.2026

Procedura di VIA, ~~ex~~ art. 17, c. 3-quinquies della L.R. n. 29/2017 relativa al progetto denominato "*Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo*", nell'ambito del procedimento di approvazione dell'opera da parte del Comune di Genova, autorità procedente ai sensi dell'art. 38 del D.Lgs. 36/2023.

PROPONENTE: Comune di Genova

TIPOLOGIA PROGETTUALE: il progetto in esame è riconducibile alla tipologia di cui al punto 7. l) "*Sistemi di trasporto a guida vincolata (tramvie e metropolitane), funicolari o linee simili di tipo particolare, esclusivamente o principalmente adibite al trasporto di passeggeri*" dell'allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006, sottoposto alla procedura di VIA con Decreto del Dirigente n. 5599/2021 del 21.09.2021.

PROCEDIMENTO

Si riporta, di seguito, una sintesi del procedimento di VIA:

Prot-2026-0021962 del 16.01.2026	Il Comune di Genova ha inviato l'istanza per l'attivazione della procedura di VIA regionale ai sensi della DGR n. 7 del 08.01.2024, per il progetto denominato "*Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo*" corredata della documentazione necessaria per le valutazioni del caso;
	Oneri istruttori non dovuti
	Il Comune di Genova, in fase di avvio ha richiesto di avvalersi delle contrazioni del procedimento previste per armonizzare la procedura di VIA con le tempistiche della conferenza di cui all'art. 38 del D.lgs 152/2006 ai sensi del comma 13 della DGR 7/2024.
	Soggetti coinvolti nel procedimento: Enti: Comune di Genova, Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Città Metropolitana di Genova, ARPAL, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Liguria Strutture regionali: Trasporto pubblico regionale, Infrastrutture, U.O. Paesaggio e demanio marittimo, Pianificazione Territoriale e VAS, Urbanistica, Ecologia, Gestione integrata dei rifiuti, Ecosistema Costiero e Acque, Difesa del suolo Genova, U.O. Assetto del Territorio, Ambiente, salute, sicurezza chimica e dei lavoratori, Blue Economy, Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale, Staff, contenzioso, aree interne, protette e marine,

	parchi e biodiversità
Prot-2026-0024980 del 19.01.2026	L'istanza è stata pubblicata sul sito web della Regione Liguria e contestualmente è stato comunicato l'avvio della fase pubblica della durata di 30 giorni. I contributi istruttori acquisiti per la successiva richiesta di integrazioni sono riportati nella Tabella 1.
Prot-2026-0088659 del 20.02.2026	Il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha richiesto documentazione integrativa da presentarsi entro 15 giorni.
Prot-2026-0122572 del 09.03.2026	Il Comune di Genova ha chiesto la sospensione dei termini per la presentazione delle integrazioni fino al 17.04.2026.
Prot-2026-0129238 del 12.03.2026	Il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha accordato la proroga richiesta sino al 17.04.2026
Prot-2026-0174372 del 09.04.2026	Il Comune di Genova ha trasmesso la documentazione integrativa, senza che siano intervenute modifiche agli elaborati progettuali.
Prot-2026-0176434 del 10.04.2026	Il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha comunicato l'avvenuta pubblicazione della documentazione integrativa, trasmessa dal Comune di Genova, e chiesto i contributi di competenza dei vari enti.
Prot-2026-0224131 del 08.05.2026	Il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha richiesto, ai sensi del comma 7, dell'allegato 1, della DGR n. 7/2024, documentazione integrativa.
Prot-2026-0276174 del 09.06.2026	Il Comune di Genova ha trasmesso documentazione integrativa.
Prot-2026-0277058 del 09.06.2026	Il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha comunicato l'avvenuta pubblicazione della documentazione integrativa, trasmessa dal Comune di Genova, e chiesto i contributi di competenza dei vari enti.
Prot-2026-0364002 del 08.07.2026	Il Comune di Genova ha trasmesso integrazioni volontarie.
Prot-2026-0365309 del 09.07.2026	Il Settore VIA e Sviluppo Sostenibile ha comunicato l'avvenuta pubblicazione della documentazione integrativa, trasmessa dal Comune di Genova, e chiesto i contributi di competenza dei vari enti.
Pareri e contributi istruttori per la compatibilità ambientale: • Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Liguria Prot-2026-0232545 del 14.05.2026;	

• Comune di Genova Prot-2026-0205758 del 28.0.2026; • Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale Prot-2026-0077161 del 13.02.2026; • Regione Liguria: - Settore Gestione integrata dei rifiuti Prot-2026-0373938 del 15.07.2026; - Settore Ecosistema Costiero e Acque Prot-2026-0216853 del 05.05.2026 e Prot-2026-0350638 del 30.06.2026; - Settore Ecologia Prot-2026-0222441 del 07.05.2026; - Settore Staff, contenzioso, aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità Prot-2026-0060588 del 05.02.2026; - U.O. Paesaggio e demanio marittimo Prot-2026-0205020 del 28.04.2026; - Servizio Urbanistica Prot-2026-0083267 del 18.02.2026; - Settore Difesa suolo Genova Prot-2026-0203404 del 27.04.2026 e Prot-2026-0284949 del 15.06.2026; • ARPAL Prot-2026-0385704 del 23.07.2026.	
Prot-2026-0276174 del 09.06.2026 e Prot-2026-0364002 del 08.07.2026	Il Comune di Genova ha inviato anche l'elenco degli elaborati aggiornato con le revisioni apportate in risposta alle integrazioni richieste. La documentazione progettuale è riferita ai seguenti temi: 1-Elaborati di carattere generale, 2-Studi e indagini, 3-Architettura di stazione, 4-Progetto Ferroviario, 5-Opere d'arte maggiori, 6-Opere d'arte minori, 7-Impianti civili, 8-Impianti elettro ferroviari, 9-Cantierizzazione e sicurezza.

Tabella 1: pareri e richieste integrazioni Enti e strutture regionali

Ente/Struttura	N° protocollo	Argomenti in sintesi
ARPAL	Prot-2026-0077273 del 13.02.2026	Approfondimenti su matrice Rumore, Qualità dell'aria, inquinamento elettromagnetico, Gestione materiali.
Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale	Prot-2026-0077161 del 13.02.2026	La predisposizione del progetto dell'opera in coerenza con la pianificazione di bacino deve essere cura del proponente.
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Liguria	Prot-2026-0101398 del 26.02.2026	Aspetti archeologici e monumentali.
Regione Liguria –	Prot-2026-0067180	Terre e rocce da scavo e materiali da demolizione da

Settore Gestione integrata rifiuti	del 09.02.2026	gestire.
Regione Liguria – U.O. Paesaggio e demanio marittimo e Servizio Urbanistica	Prot-2026-0083267 del 18.02.2026	L'area di intervento non risulta assoggettata ad alcun vincolo paesaggistico. In relazione alle competenze in materia urbanistica non rileva criticità.
Regione Liguria – Settore Staff, contenzioso, aree interne, protette e marine	Prot-2026-0060588 del 05.02.2026	Per la componente biodiversità, dato che il progetto si svilupperà in un'area completamente urbanizzata, non vengono previsti impatti sugli habitat, flora e fauna.
Regione Liguria – Settore Ecosistema costiero e acque	Prot-2026-0069511 del 10.02.2026	Approfondimento riguardante gli impatti generati dall'opera sulla matrice "acque", con riferimento al vigente Piano di Tutela delle Acque, sia in fase di esercizio sia in fase di cantiere, con particolare riguardo ad eventuali interferenze con pozzi/derivazioni e siti di monitoraggio della rete regionale, nonché modalità di gestione e trattamento degli eventuali reflui generati.
Regione Liguria – Difesa suolo Genova	Prot-2026-0070213 del 10.02.2026	Chiarimenti in merito all'acquisizione del parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, il cui esito sarebbe vincolante per il rilascio delle autorizzazioni/pareri di competenza. Relazione in merito alla compatibilità della cantierizzazione del progetto con i lavori avviati di sistemazione del rio Torbella. Approfondimento relativamente agli interventi previsti in fascia di inedificabilità assoluta del rio Torbella, pari a 10 m ai sensi del RR 3/2011. Quantificazione dell'area demaniale occupata sia con opere permanenti, quali il ponte sul rio Torbella, sia con opere di cantierizzazione. Approfondimenti sul mappale 511, fg. 25, sez. D del NTC dall'area del campo base, afferente al demanio idrico.
Regione Liguria –	Prot-2026-0076540	Specificare il tempo di transito considerato nel

Ecologia	del 13.02.2026	modello di simulazione della componente rumore. Integrare la descrizione delle barriere antirumore con uno studio di dettaglio per i ricettori più critici. Integrare la documentazione con una relazione di previsione del potenziale impatto delle emissioni in atmosfera.

Tabella 2: pareri del Comune di Genova

Ente/Struttura	n. protocollo	Argomenti in sintesi
Comune di Genova – Direzione di Area Sviluppo del Territorio - Pianificazione Urbanistica - Ufficio Geologico	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026	È stata valutata la sostenibilità dell'opera oltre ai diversi impatti sui fattori ambientali, sono state individuate le possibili misure per ridurre, mitigare o compensare gli impatti ed è stato previsto per alcune componenti ambientali un piano di monitoraggio.
Comune di Genova Direzione Ambiente – UOC Acustica	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026	Ampliare l'area di calcolo della mappatura acustica, riportate le caratteristiche acustiche delle barriere fonoassorbenti inserite nel modello di calcolo.
Comune di Genova Direzione Ambiente – Ufficio Bonifiche e Rifiuti	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026	Il progetto non ricade in zone interessate da procedimenti di bonifica.
Comune di Genova Direzione Ambiente – Ufficio Bonifiche e Rifiuti/VIA VAS	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026	Sintesi contributi dei vari Uffici.
Comune di Genova – Direzione Urbanistica – Ufficio Procedimenti Concertativi	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026	Non ravvede elementi di specifica competenza relativamente alla procedura ambientale.
Comune di Genova – Direzione Demanio e Patrimonio	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026	Nessuna competenza specifica al riguardo.
Comune di Genova – Settore Politiche Energetiche	Prot-2026-0075355 del 12.02.2026	Nulla osta al proseguo dell'iter.
Comune di Genova – Area Gestione del Territorio – Direzione Smart Mobility	Prot-2026-0086559 del 19.02.2026	Valutazioni su stalli rimossi nei parcheggi e su modifica regolamentazione sosta.

Premessa

L'opera costituisce il prolungamento dell'esistente linea metropolitana di Genova verso la Val Polcevera, dal capolinea, in costruzione, della stazione Canepari fino alla nuova stazione Rivarolo. Sinteticamente i principali interventi previsti per la realizzazione del progetto risultano i seguenti:

Interventi previsti	
Tracciato ferroviario	
Opere di linea	Rilevato e opere di sostegno
	Ponte sul Torrente Torbella
	Ponte su Via Pisoni
	Ponte su Via Rossini
Stazioni	Stazione Rivarolo

Il tracciato si sviluppa per circa 420 metri e si innesta alla progr. Km 0+749.007 BP della tratta Brin-Canepari, proseguendo verso nord, a raso, lungo il rilevato ferroviario esistente. La linea si estende parallelamente alla ferrovia bivio Succursale/Campasso. L'interasse tra i binari, con il binario pari situato a est e il dispari a ovest, è stato mantenuto a 2,90 m, in conformità con la configurazione attuale della linea in esercizio per la tratta precedente.

Da sud verso nord, oltre alla stazione di Rivarolo sono previste le seguenti opere d'arte principali: scavalco torrente Torbella, scavalco via Pisoni, scavalco via Rossini.

Il viadotto Torbella è costituito da un impalcato metallico a via inferiore a singola campata. L'impalcato scavalca l'alveo del torrente Torbella e le 2 viabilità locali poste sui 2 argini. L'opera viene realizzata in seguito al nuovo ponte della linea ferroviaria Campasso, che prevede la demolizione dell'intera struttura esistente, per cui l'impatto sarà soltanto con una ridotta parte di rilevato di nuova realizzazione. Da questo punto, il tracciato prosegue su opere di sostegno e affronta un'ampia curva verso sinistra, lungo la quale è collocata la stazione Rivarolo, situata tra le linee ferroviarie Campasso e Fegino/Bersaglio.

La stazione Rivarolo, nuovo capolinea, ha una configurazione a banchine laterali, ubicate a quota rilevato, quindi a cielo aperto. Le banchine sono coperte da una pensilina metallica e sono accessibili tramite un atrio posto a quota strada (via Rossini / via Pisoni), realizzato mediante scavo di svuotamento del rilevato ferroviario. Il volume di scavo è a sua volta confinato da paratie perimetrali costituite da pali di grande diametro. Alla stessa quota dell'atrio sono, inoltre, ubicati i locali tecnici a servizio della metropolitana, ricompresi nel medesimo volume di scavo. L'accessibilità all'atrio e ai locali tecnici è assicurata attraverso opportuni sottoattraversamenti della realizzanda linea ferroviaria Fegino-Campasso sul lato ovest e della linea Fegino-Bersaglio in esercizio sul lato est. Procedendo verso nord, il tracciato continua la sua curva e sovrappassa in successione via Pisoni (con impalcato a sezione mista) e via Rossini tramite un cavalcavia a via inferiore in acciaio, che comporterà la demolizione della struttura esistente. In questa zona e fino a

fine tratta, la linea è delimitata da opere di sostegno, in particolare verso ovest, dove i binari della linea Campasso si trovano a una quota superiore di alcuni metri. In corrispondenza del ponte Rossini il tracciato ospita una comunicazione pari-dispari necessaria all'inversione di marcia dei treni. Questa comunicazione, ubicata in retrostazione sul tronchino di inversione, si somma alle 2 comunicazioni configurate a cappello di prete già previste nella tratta precedente (attuale tronchino di inversione in retrostazione a Canepari). Nella tratta terminale del tronchino a nord del ponte Rossini, la linea affronta una nuova curva verso sinistra per mantenere una distanza adeguata dalle linee Campasso e Fegino/Bersaglio, che in questo punto iniziano a divergere. Il tronchino di manovra termina in corrispondenza dell'area di parcheggio via Duria, poco prima del sedime ferroviario esistente di Rivarolo.

A causa dei vincoli legati al tracciato e alla funzionalità della stazione, nella parte iniziale della tratta è stato necessario ampliare la piattaforma metropolitana verso est rispetto all'attuale area ferroviaria, occupando alcune zone attualmente destinate a cortili condominiali. Nella parte terminale, in corrispondenza della biforcazione delle linee Campasso e Fegino/Bersaglio, il tracciato si mantiene tra le due, uscendo dal rilevato esistente e occupando parzialmente lo slargo di via Duria.



Figura 1: Planimetria generale opere di progetto

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

- PTR (Piano Territoriale Regionale): adottato con DCR n. 2 del 25.01.2022 e 21.02.2022, è un documento di pianificazione strategica per uno sviluppo sostenibile del territorio ligure il cui sintetico schema si basa sui seguenti tre obiettivi:
  - Liberare l'entroterra
  - Ripensare le città
  - Aver cura della costa.

- PRIIMIT (Piano Regionale Integrato Infrastrutture, Mobilità, Trasporti): approvato dal Consiglio regionale il 01/08/2023, costituisce lo strumento strategico di indirizzo e coordinamento per la politica regionale sull'assetto delle infrastrutture, lo sviluppo sostenibile della mobilità e l'efficientamento del sistema del trasporto pubblico regionale e locale. Il piano adottato definisce il futuro assetto infrastrutturale della regione e indica verso quale futuro indirizzare lo sviluppo della mobilità ligure. Le quattro fondamenta del piano sono:
  a) Migliorare l'accessibilità interna ed esterna
  b) Assicurare la resilienza delle infrastrutture e dei servizi di mobilità
  c) Aumentare la sicurezza dei sistemi di trasporti e dei servizi di mobilità
  d) Migliorare la qualità e la sostenibilità (aria, ambiente), la vivibilità del territorio (città, centri abitati e territorio).

  La regione, in questo scenario, individua tra gli obiettivi primari per la crescita della Liguria, il potenziamento delle reti infrastrutturali per favorire l'accessibilità al territorio, avvicinare i comuni più isolati alla rete dei servizi essenziali, favorire l'economia di scambio e la possibilità di accedere ai mercati locali, al fine di costituire un'unica grande rete infrastrutturale che innerva il territorio, lo tiene insieme e lo rende, per questo motivo, più vivibile. Il progetto di cui al presente studio ambientale risulta, quindi, pienamente coerente con gli obiettivi prioritari e le strategie individuate dal PRIIMIT della Regione Liguria.

- PPR (Piano Paesaggistico Regionale): l'obiettivo cardine del Piano Paesaggistico è quello di tutelare il paesaggio ligure che, come buona parte di quello italiano, si connota per la profonda e plurisecolare stratificazione di segni di antropizzazione. Derivano da questa premessa i seguenti specifici obiettivi del Piano, come discussi nell'ambito del Comitato Tecnico per la redazione del Piano in data 12.03.2019, che si propongono, in questa sede, in vista della loro messa a punto definitiva in esito ai contributi che perverranno nel corso della consultazione del procedimento VAS
  - Obiettivi di primo livello:
    1. Riconoscere i diversi paesaggi che compongono l'intero territorio della Liguria.
    2. Individuare forme appropriate di gestione per ciascuno dei paesaggi di cui si compone la Liguria, in particolare:
       - tutelando i paesaggi identitari, sia quelli naturali, sia quelli derivanti dalla plurisecolare stratificazione dell'azione antropica, sia quelli contemporanei;
       - salvaguardando i paesaggi minacciati da fattori di rischio o dinamiche di trasformazione;
       - favorendo il recupero e la riqualificazione delle aree compromesse, degradate o prive di specifica identità;
       - favorendo su tutto il territorio ligure le azioni volte al miglioramento del paesaggio in quanto elemento costitutivo del quadro di vita delle popolazioni

- promuovendo la tutela e la riqualificazione dei paesaggi della Liguria anche attraverso l'utilizzo di nuovi linguaggi architettonici.

- Obiettivi di secondo livello
  1. Tutelare le particolari conformazioni geomorfologiche e le falesie quali elementi di rilievo paesaggistico, salvaguardare l'integrità e l'efficienza ecosistemica dei corsi d'acqua, tutelare e valorizzare i tratti di costa aventi valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, anche tramite la diminuzione delle pressioni antropiche che insistono su di essa.
  2. Garantire l'equilibrio tra la salvaguardia dell'integrità delle componenti naturalistiche e le esigenze di manutenzione del territorio, accessibilità, fruizione attiva e uso produttivo del bosco.
  3. Valorizzare le componenti antropiche nella loro continuità storica, evidenziando le strutture insediative, architettoniche che si pongono in equilibrio con i valori paesaggistici e contribuiscono alla continuità e ricchezza storica e culturale dei paesaggi liguri. Conservare i caratteri insediativi, formali e strutturali, propri dei centri storici, tenendo anche conto delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi connotanti la loro specifica identità.
  4. Valorizzare i nuclei storici isolati, conservando i loro caratteri insediativi, formali e strutturali - tenendo anche conto delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi connotanti la loro specifica identità - e salvaguardando il loro contesto territoriale, naturalistico e agricolo. MGE1P4LVAMBCOMR003-00_B Pagina 88/416
  5. Valorizzare i tessuti e le componenti architettoniche contemporanee che si pongono in equilibrio con i valori paesaggistici e contribuiscono alla continuità e ricchezza storica e culturale dei paesaggi liguri; riqualificare e rinnovare i paesaggi urbani degradati e privi di identità, garantendo il minor consumo di territorio e migliore qualità dell'insediamento.
  6. Promuovere processi di contrasto all'abbandono del territorio agricolo e salvaguardare gli assetti e le tracce identitarie del paesaggio rurale storico.
  7. Valorizzare le percorrenze storiche e le reti sentieristiche connesse alle reti di infrastrutturazione rurale, orizzontale e verticale, favorendo la realizzazione di reti di interconnessione con le nuove percorrenze di fruizione di interesse regionale.
  8. Favorire la percezione pubblica del paesaggio e delle emergenze storico-paesaggistiche ed archeologiche anche attraverso la salvaguardia dei punti panoramici, delle visuali panoramiche e dei crinali, la valorizzazione dei punti di sosta abbandonati o degradati, il recupero delle percorrenze con valori di panoramicità.

- PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale): il fondovalle della Val Polcevera è esclusivamente caratterizzato dalle aree urbane dei tessuti urbani (TU) che, "trattandosi di parti del territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri dei Piano, le

più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica" (art. 38 delle Norme).

- PTCp (Piano Territoriale di Coordinamento): dall'analisi della documentazione allegata al PTCp in merito alle *"indicazioni con valore di immediata prevalenza rispetto alla pianificazione comunale"* e alla *"organizzazione del sistema del verde"*, non emerge alcuna criticità rispetto il rapporto intercorrente con le opere in progetto.
- PTA (Piano Tutela Acque): è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio. Strumento dinamico di conoscenza e pianificazione, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile. lo specifico piano di settore in materia di tutela e gestione delle acque, avente gli effetti del piano di bacino, individuato per conseguire i seguenti obiettivi generali, sanciti dall'art. 73 del D. Lgs. 152/2006 e successivamente modificazioni e integrazioni:
  - prevenzione dell'inquinamento dei corpi idrici non inquinati;
  - risanamento dei corpi idrici inquinati attraverso il miglioramento dello stato di qualità delle acque, con particolare attenzione per quelle destinate a particolari utilizzazioni;
  - perseguimento di un uso sostenibile e durevole delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
  - mantenimento della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate (rispetto del deflusso minimo vitale);
  - mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità;
  - impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle zone umide.

  L'opera in progetto interessa il corpo idrico sotterraneo di tipo poroso individuato e caratterizzato nello stesso PTA denominato Polcevera_ IT07GWAVGE01. Inoltre, il tratto in questione corre in sponda sinistra del Torrente Polcevera 2 (codice IT07RW0422LI) all'altezza della confluenza nella piana del Torrente Torbella.

  Per quanto concerne la presenza di pozzi ad uso potabile, nell'area di influenza dell'opera sono censiti tre pozzi per acqua destinati all'approvvigionamento idropotabile, ubicati lungo la piana alluvionale in sinistra idrografica del Torrente Polcevera, poco a sud della confluenza del Torrente Torbella, a circa 150 metri ad ovest del tracciato di progetto. Tali infrastrutture costituiscono parte del sistema di approvvigionamento idrico dell'Acquedotto De Ferrari Galliera e sono inserite tra i "Pozzi di sollevamento di Campi, Torbella e Pietra". Uno dei pozzi costituisce punto di monitoraggio della rete regionale per la sorveglianza qualitativa delle acque sotterranee, la cui funzionalità dovrà essere mantenuta.

- PGRA (Piano di gestione del rischio di alluvioni): nell'ambito del Piano vengono individuate le seguenti categorie di aree relative alle fasce di inondabilità (Aree AIN), riportate nella carta delle fasce di inondabilità ed articolate nel modo seguente:
  - Fascia A — pericolosità idraulica molto elevata (Pi3): aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T = 50 anni;
  - Fascia B — pericolosità idraulica media (Pi2): aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T = 200 anni;
  - Fascia C — pericolosità idraulica bassa (Pi1): aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T = 500 anni, o aree storicamente inondate ove più ampie, laddove non si siano verificate modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento;
  - Fascia B* (ovvero A*): aree storicamente inondate, per le quali non siano avvenute modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento, ovvero aree individuate come a rischio di inondazione sulla base di considerazioni geomorfologiche o di altre evidenze di criticità, in corrispondenza delle quali non siano state effettuate nell'ambito del Piano le adeguate verifiche idrauliche finalizzate all'individuazione delle fasce di inondabilità.

  Dallo stralcio della vigente Carta delle Fasce di Inondabilità del Piano di Bacino del Torrente Polcevera si evince che:
  - nell'area di intervento, all'altezza del Torrente Torbella, sono mappate aree classificate in Fascia A, quindi inondabili per eventi con tempo di ritorno di 50 anni. In questo tratto cade la linea della nuova metropolitana, che si configura secondo le definizioni di normativa come un'infrastruttura pubblica ammissibile. Occorre però, ai sensi dell'art. 15 c.2c e c.2d, la preliminare verifica dell'ammissibilità dell'intervento proposto tramite uno studio di compatibilità idraulica finalizzato a valutare se l'intervento sia compatibile con le condizioni dell'area in termini di pericolosità e di rischio, La norma chiede che tale studio sia basato su uno studio idraulico di dettaglio redatto in conformità all'allegato 3 della Norma di Piano, che permetta la valutazione delle conseguenze in termini idraulico-ambientali, della realizzazione dell'opera per un tratto significativo del corso d'acqua. La tipologia e le caratteristiche progettuali dell'opera stessa devono essere individuati sulla base del suddetto studio idraulico, al fine di minimizzare il rischio connesso in tutte le aree interessate e di individuare tutti gli accorgimenti costruttivi e le misure necessarie per la tutela della pubblica incolumità;
  - in destra del T. Torbella in prossimità dell'area interessata dai tracciati in esame, è mappata una estesa area classificata come A* corrispondente ad aree storicamente inondate per le quali non siano avvenute modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento, ovvero aree individuate come a rischio di inondazione sulla base di

considerazioni geomorfologiche o di altre evidenze di criticità, in corrispondenza delle quali non siano state effettuate nell'ambito del Piano le adeguate verifiche idrauliche finalizzate all'individuazione delle fasce di inondabilità". Ai sensi dell'art.15 c.4 bis si applica la medesima norma dell'art. 15 c.2 sopra richiamata. Tali esondazioni potrebbero essere correlate anche a situazioni di insufficienza del collettore di drenaggio al di sotto di via T. Durazzo Pallavicini che, dopo aver sottopassato gli esistenti viadotti ferroviari e procedendo verso Sud, si colloca al di sotto di via Gioacchino Rossini, per confluire infine nel T. Torbella stesso.

- Parchi, ZSC e ZPS: L'area interessata dagli interventi proposti è esterna sia ad aree protette ai sensi della L. n. 394/1991 sia ad aree appartenenti alla Rete Natura 2000 ai sensi delle Direttive 2009/147/CE e 92/43/CEE e del DPR n. 357/1997.
- Vincolo idrogeologico: l'intervento in progetto non risulta attraversare aree gravate da vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923.
- PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile): piano strategico volto a soddisfare la domanda di mobilità delle persone e delle imprese, per migliorare la qualità della vita. È un Piano che promuove lo sviluppo equilibrato di tutte le modalità di trasporto più sostenibili, con focus sulle persone e sulla qualità dell'ambiente urbano, oltre che sugli aspetti trasportistici. E', inoltre, uno strumento operativo in quanto ha il compito di individuare gli interventi prioritari per raggiungere gli obiettivi strategici di mobilità sostenibile. La strategia di fondo intende privilegiare il trasporto pubblico di massa su rete ferroviaria, su rete metropolitana e, per estensione logica e funzionale, in sede protetta. La "Strategia 2" del PUMS genovese ("Rafforzare il trasporto pubblico e migliorare la qualità del servizio") prevede il potenziamento della rete ferroviaria e della linea metropolitana, oltre alla realizzazione di una rete urbana elettrificata in sede riservata - con caratteristiche di elevata portata oraria (almeno 3000 pax/h per direzione) e ottima interconnessione con il resto della rete pubblica (treno/metro/bus, altre linee di forza, linee di adduzione) ed il traffico privato (interscambi con auto e due ruote).
- PUC (Piano Urbanistico Comunale): disciplina gli usi, il riassetto ecologico-ambientale, la valorizzazione storico-culturale, le trasformazioni compatibili e sostenibili del territorio comunale, adeguandosi agli obiettivi stabiliti dagli accordi internazionali. Il territorio comunale di Genova ai fini della disciplina paesaggistica è, infatti, suddiviso in zone territoriali omogenee e speciali, ciascuna zona è dotata di una disciplina degli interventi, integrata negli assetti insediativo vegetazionale e geomorfologico. Il Piano individua, pertanto, gli obiettivi di orientamento delle politiche urbanistiche, relativamente alle diverse componenti dell'assetto territoriale coerentemente ai contenuti strategici di Piano e segnatamente con la Descrizione Fondativa, attraverso la quale sono stati definiti gli obiettivi programmatici di governo del territorio per l'elaborazione del PUC, individuati nel Documento degli Obiettivi. Gli obiettivi del Piano sono

raggruppati in temi ed individua sei Sistemi Territoriali, caratterizzati da profili peculiari e da una forte identità di ruoli, svolti anche storicamente, per i quali si propongono specifici obiettivi di tutela e valorizzazione. I Sistemi Territoriale individuati, con l'evidenza del relativo profilo connotante, sono i seguenti:

- Voltri, Ville storiche e Val Cerusa. (MANIFATTURA)
- Val Varenna (NATURA)
- Val Chiaravagna (SUOLO)
- Val Polcevera (AGRICOLTURA)
- Centro storico e Val Bisagno (Rolli-Sistema dei forti centrale e orientale-Acquedotto storico) (STORIA)
- Monte Fasce e Torrente Nervi (FLORA).

Le azioni di tutela e valorizzazione individuate per i sei Sistemi Territoriali hanno valore di efficacia direttiva. La struttura del Piano è organizzata in tre livelli, con differente grado di efficacia:

- Livello 1, Territoriale di Area Vasta, i cui contenuti di inquadramento della città nel sistema infrastrutturale di collegamento con l'Europa hanno efficacia propositiva e di indirizzo per la progettazione delle trasformazioni territoriali ed infrastrutturali;
- Livello 2, Urbano di Città rappresenta l'analisi dei sistemi infrastrutturali e di servizio alla struttura insediativa, produttiva e dei servizi urbani, avente efficacia direttiva suscettibile di modificazioni ed integrazioni in ragione dello sviluppo delle diverse componenti e dell'attuazione delle previsioni di trasformazione del territorio;
- Livello 3, Locale di Municipio, i cui contenuti disciplinano gli interventi sul territorio sotto il profilo urbanistico-edilizio, idrogeologico, paesaggistico e ambientale, avente efficacia prescrittiva non suscettibile di applicazione diversa da quella indicata.

Al fine della presente analisi si fa riferimento al terzo livello della Struttura di Piano e segnatamente alle tavole di Assetto urbanistico e alle tavole relative al livello paesaggistico puntuale.

- Piano di zonizzazione acustica del Comune di Genova: In relazione alle Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:
  - i valori limiti di emissione: valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
  - valori limiti assoluti di immissione: valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)

I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1: Valore limite di emissione (Leq in DBA)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2: Valori limite assoluti di immissione (Leq in dBA)

Tipo di infrastruttura	Velocità di progetto Km/h	Fascia di pertinenza	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri recettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
Esistente	≤ 200	A=100mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt	50	40	65	55
Nuova	≤ 200	A=100mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt	50	40	65	55
Nuova	> 200	A+B	50	40	65	55

Tabella 3: Valori limite infrastrutture ferroviarie (Leq in dBA)

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

L'opera costituisce il prolungamento dell'esistente linea metropolitana di Genova verso la Val Polcevera, dal capolinea, in costruzione, della stazione Canepari fino alla nuova stazione Rivarolo.

Il nuovo tratto della metropolitana si collega al prolungamento esistente Brin-Canepari a circa 700 metri dall'inizio. Il percorso corre principalmente parallelo alla linea ferroviaria già presente. Dopo un breve tratto rettilineo di 8,5 metri, il tracciato curva verso sinistra. In questa prima curva è collocato un ponte (viadotto a via inferiore) che supera il torrente Torbella e le strade arginali, mantenendone la continuità. Nella seconda curva si trova la nuova fermata Rivarolo. Subito dopo la fermata, il tracciato prosegue in un tratto rettilineo dove viene posizionato un sistema di scambi (comunicazione pari/dispari) che permette ai treni di cambiare binario nelle aree di manovra (lunghe 118 metri). Successivamente, il tracciato curva nuovamente per inserirsi nel percorso ferroviario esistente tra la linea bivio Rivarolo/Genova Campasso e la linea bivio Fegino/Bersaglio.
Il tracciato mantiene brevemente la pendenza proveniente dalla stazione Canepari, poi sale con una pendenza del 2,7%, per poi scendere leggermente (0,2%) nel tratto dove si trovano, su un terrapieno rialzato:

- La nuova fermata Rivarolo
- Il sistema di scambi;
- Le aree di manovra.

Gli incroci con le strade esistenti sono risolti con:

- sovrappasso di 14 metri per via Pisoni;
- viadotto di 32 metri per via Rossini.

Nella tabella seguente sono riportate le principali caratteristiche plano altimetriche del tracciato sviluppato

Pendenza massima in linea	2,70%
Pendenza massima in fermata	0,20%
Raggio minimo planimetrico	300,00 m
Raggio minimo altimetrico	1200 m
Interasse binari di corsa	2,90 m
Massima sopraelevazione in curva	10 mm
Sviluppo complessivo del tracciato	408.391 m (riferito al binario PARI considerando il fine tracciato corrispondente alla testa dell'assorbitore di energia del paraurti)

Di seguito vengono descritti alcuni elementi particolari caratterizzanti l'opera e le fasi realizzative. La maggior parte della nuova linea utilizzerà il terrapieno ferroviario esistente. Saranno necessarie strutture di contenimento laterali, principalmente:

- Muri di sostegno di varie dimensioni
- Pareti di pali (del diametro di 80 centimetri) per separare la nuova sede dai binari ferroviari e dalle strade vicine.

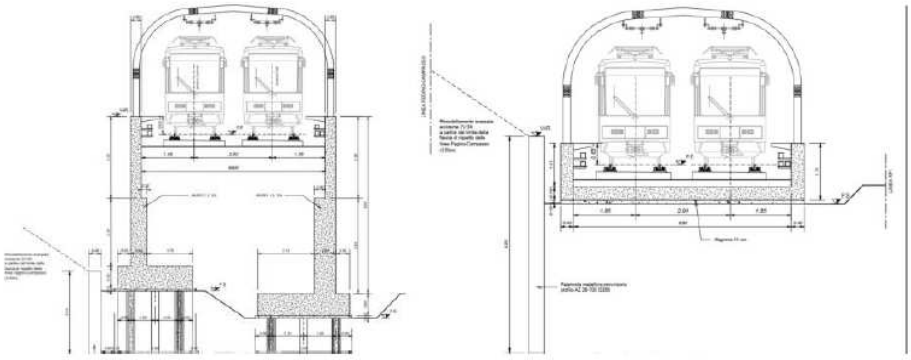


Figura 2: Opere di linea, opere di sostegno

Sono previsti diversi muri di sostegno:

- dal termine della linea attuale a Canepari per superare il torrente Torbella;
- sul lato est fino alla stazione, per contenere un dislivello di circa 5 metri causato dall'allargamento del terrapieno esistente;
- dopo la stazione, un breve tratto tra pareti fino al cavalcavia Pisoni, con una parete sul lato ovest e muri di sostegno più piccoli sul lato opposto;
- oltre il viadotto Rossini, strutture simili fino al tratto finale, dove sul lato ovest una paratia di pali coprirà il dislivello rispetto alla linea ferroviaria Fegino-Campasso.

Nella zona centrale, per ridurre l'occupazione di spazio e le interferenze, le strutture avranno una base di fondazione (zattera) con sporgenza ridotta. Tutti i muri di sostegno saranno fondati su pali che arrivano fino al substrato roccioso.

L'attuale cavalcavia di via Pisoni sarà demolito perché interferisce con il tracciato ed è troppo stretto per la nuova linea. La sua struttura è in cemento armato con fondazioni profonde su pali. Analogamente avverrà per lo scavalco di via Rossini.

La nuova stazione si inserirà in un contesto urbano condizionato dal terrapieno ferroviario, vicino a importanti incroci stradali e alla stazione ferroviaria di Rivarolo. Sarà una stazione all'aperto con banchine separate, posizionata sul sedime ferroviario esistente.

La struttura si svilupperà su due livelli principali:

- Piano atrio e spazi tecnici (quota +1,20 / +21,00 metri);
- Piano banchine (quota circa +6,93 / circa +26,73 metri).

Sono previsti due ingressi dal livello stradale al piano atrio:

- uno su via Rossini all'incrocio in prossimità con della stazione ferroviaria;
- l'altro collegato al parcheggio pubblico di Via Pisoni, sul lato opposto al precedente.

<u>Funzionamento della linea</u>

Per l'inversione di marcia a fine corsa sarà disponibile una comunicazione solo scambio semplice dopo la stazione terminale, che si aggiunge a quelle già previste in prossimità della stazione Canepari. Le caratteristiche del tracciato includono:

- Lunghezza: 118 metri;

- Pendenza media: 0,2 %;
- Distanza tra la fine della banchina e lo scambio: 33 metri.

I parametri per il funzionamento includono:

- Tempo medio di fermata: 20 secondi;
- Velocità limitata a 15 km/h sugli scambi;
- Tempo di percorrenza stimato nella sezione banchina Rivarolo - area di manovra: 0,77 minuti;
- Velocità commerciale: 13,4 km/h;
- Tempo di inversione del treno: 3,53 minuti.

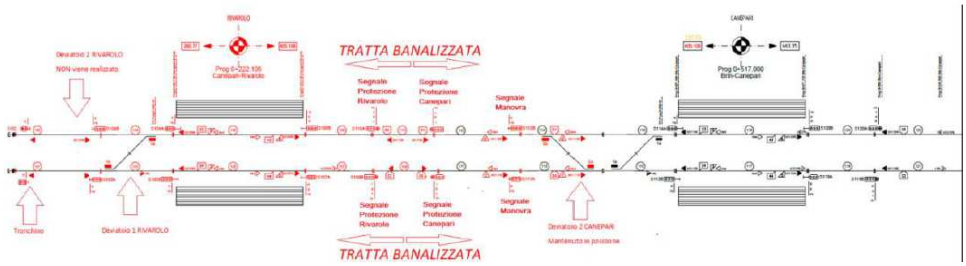


Figura 3: piano schematico del tracciato

Sono previste specifiche aree di cantiere per la realizzazione del progetto che ospiteranno: uffici provvisori, dormitori, mensa, magazzini, ricovero mezzi e stoccaggio materiali.

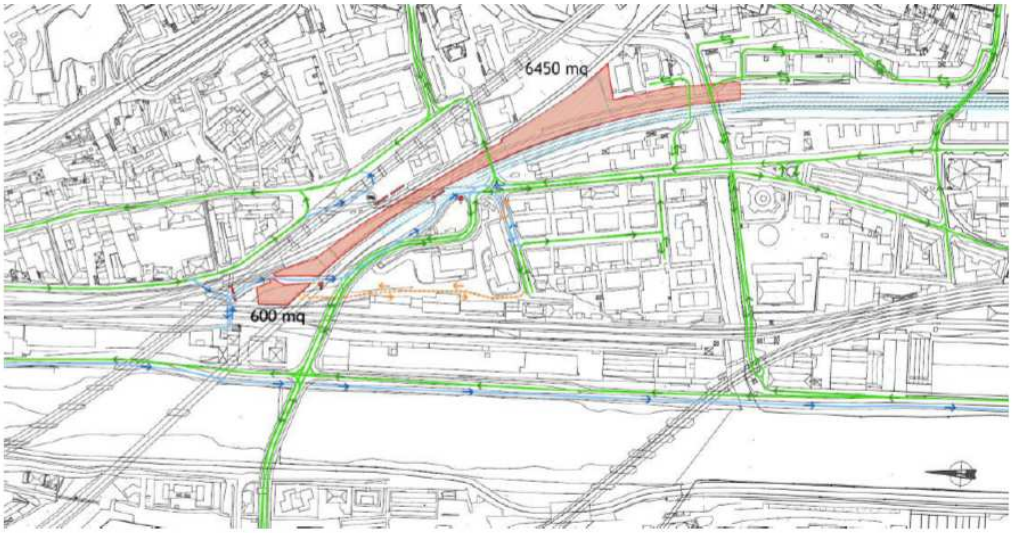


Figura 4: Localizzazione area di cantiere fisso

Il processo costruttivo è suddiviso in sei fasi principali:

1. Viadotto Torbella e Stazione Rivarolo:
    a. Preparazione dell'area;
    b. Costruzione della stazione;
    c. Estensione della piattaforma;
    d. Realizzazione del viadotto Torbella;
    e. Creazione dell'ingresso.
2. Cavalcavia via Pisoni:

a. Preparazione dell'area;
b. Costruzione del cavalcavia;
c. Prosecuzione della costruzione della stazione.

3. Demolizione del viadotto via Rossini esistente e prosecuzione della costruzione della stazione.
4. e 5. Realizzazione delle spalle del nuovo viadotto via Rossini (lato 1 e lato 2).
6. Posizionamento (varo) del viadotto via Rossini.

Cantiere

Le aree di cantiere sono suddivisibili, a grandi linee, in:

- Campo base;
- Campi operativi;
- Area dei lavori.

La loro individuazione, così come la progettazione delle fasi costruttive, è stata indirizzata dalla forte limitazione degli spazi e degli accessi disponibili, tanto per i lavori quanto per la logistica e l'accessibilità. Per quanto attiene le fasi costruttive, la limitatezza degli spazi e le interferenze ferroviarie hanno pesantemente condizionato la programmazione dei tempi di intervento. Il processo decisionale relativo all'organizzazione del cantiere ed alla suddivisione in fasi dei lavori ha tenuto in debita considerazione l'inevitabile impatto sulla viabilità cittadina, cercando di minimizzarlo il più possibile compatibilmente con gli spazi necessari tanto all'esecuzione dei lavori quanto alla sicurezza di maestranze e di terzi.

- Campo base: Il principale campo base, sede dei baraccamenti di cantiere e di tutte le aree funzionali alle attività (stoccaggi, manutenzione mezzi, lavorazione dei materiali, deposito temporaneo dei rifiuti) è stato individuato in una zona compresa tra via Giorgio Perlasca e l'adiacente linea ferroviaria. Tale area è facilmente raggiungibile da mezzi pesanti, per cui idonea per la tipologia di trasporti prevista, ed essendo compresa tra il sedime ferroviario e l'alveo del Polcevera non interferisce particolarmente con il tessuto urbano.

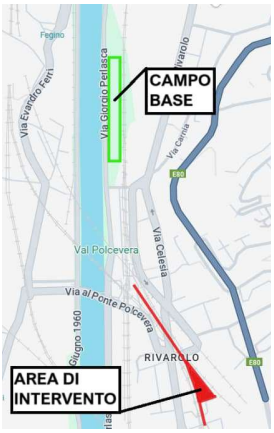
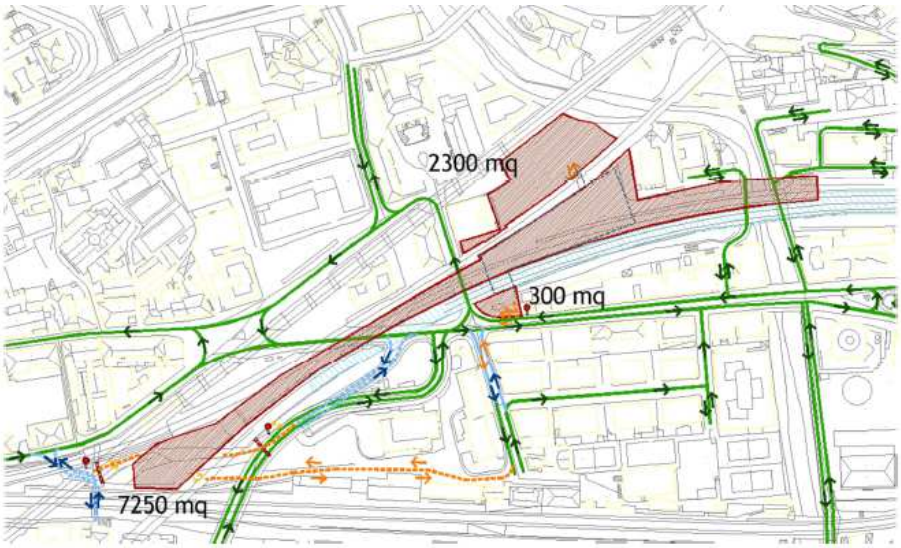


Figura 5: Collocazione del campo base rispetto alla zona di intervento

- Campi operativi: Sono previsti 4 campi operativi, identificabili come:

- Area Torbella: si colloca a monte del cantiere, in prossimità dell'omonimo Torrente e costituirà il punto di accesso di testa cantiere, oltre che la base logistica per la realizzazione dell'impalcato sul Torrente Torbella;
- Area Rossini: di fondamentale importanza, sia per la sua collocazione baricentrica rispetto alle opere, sia perché è quella di più facile accessibilità. La realizzazione del manufatto di spinta è pertanto prioritaria, in quanto, una volta realizzato e collegato con una rampa al rilevato, rappresenterà la principale via di approvvigionamento e di accesso alla zona dei lavori;
- Area via Duria: Il campo operativo di Via Duria completa l'accessibilità all'area di lavori, in quanto collocata nella zona terminale del cantiere;
- Area parcheggio di via Pisoni/Rivarolo: sarà purtroppo fruibile solo nelle fasi avanzate del cantiere, sia per la sua limitatissima accessibilità (circoscritta ai soli mezzi leggeri), sia per l'esistenza di una linea ferroviaria funzionante che si interpone tra questa ed il cantiere, rendendola di fatto inutilizzabile fino a quando non saranno realizzati i manufatti a spinta di collegamento.



Sistema di gestione delle acque

Il sistema di drenaggio recapita le acque meteoriche secondo due direttrici principali, determinate dalla configurazione altimetrica del tracciato che presenta un punto di colmo in corrispondenza della stazione Rivarolo. Per quanto riguarda il settore sud (dalla stazione verso il Viadotto Torbella), le acque meteoriche raccolte dalle canalette di piattaforma e convogliate nei collettori sottostanti vengono recapitate nel Torrente Torbella. Il recapito avviene in corrispondenza del viadotto di scavalco del torrente, che costituisce il punto di caduta naturale del sistema di drenaggio per questo settore. La distanza tra il punto di colmo (stazione) e il recapito nel Torrente Torbella è contenuta entro i 50 metri, limitando conseguentemente i volumi di accumulo e i tempi di corrivazione. Per quanto riguarda il settore nord (dalla stazione verso Via Pisoni e oltre), le acque meteoriche vengono convogliate verso la rete fognaria esistente. Il recapito avviene attraverso i

collettori della rete fognaria comunale che, a loro volta, recapitano nel Torrente Torbella a valle del tratto interessato dall'opera. Per quanto riguarda l'area della stazione Rivarolo, le acque meteoriche delle coperture delle pensiline sono convogliate attraverso canali di gronda verso i pluviali (due per ciascuna pensilina) che scaricano in una vasca di raccolta posta all'interno della stazione. La piattaforma della stazione è dotata di un sistema di drenaggio costituito da due inviti laterali e uno centrale in calcestruzzo, con scarico nella rete fognaria esistente. Nel piano interrato della stazione è previsto un impianto per le acque di riuso e una vasca di aggottamento adeguatamente dimensionata per la raccolta delle acque meteoriche in condizioni di precipitazioni intense.

A tutela della qualità delle acque del Torrente Torbella, corpo idrico recettore finale del sistema di drenaggio, sono state adottate le seguenti misure progettuali. Il limitato sviluppo dei percorsi di drenaggio (non superiore a 50 metri dal punto di colmo ai recapiti) impedisce la concentrazione di volumi idrici significativi e riduce il potenziale di trascinamento di inquinanti. La configurazione delle barriere acustiche fonoassorbenti, che risvoltano sopra al binario con solo una piccola apertura sulla sommità, determina una distribuzione uniforme delle acque meteoriche esterne lungo il piede del rilevato, evitando concentrazioni puntuali dei deflussi. Il dimensionamento del sistema di drenaggio è stato verificato considerando un evento meteorico con tempo di ritorno pari a 50 anni e durata di pioggia di 15 minuti, garantendo adeguati margini di sicurezza anche in condizioni di precipitazioni intense.

Il progetto è stato sviluppato nel rispetto del principio di invarianza idraulica. Tale principio mira a far sì che le portate di deflusso generate dall'area trasformata non superino quelle preesistenti alla realizzazione dell'intervento, riducendo l'effetto degli scarichi urbani sulle portate di piena dei corsi d'acqua. A tal fine, la vasca di raccolta presente nella stazione e la vasca di aggottamento del piano interrato svolgono funzione di laminazione delle portate di picco, mentre l'impianto acque di riuso contribuisce alla riduzione dei volumi scaricati nella rete.

In sintesi, il sistema di gestione delle acque meteoriche di piattaforma prevede il recapito diretto nel Torrente Torbella per il settore sud del tracciato, con scarico in corrispondenza del viadotto di scavalco, il recapito nella rete fognaria comunale per il settore nord del tracciato e per l'area della stazione, con successivo convogliamento al Torrente Torbella tramite i collettori fognari esistenti, e la raccolta in vasca con impianto di riuso per le acque delle coperture delle pensiline della stazione. L'opera completata, in presenza di massicce precipitazioni, non presenta punti di raccolta dove l'acqua possa trovare difficoltà di smaltimento o rischi di intasamento, garantendo al contempo la salvaguardia qualitativa e quantitativa dei corpi idrici recettori.

Fasi costruttive

Le fasi costruttive scontano le forti interferenze con le adiacenti linee ferroviarie e la conformazione particolare dell’area, lunga e stretta ovunque tranne che nella zona del corpo stazione. La realizzazione del corpo stazione, con uno scavo in profondità che si estende da una linea ferrata

all'altra ed articolate opere strutturali, comporta la separazione in due tronchi del cantiere e compromette sia la percorribilità interna da parte di mezzi d'opera di grande taglia che l'impiego dell'ingresso da Via Rossini. Conseguentemente, fatte salve le lavorazioni non incidenti sulla viabilità interna, si è deciso di posticiparne la realizzazione in una fase in cui non fosse più di ostacolo alle lavorazioni. In forza di quanto sopra, le lavorazioni sono state distinte nelle seguenti fasi costruttive:

- *Attività propedeutiche*: approvazione della documentazione e risoluzione interferenze impiantistiche
  - FASE 1:
    - Realizzazione delle rampe degli accessi al cantiere (testa e coda cantiere; via Rossini)
    - Attività di bonifica bellica e bonifica amianto
    - Palificazione e palancolate in zona Stazione e lungo linea
  - FASE 2:
    - Ricostruzione impalcato su Torrente Torbella
    - Completamento al rustico della linea tra testa cantiere e stazione di Rivarolo
    - Continuazione attività di palificazione e infissione palancole
  - FASE 3:
    - Demolizione e ricostruzione impalcato su Via Pisoni
    - Completamento al rustico della linea tra stazione di Rivarolo e impalcato di Via Pisoni
  - FASE 4:
    - Demolizione e ricostruzione impalcato su Via Rossini
    - Costruzione opera a termine linea su via Duria
    - Completamento al rustico della linea tra via Pisoni e termine linea
  - FASE 5:
    - Realizzazione del corpo di stazione, con scavo completo del piano interrato e successiva realizzazione di tutte le strutture ed impianti
    - Completamento della linea, con installazione dell'armamento e dell'impiantistica
- *Attività conclusive*:
  - Ultimi collaudi
  - Ripristino dei luoghi e della viabilità.

Coordinamento con opere ferroviarie adiacenti

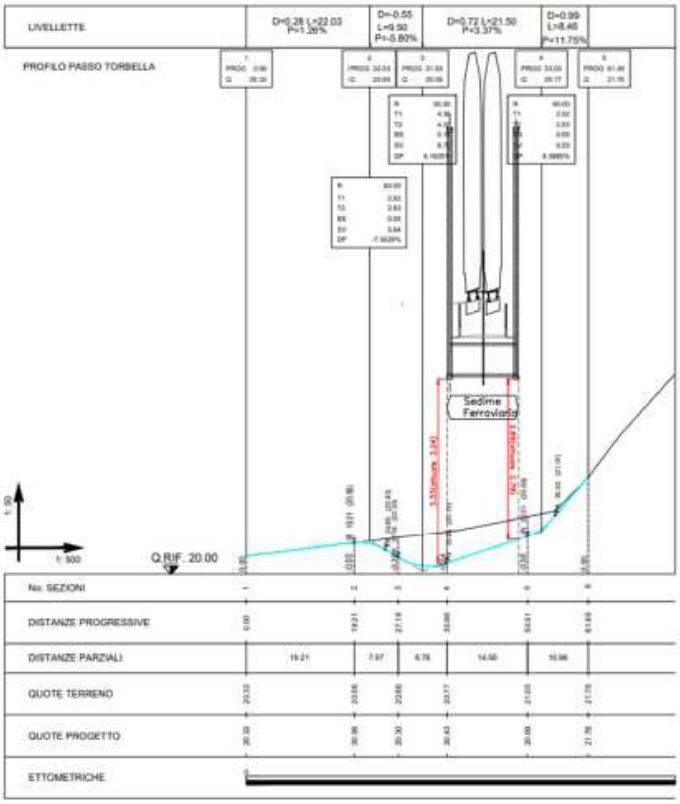
L'opera in progetto si inserisce su aree ferroviarie parzialmente dismesse, in esito a opportuni accordi intrapresi tra RFI e Comune di Genova. In particolare, a partire dalla precedente tratta Brin-Canepari il tracciato in viadotto proveniente da Brin si innesta sul sedime sede dell'originaria linea ferroviaria Fegino-Campasso, per la quale attualmente sono in corso i lavori di riattivazione da parte del COCIV nell'ambito del progetto "ultimo miglio" afferente alle opere AV/AC del Terzo

Valico dei Giovi. La linea metropolitana corre quindi in affiancamento alla ferrovia in corso di realizzazione per tutto lo sviluppo della tratta in oggetto.

In corrispondenza della stazione Rivarolo e fino a fine tratta, sul lato opposto del corridoio metro si affianca un'ulteriore linea ferroviaria, la Fegino-Bersaglio, attualmente in esercizio. Pertanto, in questo tratto il corridoio metro risulta confinato da entrambi i lati.

Coordinamento progetto Linea Fegino-Campasso

- Ponte Torbella - Sistemazione viabilità interferita Passo Torbella: è stato previsto un abbassamento del piano stradale di Passo Torbella di circa 60 cm in modo da raggiungere la quota di 20,19 m sotto all'impalcato del ponte in progetto;



- Stazione Rivarolo – Interferenza con opere TE: si riscontra la presenza di supporti TE dal lato della linea metropolitana in progetto in posizione interferente con le opere del PFTE di base, come da sezione sotto riportata in cui le opere TE nella posizione di progetto Cociv sono schematizzate in rosso.

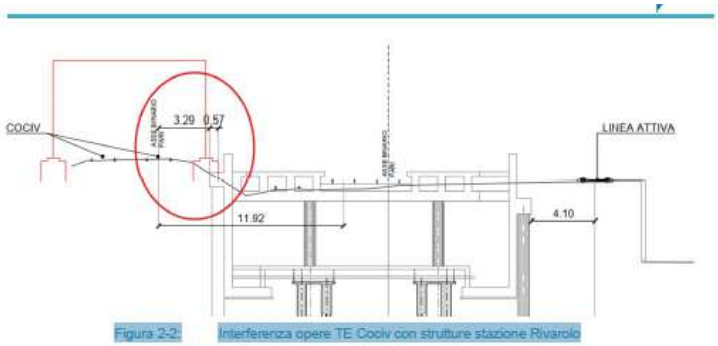
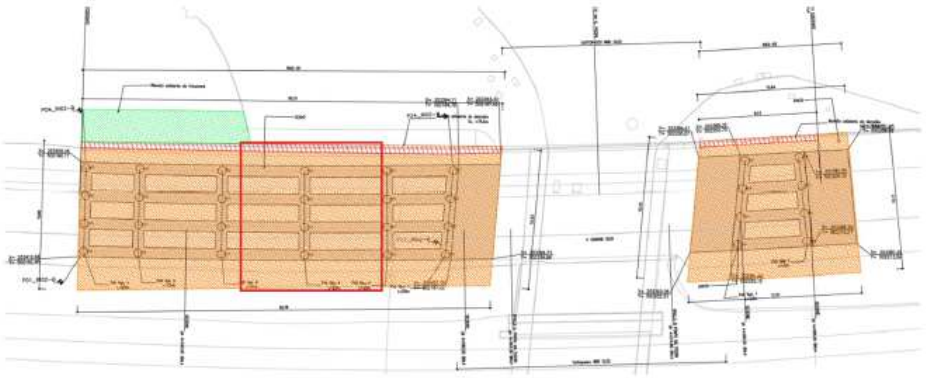
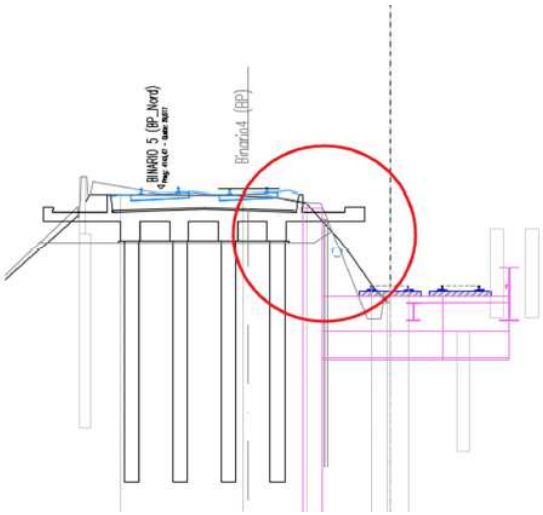


Figura 2-2: Interferenza opere TE Cociv con strutture stazione Rivarolo

- Accesso stazione lato via Rossini – Interferenza con pali soletta di consolidamento rilevato: i pali di fondazione della soletta di consolidamento del rilevato ferroviario, a tergo della spalla sud del viadotto Pisoni interferiscono con il sottopasso di accesso alla stazione lato Via Rossini, la cui impronta è schematizzata in rosso nello stralcio sottostante.



- Spalla Nord Viadotto Rossini – Interferenza con opere provvisionali e soletta consolidamento rilevato: la soletta di consolidamento del rilevato a tergo della spalla nord del Viadotto Rossini di Cociv, presenta uno sbalzo sul lato est incompatibile con il progetto metro, probabilmente finalizzato all'inserimento dei sostegni TE. Inoltre, sul medesimo lato est del rilevato ferroviario, in tutta la zona compresa tra gli impalcati Rossini e Polcevera, sono ubicate da progetto Cociv le opere di smaltimento acque di piattaforma



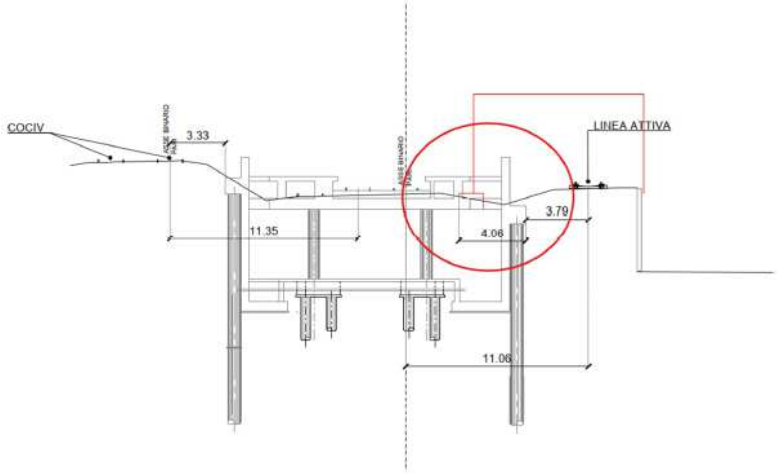
Nell'ambito degli incontri di coordinamento organizzati dal Comune di Genova con Cociv per discutere i punti segnalati sopra, è emerso quanto segue:

- Ponte Torbella: Cociv ha illustrato la soluzione aggiornata della riprofilatura in oggetto, dove viene mantenuto un franco di 2.92 m (di poco superiore all'ante operam), e viene adottata una livelletta pari all'attuale (12.7% circa). Partendo da questi dati, i progettisti Metro hanno verificato la compatibilità delle opere Metro ed è stato effettuato lo studio di adeguamento del Passo Torbella in modo da rispettare lo stesso franco anche sotto il ponte della metro;
- Stazione Rivarolo: L'interferenza con i pali della trazione elettrica è già stata risolta;

- Accesso stazione lato via Rossini: Cociv ha comunicato che i pali di fondazione per il consolidamento del rilevato sono già stati realizzati;
- Spalla Nord Viadotto Rossini: In corrispondenza del Viadotto Rossini Cociv demolisce solo la parte alta delle spalle sud e nord esistenti, lasciando intatto il muro di sostegno esistente verso la via sottostante. A opera conclusa, il livello del terreno viene ripristinato alla stessa quota dell'attuale rilevato lato Metro. L'interferenza tra le opere Metro e l'opera definitiva del Cociv a nord del Rossini viene superata in quanto è stata modificata e ristretto lo sbalzo della soletta lato est. Nello stesso tratto sono state riviste le opere propedeutiche alla creazione del piano di varo dell'impalcato Rossini, per cui è stata eliminata anche la paratia di micropali lungo la scarpa del rilevato. Inoltre, la demolizione della spalla avviene soltanto fino a quota estradosso spalla Viadotto Rossini della metro;
- Rilevato Via Duria: In tutto il tratto in cui è stata ridotta la soletta, Cociv ha rivisto l'andamento del collettore di smaltimento delle acque di piattaforma. Rimane l'interferenza con i pozzi perdenti di recapito delle acque: Cociv studierà la risoluzione dell'interferenza considerando anche l'ipotesi di utilizzo del sedime in corrispondenza del binario ferroviario dismesso per ricollocare i pozzi perdenti. Inoltre, Cociv rivisiterà la geometria del muro andatore della spalla sud del viadotto Polcevera e relative fondazioni profonde, verificando la possibilità di ridurlo per evitare l'interferenza con la metro.

Coordinamento con linea RFI attiva

A causa dei limitati spazi a disposizione per il corridoio metro e la stazione Rivarolo, non è possibile risolvere l'interferenza fisica con elementi puntuali ubicati lungo la ferrovia in esercizio, quali pali e portali di sostegno dell'impianto TE. Il problema dovrà essere gestito mediante rimozione e ricollocazione in posizione idonea degli elementi interferenti.



Previsioni di sistemazione del tratto terminale del Torrente Torbella

Il tratto terminale del Torbella, interessato dalla realizzazione dei presenti interventi infrastrutturali, è attualmente caratterizzato da un elevato livello di criticità idraulica. Gli interventi strutturali previsti dal Piano vigente per la risoluzione di tale criticità sono essenzialmente costituiti da:

- TOR-IDR-8: riprofilatura e abbassamento del fondo su una pendenza media dell'1,1 % e, inoltre, rifacimento senza pile in alveo del ponte di via Canepari e della passerella pedonale a monte della confluenza;
- TOR-IDR-7: Sovralzo arginatura nel tratto in prossimità del campo di calcio.

Allo stato attuale, tali interventi non risultano di imminente attivazione.

Ulteriori informazioni sulle sistemazioni sono acquisibili dal progetto di adeguamento idraulico del tratto tombinato di valle del Rio Maltempo, emesso nel dicembre 2024. L'opera, in relazione alla parte più propria del Torbella, dovrebbe concludersi in 27 mesi. La soluzione progettuale individuata prevede di sistemare idraulicamente il Rio Maltempo attraverso la realizzazione di un'opera di presa (1), un pozzo di caduta con camera di dissipazione del salto (2), una galleria di collegamento che conduce all'opera di connessione con il Torbella (3), dotata di un pozzo di aerazione (aeroforo) intermedio, un'opera di tipo scatolare di connessione con il Torbella (4) e la sistemazione idraulica del tratto del Torbella fino alla confluenza con il Polcevera (5). Dato che lo scolmatore del Rio Maltempo, posto al termine del tratto in galleria, si innesterà nel Torbella a monte della tratta terminale di questo, occorre sistemare quest'ultimo per garantire che sia in grado di reggere la portata aumentata, quando lo scolmatore andrà svuotato per raggiunto limite.

Nel dettaglio le opere di sistemazione idraulica del Torbella consistono in:

- riprofilatura dell'alveo del corso d'acqua, a partire dal ponte di via Carlo Fasciotti (circa 20 m a monte dello sbocco dello scolmatore) fino alla foce nel t. Polcevera. In questo intervento sono incluse opere di protezione del fondo del t. Torbella, consistenti in un rivestimento in massi non legati di 2ª categoria. Si prevede un abbassamento medio del profilo di scorrimento di circa 0,50 m rispetto al livello attuale. A partire da inizio intervento fino ad alcuni metri a valle del ponte di via Canepari e nel tratto terminale di valle la riprofilatura dell'alveo si prevede costituita da una sezione tipo rettangolare, mentre tra il ponte di via Canepari ed il successivo ponte ferroviario a valle (linea "Genova - Busalla") è costituita da una savanella centrale;
- demolizione e adeguamento idraulico mediante intervento di ricostruzione del ponte di via Canepari a campata unica; nell'ambito di questo intervento è stata prevista la contestuale demolizione del manufatto di proprietà del Comune di Genova, ubicato in via Gioachino Rossini 2R, il quale risulta interferente con le opere di sostegno definite per lo scavo a monte della spalla nord del ponte di via Canepari e non consentirebbe in fase di esecuzione dei lavori lo spostamento di due sottoservizi che transitano al di sotto dello stesso manufatto;
- interventi di protezione delle opere spondali esistenti, nei casi in cui gli scavi provvisionali dovuti alla riprofilatura dell'alveo possono influenzare la stabilità delle opere attuali;
- muro a U per la riprofilatura dell'alveo intorno alla pila del secondo ponte ferroviario a partire dalla confluenza del t. Torbella nel t. Polcevera.

In particolare, l'intervento prevede anche la chiusura di due punti dove le sponde del Torbella risultano aperte, e la realizzazione di una rampa di accesso all'alveo. Nel corso dei lavori, tale

rampa serve per l'accesso delle macchine per movimento terra. Successivamente, rimarrà in essere per la manutenzione regolare dell'alveo. Alla base della rampa è prevista una paratoia mobile da alzarsi in caso di piena.

QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

L'individuazione degli impatti del progetto sui fattori ambientali è stata affrontata dal Proponente individuando le seguenti metodologie di lavoro:

1. Modalità di analisi dell'opera in progetto;
2. Modalità di individuazione degli effetti;
3. Modalità di stima della significatività degli effetti.

Modalità di analisi dell'opera in progetto

Determina le modalità a fronte delle quali procedere all'analisi ambientale delle opere in progetto. Le diverse tipologie di effetti derivanti dalle opere possono essere operate mediante la loro scomposizione secondo le tre dimensioni di analisi, sintetizzate nella tabella con riferimento alle rispettive modalità di lettura.

Dimensione		Modalità di lettura
C	Costruttiva - *"Opera come costruzione"*	Opera intesa rispetto agli aspetti legati alle attività necessarie alla sua realizzazione ed alle esigenze che ne conseguono, in termini di materiali, opere ed aree di servizio alla cantierizzazione, nonché di traffici di cantierizzazione indotti
F	Fisica - *"Opera come manufatto"*	Opera come elemento costruttivo, colto nelle sue caratteristiche fisiche, funzionali e costruttive
O	Operativa - *"Opera come esercizio"*	Opera intesa nella sua operatività con riferimento al suo funzionamento

Tabella 7: Le dimensioni di analisi dell'opera

Modalità di individuazione degli effetti potenziali

La metodologia per la definizione dei potenziali effetti ambientali è basata sulla catena logica intercorrente tra Azioni di progetto, Fattori causali ed Effetti potenziali, ossia sul nesso di causalità intercorrente tra detti tre elementi, per come definiti nella seguente tabella.

Azione di progetto	Attività o elemento fisico dell'opera, individuato sulla base della sua lettura secondo le tre dimensioni di analisi, che presenta una potenziale rilevanza sotto il profilo ambientale
Fattore causale di impatto	Aspetto dell'Azione di progetto che rappresenta il determinante di effetti che possono interessare

	l'ambiente
Effetto ambientale potenziale	Modifica dello stato iniziale dell'ambiente, in termini quali/quantitativi, conseguente ad uno specifico Fattore causale

Tabella 8: Catena logica Azioni-Fattori-Effetti

Le Azioni di progetto sono l'esito di un'operazione di analisi che, partendo dalla considerazione dell'opera in termini complessivi, ne conduce una progressiva scomposizione volta ad individuarne i singoli aspetti, ossia attività ed elementi fisici, che possono rivestire una rilevanza rispetto ad uno o più profili ambientali.

Per quanto riguarda i Fattori causali, la loro individuazione è stata operata a fronte di una preventiva sistematizzazione, condotta in considerazione della revisione delle logiche di analisi ambientale operata dal D.Lgs. 104/2017 dello Studio di impatto ambientale (Allegato VII). In armonia con quanto disposto dal citato Allegato IV bis (DLgs 152/2006 e smi – Allegato IV bis, co. 3), laddove questo prescrive, tra i contenuti dello Studio preliminare ambientale, la «descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, risultanti da:

a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;

b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità».

Nel presente studio è stata assunta la scelta di articolare i Fattori causali secondo le tre seguenti categorie:

A. Produzione di emissioni e residui;

B. Uso di risorse;

C. Interazione con beni e fenomeni ambientali.

Muovendo da dette tre categorie sono state successivamente individuate le tipologie di effetti potenziali originati dalle azioni di progetto sui diversi fattori identificati dalla normativa, ossia popolazione e salute umana, biodiversità, territorio, suolo ed acqua, aria e clima, patrimonio culturale e paesaggio.

<u>Modalità di stima della significatività degli effetti</u>

La stima della significatività dei potenziali effetti rilevanti determinati dall'opera in progetto sull'ambiente è strumentale all'individuazione di quei temi di approfondimento progettuale che si ritiene debbano essere affrontati ai fini di orientare il rapporto Opera – Ambiente verso una maggiore compatibilità e sostenibilità ambientale.

Per ogni impatto analizzato sono state specificati gli elementi che lo caratterizzano, che sono:

- Diretto, indiretto, secondario
- Breve, medio, lungo termine
- Permanente, temporaneo
- Uso di risorse naturali
- Emissioni di inquinanti

- Rischi per salute umana
- Rischi per patrimonio culturale
- Rischi per paesaggio
- Rischi per l'ambiente
- Impatti cumulativi con altri progetti
- Impatti sul clima
- Vulnerabilità ai cambiamenti climatici
- Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate

L'analisi degli impatti così condotta, si conclude con l'attribuzione di un "Livello di significatività" dell'impatto nella tratta di progetto. Tale Livello di significatività o di "interferenza", tiene conto, oltre che dell'entità dell'impatto, anche dell'efficacia degli interventi di mitigazione adottati per risolvere tale interferenza. Esso è espresso come segue:

1	Assenza di interferenza
2	Interferenza non significativa
3	Interferenza mitigata con intervento/ ottimizzazione progettuale
4	Interferenza oggetto di monitoraggio ambientale
5	Interferenza residua

Il quadro degli effetti potenziali, distinti per categorie e tipologie, e correlati alla dimensione di analisi ambientale rispetto alla quale è presumibile che questi si determinino, è sistematizzato nella seguente tabella.

Categoria	***Tipologia di effetti***	***Dim.***
Interazione con il sistema dei vincoli e delle tutele	Interferenza con i beni culturali	C
		F
	Interferenza con i beni paesaggistici oggetto di vincoli dichiarativi	C
		F
	Interferenza con beni paesaggistici tutelati ope legis	C
		F
	Interferenza con aree protette e Rete Natura 2000	C
		F
	Interferenza con aree soggette a vincolo idrogeologico	C
		F
Produzione di emissioni e residui	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento da polveri	C
	Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico	C
		O
	Modifica delle condizioni di esposizione della	C

	popolazione all'inquinamento vibrazionale	O
	Produzione rifiuti	C
	Consumo di suolo	O
Interazione con beni e fenomeni ambientali	Sottrazione di habitat e biocenosi	O
	Modifica degli usi in atto	O
	Modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percettivo	O
	Modifica della viabilità	C
	Modifica dell'idrografia e dell'idrogeologia	O

Tabella 10: Quadro sinottico delle tipologie e degli effetti considerati

Il giudizio complessivo in merito alla relativa significatività tiene conto sia delle diverse situazioni puntualmente evidenziate nel corso della trattazione, sia delle attività di monitoraggio. In tal senso, secondo l'approccio metodologico assunto alla base dello studio, i profili di significatività classificati nelle successive tabelle di sintesi riguardano unicamente quelle situazioni per le quali si è rilevata una potenziale significatività degli effetti attesi, classificata secondo i cinque livelli indicati precedentemente, mentre nei casi in cui le azioni di progetto e/o le condizioni di contesto non configurino alcun rapporto opera — ambiente, tale circostanza è stata riportata come "assenza di effetto".

Produzione di emissioni e di residui e uso di risorse

Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento da polveri e dell'aria

La presente sezione dello Studio è finalizzata a identificare, quantificare e valutare i potenziali impatti ambientali (positivi e negativi) che la realizzazione della estensione della metropolitana nel Comune di Genova indurranno a carico della componente ambientale atmosfera.

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti. In particolare, sono stati analizzati:

- polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM10, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso);
- ossidi di azoto (NOx).

Sono state analizzate la dispersione e la diffusione in atmosfera dei parametri sopra elencati, con riferimento alle attività di cantiere previste dal progetto, al fine di verificarne i potenziali effetti ed il rispetto dei valori limite sulla qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente e anche in relazione all'inquinamento attualmente presente nell'area. Tuttavia, come precedentemente indicato, l'impatto potenzialmente più rilevante esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è legato alla possibile produzione di polveri, provenienti direttamente dalle lavorazioni e, in maniera meno rilevante, quelle indotte indirettamente dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità interna ed esterna.
Si riporta di seguito una tabella di sintesi degli impatti sul fattore atmosfera, con un'indicazione soggettiva sul livello di significatività.

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
Emissioni polverulente	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2
Emissioni di inquinanti gassosi	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2

Per il contenimento delle emissioni di polveri derivanti dalle attività di cantiere, si prevede l'adozione delle seguenti misure operative: bagnatura periodica delle superfici di cantiere non pavimentate e delle piste di transito dei mezzi d'opera, con frequenza modulata in funzione delle condizioni meteorologiche (temperatura, umidità relativa, ventosità) e dell'intensità delle lavorazioni; copertura dei carichi di materiale polverulento durante il trasporto su strada; limitazione della velocità dei mezzi all'interno delle aree di cantiere (tipicamente 20 km/h) per ridurre il risollevamento delle polveri depositate; pulizia delle ruote dei mezzi in uscita dal cantiere, ove necessario, per prevenire il trascinamento di materiale sulla viabilità pubblica. Il cantiere Canepari-Rivarolo beneficia di condizioni operative che riducono significativamente le emissioni diffuse rispetto a cantieri convenzionali: l'assenza di cumuli di stoccaggio per carenza di spazio, la gestione diretta delle terre di scavo mediante carico immediato in big bags e l'esclusione dei camion dall'area di cantiere eliminano alcune delle principali sorgenti di emissione tipiche dei cantieri infrastrutturali. Per quanto concerne le emissioni puntuali derivanti dai motori a combustione interna dei mezzi d'opera, ai sensi dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'Edilizia 2025, Criterio 3.1.3, le macchine mobili non stradali (NRMM) impiegate in cantiere dovranno essere conformi almeno alla Fase IV (Stage IV) per cantieri con avvio dal 1° gennaio 2026, e alla Fase V (Stage V) per cantieri con avvio dal 1° gennaio 2028, ai sensi del Regolamento (UE) 2016/1628. Tali requisiti garantiscono riduzioni delle emissioni di particolato e ossidi di azoto nell'ordine del 92-98% rispetto ai fattori di emissione EPA AP-42.

Ulteriori misure gestionali per il controllo delle emissioni dai mezzi d'opera comprendono: spegnimento dei motori durante le soste prolungate; manutenzione programmata dei mezzi secondo le specifiche del costruttore per garantire il mantenimento delle prestazioni emissive; preferenza, ove tecnicamente ed economicamente praticabile, per mezzi d'opera elettrici o ibridi per le attività compatibili con tali tecnologie.

Le attività di demolizione delle strutture esistenti (Viadotto Via Rossini, Cavalcavia Via Pisoni) rappresentano fasi particolarmente critiche per le emissioni di polveri. Per tali lavorazioni si prevede: impiego di tecniche di demolizione controllata con frantumazione progressiva; bagnatura continua delle strutture durante le operazioni di demolizione mediante sistemi a nebulizzazione; installazione di barriere antipolvere mobili a protezione dei ricettori più prossimi; programmazione delle attività di demolizione in condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di vento forte).

Sintesi degli impatti cumulativi

Cantiere

Per quanto riguarda l'impatto che la realizzazione dell'infrastruttura avrà in termini di produzione di emissioni e residui, è stata confrontata la situazione ante-operam secondo i dati a diposizione con i risultati delle simulazioni svolte con il modello sull'inquinamento prodotto durante il cantiere. In particolare, si sono confrontati gli scenari per i PM10 e per i NOx. Si sottolinea, tuttavia, come l'opera si inserisca in un territorio, la bassa Val Polcevera, che presenta già oggi livelli significativi di inquinamento atmosferico da traffico, in particolare sulle vie Rossini e Canepari. La concentrazione media di PM10 rilevata nel 2023 nella stazione di Genova-Rivarolo-Cervetto è stata di 19 $\mu g/m^3$, mentre la simulazione per i ricettori presi in esame prevede una concentrazione media annua di, nel più alto dei casi, 7,0 $\mu g/m^3$. Inoltre, la simulazione fornisce anche la stima del 99,8° percentile delle medie orarie che, nel caso più alto, prevede un valore di 17,5 $\mu g/m^3$, comunque inferiore alla concentrazione attuale.

La concentrazione media del biossido di azoto NO_2 rilevata nella stazione più prossima alla futura area di cantiere (Via Pastorino-Bolzaneto-Genova), secondo dati recenti, è 36 $\mu g/m^3$, mentre la simulazione per i ricettori presi in esame prevede una concentrazione media annua di ossidi di azoto (NOx, che comprende al suo intero anche il conteggio degli NO_2) di 8,0 $\mu g/m^3$, nel più alto valore dei ricettori simulati. Il valore della concentrazione media annua degli ossidi di azoto per il cantiere risulta quindi di un ordine di grandezza inferiore rispetto alla media annua registrata.

Per valutare l'effetto del traffico e, dunque, delle emissioni cumulative dei mezzi pesanti dovuti alle attività del cantiere sull'inquinamento dell'aria del sito e nelle aree limitrofe, si è fatto un confronto tra la situazione del traffico attuale e il numero presunto di camion che transiteranno in entrata ed uscita dal cantiere. Sono emerse due categorie di vie: a traffico elevato (Via al Ponte Polcevera, Via Rossini) e ridotto (Via Durazzo Pallavicini, Via Vezzani). Per le considerazioni in esame, si sono considerate le vie più trafficate che vedono, in media, il transito di circa 6.600 veicoli (considerata la somma delle tre tipologie moto, auto e mezzi pesanti) nel periodo diurno (dalle ore

06:00 alle ore 22:00) e 800 veicoli nel periodo notturno (dalle ore 22:00 alle ore 06:00). Le valutazioni sul traffico dei mezzi di cantiere si sono basate sulle stime dei volumi di materiale per le fasi di scavo (riconducibili ai camion in uscita dal sito) e per le fasi di costruzione (riconducibili ai camion in ingresso per l'approvvigionamento di materiale al cantiere). Tali stime sui volumi sono state cautelative, ipotizzando che i camion previsti per portare il materiale via dal cantiere vi arrivino vuoti e, viceversa, che i camion per l'approvvigionamento di materiale da costruzione lascino il sito vuoti. Si stima, dunque, che per le attività pianificate durante il giorno l'afflusso dei camion al cantiere sarà di circa 16 unità al giorno, mentre per le attività che dovranno necessariamente svolgersi durante il periodo notturno, l'afflusso sarà di circa 10 camion a notte. Confrontando queste medie con le medie dei flussi di traffico attuali, risulta una bassa incidenza dell'attività di cantiere sul traffico dell'area: nel periodo diurno, infatti, il traffico aggiuntivo di mezzi pesanti è circa lo 0,2%, mentre nel periodo notturno dell'1,3%. L'incremento di traffico di mezzi pesanti stimato per lo scenario in esame risulta pari all'1,3% rispetto alle condizioni ordinarie. Ai fini della stima dell'incremento di concentrazione degli inquinanti associabile a tale variazione, sarebbe necessario disporre di due informazioni preliminari: la quota percentuale attuale di mezzi pesanti presente nel traffico complessivo e i relativi fattori emissivi riferiti a tale componente veicolare. Tali dati non risultano tuttavia disponibili con sufficiente dettaglio per il caso in esame. In assenza di tali informazioni, si può quindi adottare un approccio cautelativo, assumendo che l'incremento del traffico pesante si traduca in un incremento proporzionale e diretto del carico emissivo locale. In tale ottica, la stima ottenuta può essere considerata prudenziale, poiché tende a rappresentare una condizione di impatto potenzialmente superiore rispetto a quella effettivamente attesa, soprattutto in considerazione del fatto che i mezzi pesanti costituiscono normalmente solo una frazione del traffico totale e non esauriscono il contributo emissivo complessivo della circolazione veicolare. Per le lavorazioni previste in periodo diurno, potrebbero anche esserci dei picchi che potrebbero portare al transito di 50 camion al giorno, che rimane, comunque, un valore molto limitato rispetto al traffico già in essere nella zona e, inoltre, come già specificato, il transito dei mezzi di cantiere non avverrà nelle ore di punta. Infine, per quanto riguarda le lavorazioni di scavo in periodo notturno, si specifica che un escavatore ha un rendimento di circa 22 m^3/h (anche considerando che il materiale in esubero deve essere confezionato e sigillato nelle big bag per le ragioni organizzative dettagliate di seguito) e, dunque, considerato che un camion ha circa capienza 15 m^3, la frequenza di mezzi in uscita non sarà superiore a 1,5 camion/h portando ad un valore di 12 camion a notte, molto prossimo a quello ottenuto con la stima effettuata tramite il cronoprogramma. Si considera dunque trascurabile l'impatto cumulativo per le emissioni derivanti del transito dei mezzi pesanti dovuti al cantiere. Si esclude che possa esserci un effetto congiunto per l'aggiunta di polveri aerodisperse dal transito dei mezzi pesanti provenienti dall'area di cantiere.

Nel contesto dell'intervento in oggetto, sull'area interessata sono previsti, nel prossimo futuro, ulteriori cantieri oltre a quelli specifici del progetto, in particolare:

- il cantiere del Consorzio Collegamenti Integrati Veloci COCIV, relativo alle opere infrastrutturali potenziamento del nodo ferroviario genovese di competenza RFI;
- il cantiere per la messa in sicurezza del rio Maltempo, comprendente la sistemazione dell'alveo del tratto terminale del torrente Torbella nel quale lo scolmatore del rio Maltempo recapiterà le portate di piena.

Ai fini della valutazione del rischio di sovrapposizione dei cantieri e del conseguente cumulo degli impatti dovuti alle emissioni in atmosfera, si riportano di seguito le previsioni al momento attuale.

1. Coordinamento con il cantiere COCIV: attualmente il cantiere ferroviario occupa i sedimi ferroviari necessari per il prolungamento della metropolitana da Canepari a Rivarolo e le aree per la relativa cantierizzazione. In merito alla potenziale sovrapposizione temporale delle lavorazioni, si evidenzia che nel maggio 2025 è stato sottoscritto uno specifico accordo con RFI, committente dell'opera ferroviaria, in base al quale:
   - i cantieri per la costruzione della metropolitana non potranno in ogni caso essere avviati prima dell'attivazione del cosiddetto "Ultimo miglio", opera inclusa nel progetto di potenziamento del nodo ferroviario genovese insistenti sull'area interessata dalla tratta metropolitana Canepari-Rivarolo;
   - tale vincolo temporale rimane valido anche in presenza di modifiche o slittamenti delle tempistiche del cantiere ferroviario;
   - la liberazione dell'area da parte del cantiere COCIV è condizione necessaria per l'impostazione e l'avvio delle lavorazioni del cantiere metropolitano.

   Si può affermare che, dal punto di vista gestionale e temporale, non sussiste rischio di sovrapposizione operativa tra il cantiere COCIV e il cantiere della metropolitana nella medesima area. Ne consegue che non è ipotizzabile, per questa porzione di territorio, una contemporanea presenza di sorgenti emissive legate ai due cantieri, tale da determinare una somma significativa di emissioni inquinanti in atmosfera.
2. Cantiere per la messa in sicurezza del rio Maltempo e sistemazione del torrente Torbella: il cantiere relativo alla messa in sicurezza del rio Maltempo, con interventi connessi sull'alveo del torrente Torbella, prevede, tra le principali lavorazioni, lo scavo di una galleria scolmatrice e le conseguenti attività connesse alla gestione dei materiali di risulta. Attualmente si prevede la seguente articolazione operativa:
   - lo scavo della galleria genererà una significativa quantità di terre e rocce da scavo. Tali materiali verranno provvisoriamente depositati nell'area del parcheggio di via Pisoni, individuata quale zona di deposito temporaneo;
   - la successiva rimozione dei materiali avverrà mediante transito di mezzi d'opera che percorreranno l'alveo del torrente Torbella, per pochi metri fino alla prima area di deposito

temporaneo di terre, localizzata nel parcheggio Pisoni; da quel punto in poi i materiali verranno trasferiti al destino finale attraverso le strade urbane e interurbane;

- inoltre, è previsto, nelle fasi iniziali del cantiere, l'escavo dell'alveo del torrente Torbella al fine di ribassare la quota di fondo alveo asportando il materiale di sovralluvionamento; tale materiale verrà rimosso percorrendo l'alveo del Torbella fino all'area di conferimento.

Le attività descritte risultano intrinsecamente associate a emissioni di inquinanti in atmosfera (in particolare materiale particolato, polveri diffuse da movimentazione terra, emissioni da scarico dei mezzi di cantiere, ecc.) e possono essere classificate come operazioni potenzialmente pulverulente e impattanti dal punto di vista della qualità dell'aria in prossimità del cantiere. Tuttavia, le tempistiche di esecuzione attualmente previste consentono di escludere la sovrapposizione tra tali lavorazioni e l'avvio del cantiere metropolitano. Infatti, l'avvio del cantiere della metropolitana non potrà in ogni caso avvenire prima dell'autunno 2027, in considerazione delle tempistiche di disponibilità delle aree a seguito dell'attivazione dell'Ultimo Miglio ferroviario (ad oggi prevista a giugno 2027) e di quelle connesse alle fasi di appalto integrato, aggiudicazione, stipula contratto, progettazione esecutiva e cantierizzazione della tratta metropolitana Canepari-Rivarolo.

Di conseguenza, considerato che sulla base delle informazioni disponibili ad oggi:

- il completamento delle attività più impattanti del cantiere Maltempo dal punto di vista emissivo, in particolare della fase di scavo galleria e di escavo dell'alveo con trasporto dei materiali è previsto entro il mese di luglio 2027;
- alla data prevista di avvio del cantiere metropolitano, le lavorazioni del cantiere rio Maltempo/Torbella aventi maggiore impatto emissivo risulteranno concluse;
- non si determina una concomitanza tra le fasi di massima emissione delle due iniziative,
- non si configura un effetto cumulativo rilevante sulle concentrazioni di inquinanti in atmosfera derivante da eventuale sovrapposizione temporale dei cantieri.

In relazione alla fase di esercizio del prolungamento tranviario, gli studi dell'analisi costi-benefici sulla viabilità svolti dal Comune di Genova, prevedono che ci sarà una riduzione del traffico automobilistico nell'ora di punta pari allo 0,6% nell'area di studio. Tale diminuzione, seppur contenuta, comporta un effetto positivo in termini di qualità dell'aria, con una riduzione della generazione di polveri e degli inquinanti atmosferici associati al traffico privato.

Nel contesto del cumulo con altri progetti presenti nel medesimo ambito territoriale, si ritiene che l'esercizio della metropolitana non contribuisca affatto all'aggravamento delle pressioni ambientali legate alla qualità dell'aria, ma al contrario possa favorire un miglioramento delle condizioni emissive complessive.

Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico e vibrazionale

Rumore

La verifica di concorsualità è di tipo geometrico e viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali. Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale. La sorgente concorsuale non è sicuramente significativa e può essere trascurata se la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dBA. Tale approccio può essere applicato a ricettori presenti sia all'interno sia all'esterno della fascia dell'infrastruttura principale.

Nell'area di progetto le sorgenti infrastrutturali che possono essere ritenute concorsuali sono rappresentate da:

- l'autostrada A7, come infrastruttura stradale di classe A, quindi con due fasce di pertinenza A (da 0 a 100 m dall'asse) e B (da 100 a 250 m dall'asse);
- le linee ferroviarie del nodo di Genova, con due fasce di pertinenza A (da 0 a 100 m dall'asse) e B (da 100 a 250 m dall'asse).

Nel nodo di Genova entrano tutte le linee ferroviarie che operano nell'area, che nel complesso risultano parecchie. In tale nodo rientrano anche i binari della linea COCIV che attualmente è in costruzione.

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture ferroviarie del 18/11/98 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e nel DMA 29/11/2000. I limiti di riferimento variano in funzione del tipo di ricettore cui si fa riferimento e del numero di sorgenti presenti sul territorio che possono definirsi concorsuali con quella oggetto di analisi. Per il tipo di ricettori, alcuni di essi assumono i limiti sia nel periodo diurno, sia nel periodo notturno, mentre altri nel solo periodo diurno: ciò perché il limite di riferimento è relativo al periodo in cui effettivamente l'edificio in questione è utilizzato in maniera continuativa.

	Fascia A (0-100 m)		**Fascia B (100-250 m)**	
Tipo di ricettore	**Periodo diurno dB(A)**	**Periodo notturno dB(A)**	**Periodo diurno dB(A)**	**Periodo notturno dB(A)**
Residenziale	70,0	60,0	65,0	55,0
Produttivo	70,0	-	65,0	-
Terziario	70,0	-	65,0	-
Ospedale/Casa di Cura	50,0	40,0	50,0	40,0

Scuola	50,0	-	50,0	-
Altro (utilizzo saltuario)	-	-	-	-

Si fa presente che a prescindere dall'appartenenza geometrica ad una determinata fascia di pertinenza acustica, di fatto per il ricettore non assumono rilevanza le infrastrutture potenzialmente concorrenti che non insistono sullo stesso fronte rispetto all'infrastruttura principale oggetto di analisi. Infatti, ove la linea ferroviaria e l'infrastruttura stradale concorrente insistono su fronti opposti di nuclei di residenziali consolidati la presenza stessa dell'edificato costituisce un ostacolo alla propagazione dell'uno o dell'altro contributo acustico e pertanto non vi è concorsualità effettiva.

Nel complessivo dei ricettori compresi nel corridoio di studio acustico, si riscontrano casi di fabbricati esposti al rumore di una o due sorgenti. Nel primo caso e cioè nel caso di ricettori esposti al solo rumore della linea metropolitana in questione, si applicano i valori limite sintetizzati nella Tabella 3 sopra riportata. Mentre nel caso di concorsualità fra due o più infrastrutture, i valori limite di riferimento sono stati calcolati imponendo che la somma dei contributi egualmente ponderati non superasse il valore della sorgente avente massima immissione. Nell'area oggetto di studio le infrastrutture potenzialmente concorrenti presentano limiti differenziati in funzione della tipologia di infrastruttura.

Vibrazioni

Per l'impatto da vibrazioni del cantiere della linea metropolitana la natura del fenomeno e il conseguente disturbo sono strettamente legati alle attività da svolgere e ai macchinari necessari per il buon svolgimento di esse. Pertanto, la soluzione è strettamente di tipo gestionale in quanto quella mitigativa non è facilmente perseguibile. Per l'esperienza acquisita durante gli innumerevoli studi di impatto realizzati, è stato riscontrato che oltre i 30 m le vibrazioni di cantiere, di qualsiasi natura, risultano non percepite. Pertanto, l'applicazione dei criteri di appendice C della UNI 9614 ha senso sostanzialmente solo dove la distanza fra la posizione della lavorazione più impattante è a meno di 30 m dalle fondazioni degli edifici.

La sostanziale differenza dall'ambito rumore è che in questo caso esistono un numero molto limitato di mitigazioni possibili e solitamente di carattere procedurale.

Il potenziale impatto deve essere studiato preventivamente dall'impresa che ha responsabilità di cantiere e dare evidenza preventiva di tutte le situazioni di impatto e delle relative modalità di gestione attraverso un documento denominato "Piano di gestione dell'impatto vibrazionale di cantiere" (PGIVC). L'impatto da vibrazioni di cantiere non è regolamentato dalla legislazione nazionale e non è prevista alcuna attività di richiesta di autorizzazione in deroga. Sulla base dell'esperienza acquisita in altri cantieri per la realizzazione di metropolitane e tranvie è

ragionevole ipotizzare che le vibrazioni non costituiscano elemento di criticità in termini di disturbo e sicuramente in termini di molto inferiori rispetto a quanto prevedibile per il rumore.

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico (dimensione costruttiva)	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	3
Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico (dimensione operativa)	D	L	P	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	2
Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale (dimensione costruttiva)	B	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2
Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale (dimensione operativa)	D	L	P	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1

Produzione di rifiuti e di terre da scavo

Dal confronto congiunto delle due campagne di indagine, quella per la tratta Brin-Canepari e quella per la tratta Canepari-Rivarolo, emerge come il materiale che costituisce il rilevato ferroviario abbandonato, che poi diventerà supporto per le opere in progetto, è sostanzialmente pulito, con livelli di concentrazione degli inquinanti molto bassi e sempre sotto i limiti della colonna B del D.Lgs.152/2006. Fa eccezione un PZ, per il quale, però, è opportuno osservare che il superamento riscontrato riguarda i primi metri e quindi ne risulta un'implicita attestazione che il corpo del rilevato sia pulito. Da informazioni storiche è noto che tale rilevato è stato realizzato nel 1889. L'epoca lascia intendere che il materiale con cui è fatto non contiene tipologie di inquinanti che hanno trovato origine e diffusione in epoche più recenti. Inoltre, dati geologici attestano che il materiale con cui è fatto è "Argillite di Mignanego", ovvero argilloscisti di colore nero, quale è quello che è possibile osservare direttamente anche a occhio nudo sul sito. Tale strato geologico copre tutta il lato orientale della valle del Polcevera, dove cade anche il nostro rilevato. È evidente che nel 1889, quando fu realizzato, il materiale per la realizzazione è stato prelevato non molto lontano dal punto di deposito finale perché i mezzi disponibili all'epoca non consentivano diversamente. In conclusione, il materiale che costituisce la struttura del rilevato è plausibilmente pulito per la maggior parte del suo spessore e, trattandosi di materiale di buona qualità, è bene che abbia un nuovo destino finale come sottoprodotto per usi previsti dall'art. 4 della legge 120/2017. Tale

materiale è da considerarsi parte storica dei materiali prodotti dal cantiere ed è quindi da non intendersi come antropico ai fini delle verifiche del comma 3 del già citato art. 4, legge 120/2017.
Per quanto concerne il ballast, anche per Canepari-Rivarolo, come per Brin-Canepari, tutte le indagini hanno dato presenza di amianto sottosoglia, al punto da poter caratterizzare il rifiuto come non pericoloso. Ciò sebbene, per Canepari-Rivarolo, il prelievo del campione abbia interessato anche il volume della massicciata e non solo la superficie. È da osservare comunque che la presenza di fibre in piccola quantità è stata riscontrata su due campioni su tre. Quindi, non è da escludere che indagini integrative più dettagliate possano riscontrare la presenza di amianto in quantità più importanti tali da chiedere trattamenti particolari. Operativamente è bene che, a cantiere attivo, venga impedito all'Appaltatore di rimuovere in blocco tutto il ballast presente, ma che gli venga chiesto di effettuare piccole rimozioni progressive, fermandosi ogni qualvolta le indagini presentassero rischio amianto o si individuasse, anche solo visivamente, la presenza di "pietre verdi".

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
Produzione di rifiuti	I	L	P	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	3

Consumo di suolo

Nel caso di un'opera infrastrutturale, il consumo di suolo dipende dall'occupazione di suolo determinata dall'impronta a terra dell'opera stessa, che quindi costituisce il fattore causale attraverso il quale si sostanzia l'artificializzazione della copertura del suolo. In tal senso, l'effetto in esame è ascrivibile alla dimensione Fisica.
Considerato che, nel caso delle infrastrutture lineari di trasporto, tale fenomeno è intrinseco alla tipologia di opera in quanto, per loro stessa logica, queste necessariamente interessano aree che, per la maggior parte del tracciato di progetto se non per la sua totalità, sono classificabili come "suolo non consumato", rispetto a tale generalizzata situazione, un parametro che può concorrere a determinare l'entità del consumo di suolo è stato identificato nella loro localizzazione rispetto ad altre opere infrastrutturali preesistenti. Le ragioni di tale scelta discendono dal fatto che l'andamento del progetto in questione è complanare al tracciato ferroviario esistente. Tale situazione comporta una significativa riduzione dell'entità del suolo occupato dalla sede del tracciato, in virtù del fatto che buona parte dell'opera riprende l'andamento plano-altimetrico esistente. I fattori che definiscono detto parametro risultano quindi i seguenti:

- Fattore di progetto: Impronta altimetrica e planimetrica del progetto;

- Fattore di contesto: Presenza di assi infrastrutturali.

Stante quanto premesso, situazioni di criticità potrebbero avvenire laddove non vi siano condizioni di sovrapposizione e/o tangenza ad assi infrastrutturali preesistenti. Il tracciato in progetto insiste in parte su aree dedicate alla rete ferroviaria e agli spazi accessori, in parte in aree di tessuto residenziale. In particolare, l'ingombro della stazione Rivarolo ricade per circa 410 mq nel perimetro delle "reti ferroviarie e spazi accessori" e circa 1520 mq in un "tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso". Quest'ultimo, tuttavia, pur essendo classificato come tale secondo la Carta dell'Uso del Suolo, come si osserva dall'ortofoto è costituito da un'area ricoperta da verde spontaneo e attualmente inutilizzata.

L'opera si presenterà in adiacenza al preesistente rilevato che è stato oggetto dell'intervento COCIV. Pertanto, l'intervento per il prolungamento della metropolitana, per quanto riguarda il consumo di suolo, si pone in aggiunta all'intervento COCIV, ma in continuità logica e strutturale con esso.

Appena a sud della stazione, lo slittamento del vecchio binario comporta un'ulteriore occupazione di "tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso" di circa 600 mq, costituito principalmente dal parcheggio dell'edificio che si trova in adiacenza al tracciato. Tale slittamento occuperà due aree lato nord e sud del Torrente Torbella, rispettivamente circa 150 mq e 84 mq. Infine, il tratto terminale del prolungamento occuperà un'area sul piazzale di Via Duria a nord della linea di circa 50 mq. L'opera nel suo complesso, dunque, ricade per la quasi totalità sull'impalcato ferroviario esistente attualmente in disuso, con l'eccezione delle aree sopra dettagliate. La somma della superficie occupata al di fuori dell'ex impalcato, ammonta a circa 885 mq. Sul totale della superficie areale dell'opera che ammonta a circa 4.300 mq, le aree sopra menzionate incidono per il solo 20% e non costituiscono aree di particolare pregio. Il rischio di interferenza connesso all'asportazione del terreno vegetale necessaria per la preparazione delle aree di cantiere è, pertanto, pressoché nullo.

Nel corso delle lavorazioni un potenziale rischio sono eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo. Gli inquinanti potenziali ricorrenti sono il gasolio per rifornimento, gli oli e grassi lubrificanti e le vernici. Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nei principali cantieri verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento. Per evitare sversamenti durante le operazioni di manutenzione delle macchine, verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna.

Per ultimo, l'opera in progetto in teoria potrebbe comportare ingenti cambiamenti alla morfologia dei luoghi con le sue parti d'opera, ma, in considerazione del carattere densamente edificato del

contesto di intervento, del numero limitato delle demolizioni previste e poiché la nuova tratta di metropolitana per la maggior parte della sua estensione insiste sull'esistente manufatto ferroviario oggi in abbandono, l'impatto del nuovo progetto con la morfologia dei suoli risulta assente.

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
asportazione del terreno di scotico	D	B	T	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1
sversamento di liquidi inquinanti	D	B	T	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2
modifica condizioni morfologiche	D	L	P	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1

Sottrazione o alterazione di habitat e biocenosi

L'effetto in esame è determinato dalle attività di approntamento delle aree di cantiere fisso e di quelle di cantiere lungo linea, e precisamente dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, condotte contestualmente allo scotico del terreno. La durata e la reversibilità di detto effetto mutano a seconda che si considerino le aree di cantiere e la porzione di quelle espressamente funzionali alla realizzazione delle opere, e la superficie di impronta a terra di queste ultime; se nel primo caso, l'attuazione di interventi di ripristino vegetazionale rendono tale effetto potenzialmente reversibile e, come tale, temporaneo, nel secondo questo è irreversibile e continuativo. Ancorché l'azione di progetto all'origine di detto effetto sia esplicata in fase di cantiere e, secondo la logica di analisi adottata nel presente documento, questo risulti conseguentemente ascrivibile alla dimensione Costruttiva, in ragione di tale diversa durata degli effetti, nella presente analisi si è fatto riferimento unicamente a quelli a carattere definitivo, ossia alla sottrazione di habitat e biocenosi conseguente all'area di ingombro dell'opera in progetto.

Il parametro sulla base del quale è stata condotta la stima della significatività degli effetti attesi è stato identificato nella natura del contesto localizzativo del tracciato ferroviario di progetto. I fattori che concorrono alla definizione di detto parametro sono stati individuati nei seguenti termini:

- Fattore progettuale: il fattore di progetto è stato individuato nell'ingombro a terra dell'opera in progetto;
- Fattore di contesto: identificato nelle aree a vegetazione naturale, intendendo con esse sia le aree boscate che quelle caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea.

La stima della significatività degli effetti è stata operata considerandone la sua incidenza rispetto all'intera estensione dell'opera in progetto. Con riferimento al caso in esame, è evidente come nell'area interessata dalla tratta in progetto non vi siano aree caratterizzate da biocenosi rilevanti. Di fatti l'area più prossima a quella dell'intervento è caratterizzata da tessuti residenziali e spazi

accessori alle reti ferroviarie. Ciò detto, taglio ed eradicazione della vegetazione non è operazione totalmente assente in questo progetto, ma nei

fatti solo relativa a piccole aree di vegetazione spontanea, localizzate dove sorgerà la stazione Rivarolo del prolungamento della metropolitana. Inoltre, le piante in quell'area sono tutte di basso fusto, spontanee e principalmente rovi, tra cui Smilax Aspera, un rampicante spinoso infestante, sviluppato anche fino a 2-3 m di altezza. Uniche due eccezioni: due piante alte ca. 4 m; una un pino silvestre e l'altra un tiglio. Tali piante dovranno necessariamente essere abbattute. In relazione alla fauna, l'area è caratterizzata da presenza di animali tipici del tessuto urbano: gatti domestici, topi e cinghiali. Pertanto, la cesura introdotta dalla infrastruttura non fa altro che ridurre il movimento e la diffusione di tali animali non graditi.
In ragione di quanto sopra riportato e considerato rispetto alla tipologia di effetto in esame, questo è di fatto solo compensabile, per quanto concerne la stima degli effetti può considerarsi assente.

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
Sottrazione di habitat e biocenosi	D	L	P	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2

Modifica degli usi in atto del territorio

L'effetto considerato riguarda la modifica del quadro degli usi in atto conseguente alla cantierizzazione delle opere in progetto, dimensione Costruttiva, ed alla presenza dei nuovi manufatti. Nello specifico, per quanto concerne gli effetti in fase di cantierizzazione, questi sono legati all'occupazione di aree per la localizzazione dei cantieri fissi e per la realizzazione delle opere in progetto (Aree di lavoro). Essendo detta occupazione esclusivamente legata alla fase di realizzazione ed essendo previsto, al suo termine, il ripristino dei luoghi allo stato ex ante, detti effetti hanno una durata temporanea ed un carattere reversibile. Inoltre, è da osservare che tutte le aree di cantiere previste insistono su ambiti già ora impermeabilizzati.
Relativamente alla dimensione Fisica, la modifica degli usi in atto deriva dalla presenza fisica dei nuovi manufatti, ossia dall'impronta a terra del corpo del tacciato e delle opere connesse. In considerazione della durata temporanea e del carattere reversibile degli effetti legati alla fase di cantierizzazione, nonché in ragione della logica assunta alla base del presente documento, anche in questo caso, si è centrata l'analisi sugli effetti connessi all'opera terminata e in esercizio. In tale ottica, dal punto di vista metodologico, il parametro assunto ai fini della stima della significatività

degli effetti attesi è stato identificato nella natura del contesto di localizzazione dell'opera in progetto e, in particolare, nei seguenti fattori:

- Fattore progettuale:
  - ingombro a terra dell'opera in progetto.
- Fattore di contesto:
  - un aspetto del contesto interessato dall'opera in progetto al quale, in ragione dell'effetto indagato, è stata riconosciuta una particolare significatività, che, nel caso specifico, è stata riconosciuta alle aree verdi urbane, ossia alle aree a verde attrezzato;
  - esito dell'opera in progetto, essendo stato identificato nelle aree residuali, ossia in quelle aree che, per l'appunto a seguito dell'opera in progetto, divengono di fatto inaccessibili o non più utilizzabili.

In ragione di tale strutturazione del parametro di analisi, la situazione critica è stata riconosciuta nell'interessamento da parte dell'impronta dell'opera in progetto di aree verdi urbane e nella creazione di aree residuali. Il confronto tra la cartografia redatta e l'immagine aerea, in ragione della localizzazione del prolungamento del tracciato in progetto, complanare alla linea ferroviaria esistente, oggi dismessa, insieme alla localizzazione della fermata Rivarolo, non comporta alcuna modifica degli usi in atto. Di fatto non si riscontra la presenza di aree verdi urbane o di spazi pubblici in generale che potrebbero subire modificazioni o compromissione nell'essere fruite. Dal confronto della cartografia inerente agli usi in atto del territorio, siano questi consolidati o approvati dallo strumento, si evince che il progetto in esame non comporti alcuna modifica in tal senso. Di fatti, l'intervento rientra nell'ambito delle previsioni per le infrastrutture. In considerazione del carattere densamente edificato del contesto di intervento e del numero limitato delle demolizioni previste, tale ultima circostanza non è stata considerata rilevante ai fini della stima dell'entità degli effetti. In considerazione di quanto premesso, nonché del fatto che l'opera in progetto, per la maggior parte della sua estensione insiste sull'esistente manufatto ferroviario oggi in abbandono, l'effetto in questione può considerarsi trascurabile (S1).

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	**Livello di significatività**
Modifica degli usi in atto	D	L	P	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	1

Modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percettivo

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella

intercorrente tra “strutturale” e “cognitiva”. In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall’azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»:

- l’accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali;
- mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi.

Per quanto concerne il primo punto si intende l’effetto derivante dall’introduzione di elementi di strutturazione del paesaggio, quali per l’appunto quelli derivanti dalla presenza del corpo stradale ferroviario e/o dalle opere di attraversamento. In tal senso, la dimensione di analisi presa in esame è stata esclusivamente quella Fisica. Per quanto il secondo punto, questo può essere a sua volta intesa sotto differenti profili. Tralasciando il profilo estetico, in quanto specificatamente riferibile ad un’opera di architettura, per quanto concerne i restanti due, ossia quelli percettivo ed interpretativo, questi fanno riferimento a due distinte modalità di fruizione del paesaggio:

- una fruizione di tipo fisico, nella quale l’organo attraverso il quale avviene la percezione è l’occhio;
- una di tipo concettuale, in cui il quadro scenico fisicamente percepito è interpretato attraverso la mente che interpreta l’immagine e le attribuisce un significato.

I termini nei quali un’opera può determinare una variazione di tali due distinte tipologie di fruizione del paesaggio consistono, da un lato, nella modifica delle condizioni percettive e, dall’altro, in quella del paesaggio percettivo.

- condizioni percettive: la variazione della percezione determinata dall’opera in progetto si esplica essenzialmente in un’intrusione visiva; in altri termini, la presenza dell’opera può determinare il parziale o totale nascondimento del quadro scenico fruibile nella situazione ex ante. Su questo aspetto, assume particolare rilevanza l’introduzione delle barriere acustiche, ora assenti in ragione del fatto che il rilevato su cui insiste l’opera appartiene a una ferrovia abbandonata da anni;
- paesaggio percettivo: attiene agli esiti prodotti dall’eventuale variazione delle condizioni percettive in termini di interpretazione dell’immagine percepita, in tal senso, l’analisi del paesaggio percettivo indagato come la sottrazione al quadro scenico di quegli elementi occultati dalla presenza dell’opera in progetto, possa variarne il significato. Tale aspetto non rappresenta tuttavia l’unico profilo preso in considerazione dall’analisi del paesaggio percettivo, in quanto il suo ambito di indagine si allarga alla considerazione dell’insieme dei rapporti di tipo concettuale tra osservatore e quadro scenico, con ciò considerando anche le categorie della coerenza morfologica, formale e funzionale. In conclusione, la modifica del paesaggio percettivo può essere definita in termini di deconnotazione, a sua volta intesa come perdita di identità di un luogo, conseguente alla presenza dell’opera in progetto. Su questo aspetto, è opportuno rilevare come l’intervento, agendo su una struttura ferroviaria esistente, non cambia di fatto l’identità del luogo.

In entrambi i casi questi discendono dalla presenza dell'opera in progetto e, pertanto, sono riconducibili alla sua dimensione fisica.

Entrando nel merito delle modalità di analisi attraverso le quali sono stati identificati e stimati gli effetti in questione, stanti le differenze tra loro intercorrenti, è stato ritenuto necessario adottare una specifica metodica per ognuno di essi. Nello specifico, per quanto attiene alla modifica della struttura del paesaggio, il parametro di analisi sulla scorta del quale è stata definita la significatività dell'effetto in esame è stato identificato nella localizzazione dell'opera rispetto ad assi infrastrutturali esistenti. Conseguentemente, i fattori considerati sono stati i seguenti:

- Fattore di progetto: Opera in progetto, a prescindere dalla tipologia infrastrutturale;
- Fattore di contesto: Presenza di assi infrastrutturali.

L'assenza di condizioni di prossimità tra l'opera in progetto ed assi infrastrutturali è da assumersi quale situazione critica in quanto, in tal caso, è possibile ritenere che l'intervento potrebbe costituire un nuovo elemento di strutturazione del paesaggio e, come tale, comportarne la modifica della struttura. Come ovvio, detta circostanza, nel caso specifico, non si applica.

Per quanto attiene agli aspetti percettivi, rispetto alle due tipologie di effetti precedentemente indicate, modifica delle condizioni percettive e modifica del paesaggio percettivo, l'attenzione è stata centrata in modo specifico su tale ultima tipologia: paesaggio percettivo. Il parametro rispetto al quale è stata condotta l'individuazione e stima degli effetti potenziali è stato individuato nella natura del contesto di localizzazione dell'opera, leggendolo rispetto ai seguenti fattori:

- Fattore di progetto: Opera in progetto, a prescindere dalla tipologia infrastrutturale;
- Fattore di contesto: Presenza di aree che in ragione del loro particolare pregio sotto il profilo paesaggistico, culturale e/o naturale, possono essere considerate come a valenza identitaria.

In tale senso, sono state considerate come tali le aree oggetto di tutela paesaggistica in esito a provvedimenti dichiarativi, i centri storici ed edifici di interesse culturale dichiarato, le aree protette (aree naturali protette e aree della Rete Natura 2000).

In relazione a manufatti a carattere storico-testimoniale, sebbene l'area di intervento ne presenti alcuni anche molto prossimi (es. Palazzo Foltzer, Palazzo Fieschi, Villa Pallavicini) l'intervento non altera, né dal punto di vista fisico né da quello concettuale, lo stato attuale percettivo di tali edifici, in quanto l'accessibilità visiva rimane inalterata. Peraltro, già ora abbastanza deteriorata in ragione della particolare concentrazione nell'area di infrastrutture ferroviarie. L'opera si inserisce in quel brano di città afferente al paesaggio delle infrastrutture. Il tracciato in progetto si configura come l'estensione di uno dei segni che hanno modellato il contesto paesaggistico. Le infrastrutture in generale e le linee ferroviarie in particolare svolgono un ruolo morfogenetico di elementi strutturanti del paesaggio e delle strutture urbane e territoriali ai quali sono suscettibili di conferire nuove valenze simboliche, materiali e organizzative.

Per quanto invece concerne la modifica del paesaggio percettivo, in considerazione della natura dell'intervento che consiste nel prolungamento di un tracciato esistente, è ragionevole affermare

che l'infrastruttura acquisisce sempre più un'immagine a sé stante. Gli iconemi percepiti constano di microiconemi seriali e ripetuti quali i binari, i rilevati, le linee di trazione elettrica, in buona sostanza gli stessi che costituiscono gli elementi in progetto. L'unico iconema aggiunto ex-novo che modifica il paesaggio percettivo consiste nelle barriere acustiche, che di fatto portano ad alterare la percezione e anche la visibilità degli spazi al di fuori di quelli privati. Tale elemento, però, costituisce una conseguenza necessaria al fine di contenere l'impatto da rumore. La modifica del paesaggio percettivo risulta più critica per le residenze che affacciano direttamente sull'opera e per i piani bassi dei caseggiati. Per questo motivo, nell'ambito del progetto l'amministrazione comunale ha avviato l'iter "PRIS" al fine di definire le misure di indennizzo per i soggetti impattati dall'opera, fino all'eventuale esproprio, come misura estrema.

Al di là delle barriere acustiche, è da segnalare anche la presenza della stazione che, essendo più alta delle barriere risulta un altro elemento visivamente impattante. Occorre osservare, però, la differenza sostanziale fra copertura di stazione e barriere a copertura della linea: mentre la prima è posizionata in prossimità delle finestre delle abitazioni, le barriere hanno caratteristiche di prossimità più significative.

Altro elemento importante da considerarsi in relazione all'impatto visivo, consiste nel fatto che, superata la stazione muovendosi verso nord, la linea progressivamente scende incuneandosi tra la linea regionale e la linea COCIV, la quale, invece, sulla stessa tratta ha una livelletta in salita. Questo comporta che metà del prolungamento della linea sia nascosta alle residenze, anche quelle più vicine.

Stante quanto detto, l'effetto in esame, considerato nella sua globalità, ossia con riferimento alla modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percettivo, è stato stimato moderatamente significativo.

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	Livello di significatività
Modifica della struttura del paesaggio	D	L	P	NO	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	3

Modifica della viabilità

La modifica alle condizioni attuali della viabilità riguarderà esclusivamente la fase di cantiere. L'interferenza più critica si concentrerà all'angolo tra Via Rossini e Via Pisoni, dove sarà situato l'ingresso principale del cantiere.

Per scongiurare un eccessivo accumulo di mezzi pesanti, il progetto prevede un sistema semaforico tarato in modo tale da non intasare le vie limitrofe. Inoltre, nell'attesa che i mezzi pesanti vengano caricati/scaricati, anziché creare una colonna lungo la strada, lo spazio dedicato al campo base, posto su Via Giorgio Perlasca, sarà usato come area di sosta, dove i mezzi dovranno attendere opportuna comunicazione per procedere all'accesso all'area di cantiere.
Alcune lavorazioni saranno svolte esclusivamente nel periodo notturno sgravando la condizione del traffico. Le attività diurne verranno programmate in modo tale da non ricadere nelle ore di punta. In aggiunta a quanto detto sopra, per le attività di cantiere sono previste alcune interruzioni provvisorie della viabilità.

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	**Livello di significatività**
Modifica della viabilità	D	B	T	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	3

Modifica dell'idrografia e dell'idrogeologia

Il tracciato di prolungamento si pone a cavallo del bacino del Torrente Torbella, che, tra gli affluenti del Polcevera interessati dalla realizzazione della nuova infrastruttura, è il più importante per estensione del bacino, lunghezza dell'asta, portata ed è anche quello con bacino maggiormente urbanizzato. L'asta principale del corso d'acqua presenta brusche curvature in parte indotte da interventi artificiali di canalizzazione. Nel tratto terminale il T. Torbella scorre a cielo aperto fino alla confluenza nel T. Polcevera ed è superato dal rilevato ferroviario interessato dall'opera in progetto con un ponte ad arco affiancato, su entrambe le sponde, da sottopassi stradali. Gli altri rivi sono tombinati sotto gli assi stradali e i loro percorsi sono stati spesso deviati per rispettare i confini tra diverse proprietà. A questi si aggiungono le "rogge", antichi canali in pietra e mattoni che corrono in genere parallelamente all'asta del Polcevera. Nell'ambito della presente analisi quello più rilevante, oltre che potenzialmente collegato a situazioni di allagamento verificatisi che potrebbero avere rilevanza anche ai fini del prolungamento della nuova infrastruttura, è quello posizionato in corrispondenza di via T. Durazzo Pallavicini e che procedendo verso Sud, dopo aver attraversato gli esistenti viadotti ferroviari, si colloca al di sotto di via Gioachino Rossini. Ai margini nord dell'intervento è altresì presente un rivo "senza nome" proveniente da Begato / Ospedale Celesia, tombinato sotto via Carnia e recapitante in sinistra Polcevera.
L'unico bacino del reticolo principale interferente con la nuova infrastruttura è quindi rappresentato dal Torrente Torbella, affluente di sinistra del Polcevera, caratterizzato da una portata di piena duecentennale stimata da Piano in 145 m^3/s, non risultano altre interferenze per l'infrastruttura in progetto correlate al reticolo idraulico principale o secondario.

Relativamente alla possibile interferenza delle opere fondazionali con il corpo idrico sotterraneo, l'infrastruttura in progetto si sviluppa interamente in rilevato o su viadotto, con quote di progetto ovunque superiori all'attuale piano campagna. Le indagini geognostiche condotte nell'area di progetto hanno evidenziato un livello medio di falda con profondità maggiori di 8 metri dal piano campagna, con soggiacenza crescente procedendo da sud verso nord lungo il tracciato (da circa 8-10 m a circa 12-13 m dal p.c.), mentre le isofreatiche si mantengono a quota circa 14-15 m s.l.m.
Le opere fondazionali previste per le tre opere d'arte principali (viadotto di scavalco del Torrente Torbella, cavalcavia Via Pisoni, viadotto Via Rossini) e per i muri di sostegno e le paratie di confinamento della linea sono costituite da pali di grande diametro (Ø 800 mm) che si attestano nel substrato roccioso delle Argilliti di Montanesi, pertanto, non si prevedono particolari effetti sull'assetto idrogeologico dell'area in esame, quali modifiche direzionali del flusso di falda o innalzamenti critici del livello piezometrico. Ciononostante, considerata l'elevata vulnerabilità idrogeologica dei depositi alluvionali e la prossimità del campo pozzi ad uso idropotabile (circa 150 m), il progetto prevede l'adozione delle seguenti misure precauzionali a tutela della risorsa idrica sotterranea:

- le opere di fondazione profonde (pali) saranno realizzate con tecnologie e materiali che non determinano rilascio di sostanze potenzialmente inquinanti nella falda; i materiali impiegati per la realizzazione dei pali (calcestruzzo, armature) sono inerti rispetto alle acque sotterranee;
- il sistema di drenaggio delle acque meteoriche di piattaforma è costituito da elementi a tenuta (canalette, collettori, pozzetti) che impediscono dispersioni nel sottosuolo e convogliano i deflussi verso recapiti controllati (Torrente Torbella e rete fognaria), come già dettagliato;
- in fase di cantiere, particolare attenzione sarà posta nell'evitare possibili spandimenti e contaminazioni accidentali; a tal fine, i macchinari di cantiere dovranno essere trasportati fuori dall'alveo del Torrente Torbella a fine giornata lavorativa, stazionando nell'area di cantiere ubicata in destra del torrente;
- nella Progettazione Esecutiva saranno indicate procedure emergenziali da seguire per evitare che eventuali sversamenti accidentali possano contaminare l'acqua emunta dal campo pozzi, in modo che il Gestore possa essere prontamente avvisato ed eventualmente interrompere l'approvvigionamento;
- è stato predisposto un piano di monitoraggio delle acque sotterranee, da attuarsi ante operam, in corso d'opera e post operam, con determinazione dei livelli piezometrici e dei parametri qualitativi delle acque di falda. Il monitoraggio dovrà tener conto del fatto che uno dei pozzi del campo Torbella costituisce punto di monitoraggio della rete regionale, la cui funzionalità dovrà essere garantita. Le modalità e le frequenze del monitoraggio sono definite nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

L’adeguamento dei due corsi d’acqua (rio Maltempo e torrente Torbella) comporta che i livelli di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni rimangono all’interno del corso d’acqua con un franco

idraulico previsto dalla normativa vigente, questo vuol dire che le aree limitrofe risulteranno non più esondabili per tali portate. Pertanto, lo scenario risulterà completamente cambiato a opera ultimata e le aree non saranno più inondabili. È possibile affermare ciò sebbene non ci sia ancora formalizzazione a riguardo, ovvero l'istanza di riperimetrazione preventiva è in corso di definizione. Nel caso in cui le tempistiche di autorizzazione delle opere di adeguamento idraulico del tratto tombinato di valle del Rio Maltempo e di sistemazione del Torrente Torbella non fossero compatibili con quelle del progetto della metropolitana, e di conseguenza non si potrà far riferimento all'istanza di riperimetrazione attualmente in corso, il progetto prevede che siano messe in atto le seguenti misure di salvaguardia:

- Ingressi stazione: proteggere gli accessi con opere di presidio atte a garantire una quota altimetrica compatibile con i tiranti idraulici presenti nella zona;
- Area di cantiere: prevedere lo sgombero delle aree che insistono in zone mappate a pericolosità idraulica in accordo all'indicazione dei piani di protezione civile e alle allerte meteo emanate.

Infine, il tracciato dell'opera non interferisce affatto con i corsi d'acqua coinvolti (nello specifico il Torrente Torbella). Il progetto non prevede alcuna pila di ponte che cada nell'alveo, che eventualmente potrebbe cambiare la portata.

Considerando il progetto nella sua interezza, le possibili interferenze che si verificano in fase di cantiere sono le seguenti:

1. sviluppo cantieri e linea in zone soggette ad esondazione fluviale (IDR_1): l'area in questione è considerabile potenzialmente esondabile o a deflusso difficoltoso, a causa di molteplici fattori, tra cui permeabilità scarsa per le caratteristiche litologiche dei sedimenti più superficiali, soggiacenza della falda, assetto morfologico depresso, presenza di rilevati antropici che impediscono il deflusso naturale.
2. sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (IDR_2): anche per le acque superficiali vi è il potenziale rischio di sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali dei medesimi inquinanti ricorrenti (gasolio per rifornimento, oli e grassi lubrificanti e vernici). Per evitare sversamenti durante le operazioni di manutenzione delle macchine, verranno utilizzate vasche di contenimento o altro sistema idoneo, da porre in corrispondenza dei punti di manutenzione. Inoltre, i contenitori di oli lubrificanti saranno posizionati, a loro volta, su vasche di contenimento a tenuta stagna. Le vernici lungo la linea vengono utilizzate solamente in corrispondenza delle saldature dei tubi. Al fine di evitare dispersione di materiale, la verniciatura verrà effettuata all'interno di idonee capannine, equipaggiate in maniera tale da contenere ai lati e alla base la vernice spruzzata.

La tabella di sintesi evidenzia le categorie di impatto sopradescritte, che identificano la componente Acque, attribuendo un grado di significatività.

Tipologia di impatto	Diretto, indiretto, secondario	Breve, medio, lungo termine	Permanente, temporaneo	Uso di risorse naturali	Emissioni di inquinanti	Rischi per salute umana	Rischi per patrimonio culturale	Rischi per paesaggio	Rischi per l' ambiente	Impatti cumulativi con altri progetti	Impatti sul clima	Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	Impatti derivanti da tecnologie e sostanze utilizzate	**Livello di significatività**
Sviluppo cantieri in zone soggette a esondazione	D	B	T	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2
Sversamenti di liquidi inquinanti	D	B	T	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2

Durante il cantiere non si verificherà sovrapposizione di attività in alveo del Torrente Torbella con attività del cantiere in oggetto, anche per quanto riguarda specifiche attività di varo del ponte sul Torrente Torbella. Pertanto, non sono da prevedersi situazioni cumulate tali per cui l'alveo possa congiuntamente trovarsi occupato e potenzialmente ostruito da un doppio cantiere.

Per quanto riguardo l'esercizio, l'opera non prevede alcuna modifica dell'alveo e anche in cumulo con altri progetti concomitanti e simili nell'area non se ne vedono condizioni di impatto.

Quadro riepilogativo di sintesi della significatività degli effetti

In ragione delle logiche di lavoro assunte a fronte del livello di progettazione e della conseguente entità e precisione delle informazioni progettuali disponibili, il quadro degli effetti nel seguito riportato fa riferimento a quelle sole tipologie che risultavano effettivamente stimabili con un ragionevole grado di sicurezza. In altri termini, il quadro nel seguito riportato non esaurisce il complesso degli effetti che la realizzazione, la presenza e l'esercizio dell'opera in progetto può determinare sull'ambiente, aspetto che sarà possibile indagare solo a seguito di un maggior grado di approfondimento progettuale, ma solo per ambiti per i quali allo stato attuale era possibile operare una stima che non fosse debitamente circostanziata e fondata.

Tipologia di effetti	*Dim.*	*Significatività*
Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento da polveri	C	2
Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento acustico	C	3
	O	2
Modifica delle condizioni di esposizione della popolazione all'inquinamento vibrazionale	C	2
	O	1
Produzione di rifiuti	C	3
Consumo di suolo	O	2
Sottrazione di habitat e biocenosi	O	2
Modifica degli usi in atto	O	1
Modifica della struttura del paesaggio e del paesaggio percettivo	O	3
Modifica della viabilità	C	3
Modifica dell'idrografia e dell'idrogeologia	O	2

Figura 6: Sintesi della significatività degli effetti: quadro riepilogativo

Cumulo con altri progetti

Nell'area di interesse nell'imminente futuro è prevista la costruzione del tratto metropolitano Brin-Canepari, precedente a quello oggetto di studio. Inoltre, parallelamente al prolungamento verrà realizzato un nuovo tratto della linea ferroviaria AV/AC (alta velocità e alta capacità) Milano Genova Terzo Valico dei Giovi. Infine, sono previsti degli interventi per ridurre il rischio di straripamento del torrente Torbella (intervento realizzato nell'ambito del progetto di sistemazione del Rio Maltempo). Non ci sarà contemporaneità tra il cantiere del prolungamento in oggetto e quelli per il Brin-Canepari, la linea FS e la messa in sicurezza del Torbella.

Analisi delle alternative

Le soluzioni studiate hanno il comune obiettivo di traguardare quanto previsto dal piano di azioni del PUMS della Città Metropolitana di Genova in merito alle linee di forza del TPL, basate su sistemi a trazione elettrica, in sede propria, con portata massima consentita dalle tecnologie e dalle normative. La "Strategia 2" del PUMS genovese "Rafforzare il trasporto pubblico e migliorare la qualità del servizio" prevede il potenziamento della rete ferroviaria e della linea metropolitana, oltre alla realizzazione di una rete urbana elettrificata in sede riservata — con caratteristiche di elevata portata oraria (almeno 3000 pax/h per direzione) e ottima interconnessione con il resto della rete pubblica (treno/metro/bus, altre linee di forza, linee di adduzione) ed il traffico privato (interscambi con auto e due ruote).

1. **Alternativa zero:** l'opera in progetto costituisce il prolungamento dell'esistente linea metropolitana di Genova verso la Val Polcevera. Essendo già in corso di realizzazione l'asse di forza, come "opzione zero" non si è assunto uno scenario "do nothing" bensì lo "scenario di riferimento" nel quale si assumono realizzate tutte le opere ad oggi finanziate (assi di forza del TPL, nuova stazione di Canepari), rispetto al quale si ipotizza di inserire la soluzione progettuale oggetto di valutazione del presente documento.
2. **Alternativa 1:** 'alternativa 1 si innesta sul tracciato del prolungamento Brin- Canepari alla progr. km 0+700.00 in rettilineo e prosegue con un andamento pressoché parallelo alla linea ferroviaria esistente bivio Succursale/Campasso. Dopo un tratto in rettilineo di circa 40 m, il tracciato curva in sinistra scavalcando il torrente Torbella con un viadotto. La viabilità arginale Passo Torbella viene dismessa in quanto non si riesce a garantire un franco adeguato al passaggio carrabile e l'accesso alle preesistenze viene garantito da via Castelluccio. In questo tratto il tracciato altimetrico è interamente fuori terra. Successivamente, il tracciato continua su un tratto in rettilineo di circa 79 m su cui si colloca la nuova fermata interrata metropolitana Rivarolo. Dal punto di vista altimetrico, a valle dello scavalco del torrente Torbella, la livelletta è in pendenza discendente al 6%. La nuova fermata Rivarolo è collocata su un tratto in pendenza discendente al 2%, necessario al fine di recuperare il franco per il sottopassaggio di via Rossini, risolto mediante la realizzazione di una galleria artificiale. In questa configurazione, non è

possibile garantire un franco adeguato su via Pisoni che pertanto viene dismessa e deviata sull'adiacente via Rossini. In tale tratto, risultano inoltre interferenti con il tracciato due fabbricati esistenti che pertanto saranno demoliti. A valle della nuova fermata Rivarolo il tracciato prosegue con una curva in sinistra, cui segue un tratto in rettilineo di circa 91 m su cui si posiziona una comunicazione pari/dispari che consente la movimentazione del materiale rotabile sulle aste di manovra. A tale rettilineo segue una curva in destra mediante la quale il tracciato sottopassa in galleria naturale la linea ferroviaria esistente Rivarolo e si dispone parallela a quest'ultima lato torrente Polcevera. Dal punto di vista altimetrico, in uscita dalla nuova fermata Rivarolo, il tracciato prosegue con una livelletta discendente di pendenza pari al 6% per poi proseguire fino a fine tracciato a pendenza ascendente costante pari a 0,5%.

3. **Alternativa 2:** Il tracciato della soluzione 2 si innesta sul tracciato del prolungamento Brin-Canepari alla progr. km 0+655.00 in rettilineo e prosegue con un andamento pressoché parallelo alla linea ferroviaria esistente bivio Succursale/Campasso. Dopo un tratto in rettilineo di circa 89 m, il tracciato curva in sinistra. A partire dalla progr. Km 0+081 circa, il tracciato si sviluppa in viadotto. Vi è una prima campata di scavalco del torrente Torbella e delle relative viabilità arginali e successivamente lo scavalco di via Pisoni. Dal punto di vista altimetrico, il tracciato prosegue per un breve tratto con la pendenza uscente dalla stazione Canepari e successivamente si sviluppa su una livelletta con pendenza ascendente pari al 5%, cui segue una pendenza anch'essa ascendente pari al 0,5% su cui si colloca, sempre in viadotto, la nuova fermata metropolitana Rivarolo. La banchina in destra della nuova fermata Rivarolo è parzialmente aggettante in corrispondenza della linea ferroviaria esistente Bersaglio. Il franco tra il piano del ferro e l'intradosso dell'opera a sostegno della banchina è di circa 5.20 m. È pertanto necessario prevedere sulla linea ferroviaria un tratto della trazione elettrica in catenaria rigida. Subito a valle della nuova fermata Rivarolo, il tracciato, mediante un tratto in rettilineo di circa 110 m su cui si posiziona una comunicazione pari/dispari, si sovrappone a quello della linea ferroviaria esistente Bersaglio sulla quale viene realizzato uno scatolare aperto. A tale rettilineo segue prima una curva in destra e poi un altro rettilineo di circa 250 m mediante il quale la linea si dispone a Est e parallela alla linea ferroviaria esistente Rivarolo. Dal punto di vista altimetrico, il tracciato si sviluppa su una livelletta con pendenza ascendente pari al 6%, mediante la quale si realizza il doppio scavalco delle linee ferroviarie esistenti (bivio Rivarolo/Genova Campasso e bivio Fegino/Bersaglio), cui segue una livelletta con pendenza discendente pari al 6%. Il tracciato termina con un tratto di pendenza nulla su cui si realizzano le aste di manovra per la movimentazione del materiale rotabile.

4. **Alternativa 3:** Il tracciato della soluzione 3 si innesta sul tracciato del prolungamento Brin-Canepari alla progr. km 0+749.00 in rettilineo e prosegue con un andamento pressoché parallelo alla linea ferroviaria esistente bivio Succursale/Campasso. Dopo un tratto in rettilineo di circa 58 m, il tracciato curva in sinistra mediante una curva bicentrica. Sulla prima delle due

curve è posizionato il viadotto a via inferiore di scavalco del torrente Torbella nonché delle relative viabilità arginali per le quali si riesce a garantire continuità. Sulla seconda curva, invece, si colloca la nuova fermata a raso Rivarolo, motivo per il quale si è applicata sopraelevazione nulla a tale elemento. Subito a valle della nuova fermata, il tracciato prosegue su un tratto in rettilineo di circa 38 m su cui viene posizionata la comunicazione pari/dispari che consente la movimentazione del materiale rotabile sulle aste di manovra. Dopo tale rettilineo, il tracciato si sviluppa nuovamente su una bicentrica al fine di guadagnare il sedime del binario ferroviario esistente Rivarolo e inserirsi così tra la linea bivio Rivarolo/Genova Campasso e la linea bivio Fegino/Bersaglio. Dal punto di vista altimetrico, il tracciato prosegue per un breve tratto con la pendenza uscente dalla stazione Canepari e successivamente si sviluppa su una livelletta con pendenza ascendente pari al 6%, cui segue una pendenza discendente pari al 0,2% su cui si colloca, a raso, la nuova fermata metropolitana Rivarolo, la comunicazione pari/dispari e le aste di manovra. Le interferenze con le viabilità esistenti di via Pisoni e via Rossini sono risolte, rispettivamente, mediante un sovrappasso L=14 m e un viadotto L=32 m. Si è inoltre verificata la fattibilità di un eventuale ulteriore collegamento verso Nord che prevede il sottopassaggio della linea ferroviaria esistente Rivarolo in galleria artificiale e la disposizione del tracciato parallelo a quest'ultima e in superficie. In tale analisi, in questa fase progettuale, non sono state riscontrate criticità, eccetto l'eventualità di dover demolire alcuni fabbricati esistenti nel tratto subito a valle della galleria artificiale. Questa è l'alternativa che è stata scelta.

Giustificazione dell'opera

Il progetto dell'opera è parte dello scenario di sviluppo del sistema della mobilità ligure definito nel Piano Regionale Integrato delle Infrastrutture, della Mobilità e dei Trasporti (PRIIMT): documento di pianificazione strategica approvato dal Consiglio regionale lo scorso 1° agosto 2023, con la DCR n.10.

In particolare, l'intervento fa parte della linea di azione 2 "Migliorare e potenziare le reti di trasporto pubblico nelle aree urbane", che contribuisce al raggiungimento degli obiettivi strategici del Piano quali l'accessibilità, la resilienza del sistema della mobilità ligure e la sostenibilità ambientale, contribuendo al trasferimento modale verso il trasporto pubblico collettivo.

Il progetto, per le sue caratteristiche tecnico funzionali, offre un sistema di trasporto che migliora l'accessibilità sia interna che esterna generando benefici per l'utenza soprattutto in termini di tempi di percorrenza. Il sistema, creando un collegamento veloce, concorre anche indirettamente ad eliminare lo squilibrio territoriale tra costa ed aree interne, migliorando così la coesione territoriale.

A valle della disamina del Proponente in relazione allo studio degli impatti generati sull'ambiente dal progetto proposto, sopra sunteggiata, si riportano di seguito le sintesi dei pareri resi dagli uffici, dalle amministrazioni e dagli enti coinvolti nel processo valutativo del progetto in esame.

CONTRIBUTI

Rumore

Rif. Regione Liguria – Settore Ecologia Prot-2026-0222441 del 07.05.2026

Nello "Studio previsionale di impatto acustico e vibrazionale", il proponente ha esaminato gli impatti acustici sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio, correlati alla nuova infrastruttura.

Per quanto riguarda la fase di costruzione dell'opera, è prevista la fase di installazione di un cantiere base ed un'area di lavoro lungo il tratto della nuova linea metropolitana, ubicato sulla sede ferroviaria. Al fine di individuare il valore di massima interferenza acustica indotta dalle attività di cantiere sono stati simulati, utilizzando un software di modellazione acustica, i macchinari utilizzati nelle lavorazioni svolte per la realizzazione delle opere previste dal progetto. Per il contenimento delle emissioni, dato il contesto fortemente urbanizzato in cui ricade l'opera, è prevista l'installazione di barriere antirumore di cantiere, alte tre metri. Dal punto di vista organizzativo, il proponente precisa che la maggioranza delle lavorazioni saranno fatte di giorno, in modo da garantire il riposo dei ricettori più prossimi; lo svolgimento di attività in notturna interesserà principalmente le lavorazioni che necessitano la disalimentazione degli adiacenti tratti ferroviari per motivi di sicurezza.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, lo studio, dopo aver effettuato la caratterizzazione acustica del territorio e aver verificato la concorsualità fra l'infrastruttura di progetto e quelle collocate in prossimità, ha evidenziato, dal confronto con i limiti normativi specifici per ogni ricettore, una condizione di superamento nel post operam per 12 ricettori nel periodo diurno e 16 in quello notturno. Sono state, pertanto, previste opere di mitigazione di tipo indiretto (858 metri lineari di barriere antirumore, di cui 499 metri lato binario dispari e 359 metri lato binario pari, di altezza massima rispetto al piano del ferro pari a 4,6 metri) che, sulla base delle simulazioni effettuate, comportano un generale miglioramento del clima acustico, garantendo il rispetto dei limiti normativi per i livelli acustici in facciata.

Premesso quanto sopra, esaminata la documentazione presentata, si comunica che, relativamente alle matrici di competenza in capo allo scrivente Settore, non emergono impatti ambientali significativi, tenuto conto delle misure di mitigazione previste.

Rif. ARPAL Prot-2026-0385704 del 23.07.2026

Il documento "Studio previsionale di impatto acustico e vibrazionale" presenta un paragrafo dedicato alle caratteristiche delle barriere acustiche che verranno installate lungo la tratta a protezione delle abitazioni limitrofe. La descrizione è completa per quanto riguarda le caratteristiche geometriche e la posizione del futuro barrieramento, risulta, invece, più generica per:

- la definizione delle caratteristiche tecniche di fonoassorbimento (viene data esclusivamente l'indicazione della classe);

- la definizione delle caratteristiche tecniche di fonoisolamento, indicata come tale da garantire che la quota parte di rumore che passa attraverso la barriera sia di almeno 15 dB inferiore alla quota di rumore che viene diffratta verso i recettori dalla sommità della schermatura.

Viene riportata la velocità media di transito dei convogli pari a 35 km/h.

Dato che la documentazione presentata evidenzia il futuro rispetto dei limiti per tutti i recettori limitrofi, la barriera dovrà essere realizzata rispettando o migliorando i requisiti di fonoassorbimento e fonoisolamento dichiarati dal proponente.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, si ritiene opportuno che tali previsioni siano confermate da un monitoraggio acustico, così come previsto nella documentazione presentata, con la metropolitana in esercizio, da eseguirsi presso i recettori più prossimi già individuati.

Alla luce di quanto sopra indicato, non si ravvisano, pertanto, criticità.

Rif. Comune di Genova - Direzione Ambiente – UOC Acustica Prot-2026-0205758 del 28.04.2026

Dato atto che:

- l'area di calcolo delle mappature viene troncata alle estremità del tracciato in quanto in quel punto la mappa acustica andrebbe teoricamente unita alla mappatura relativa al progetto della tratta precedente, alla quale questa viene collegata;
- il modello è stato tarato esclusivamente per quanto attiene alla rumorosità proveniente dal treno, in modo che ricalcasse la rumorosità provocata dai passaggi dei nuovi treni metropolitani, i rilievi sono stati svolti dal produttore del treno come validazione del dato di emissione di progetto;
- nel progetto la barriera è curvilinea, mentre, per semplicità, nel modello è stata schematizzata con un tratto verticale più uno sbalzo inclinato di estensione;
- sono state recepite le seguenti osservazioni:
  - le opere del progetto in trattazione dovranno essere coordinate con lo stato finale del progetto della linea ferroviaria Fegino – Campasso;
  - riportare il modello di propagazione sonora (numero di riflessioni, distanza di propagazione dei raggi sonori, coefficiente di assorbimento del terreno, ecc.);
  - visualizzare la propagazione del suono anche attraverso mappature verticali, almeno in due sezioni ritenute più critiche dal punto di vista dell'impatto sonoro senza e con mitigazione del rumore oggetto di studio;
- il sistema non permette una diversa colorazione degli edifici a seconda della loro natura;
- sono state opportunamente individuate le postazioni di monitoraggio proposte in fase di cantiere.

Sulla base della documentazione pervenuta e nel rispetto delle valutazioni tecniche in essa contenuta, si ritiene di poter esprimere parere favorevole in merito al progetto in argomento sulla base dei seguenti presupposti tecnici:

- effettuare la corretta esecuzione di quanto progettato con particolare riguardo alle opere di mitigazione acustica;
- le opere del progetto dovranno essere coordinate con lo stato finale del progetto della linea ferroviaria Fegino - Campasso;
- provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a richiedere agli uffici comunali apposita autorizzazione per attività rumorosa temporanea per il previsto cantiere edile;
- effettuare i monitoraggi acustici relativi alla conduzione del cantiere presso le postazioni concordate;
- eseguire, a fine lavori, un monitoraggio acustico mirato alla verifica del reale impatto acustico provocato dall'infrastruttura in esame e in caso di supero dei limiti porre in opera ulteriori mitigazioni acustiche allo scopo di rientrare nei limiti nel più breve tempo possibile;
- mantenere in opera e in perfetta efficienza le mitigazioni acustiche adottate.

Aria

Rif. Regione Liguria – Settore Ecologia Prot-2026-0222441 del 07.05.2026

Per quanto riguarda la matrice aria in fase di cantiere nello Studio di impatto ambientale sono stati riportati i risultati della valutazione eseguita nell'ambito del procedimento di PAUR per il prolungamento della metropolitana nel tratto Brin-Canepari, per il quale era stato sviluppato uno studio modellistico di dispersione degli inquinanti: visto che la struttura urbana e le distanze dei ricettori dal cantiere sono molto simili, il proponente ha ritenuto che le stime eseguite in precedenza possano essere ritenute valide anche per il progetto in esame. Il proponente, ribadendo la forte analogia tra i due cantieri, non ha, pertanto, effettuato una nuova analisi modellistica; d'altra parte, ha maggiormente approfondito la sua valutazione, prendendo come riferimento un numero superiore di recettori (7 anziché 3), variamente distribuiti in prossimità della zona principale di sorgente emissiva, e ha individuato le misure di mitigazione previste per il contenimento delle emissioni di polveri derivanti dalle attività di cantiere. È inoltre specificato che non vi saranno interazioni con l'adiacente cantiere ferroviario COCIV, relativo alla realizzazione del cosiddetto "Ultimo miglio": nel maggio 2025 è stato, infatti, sottoscritto uno specifico accordo con RFI, committente dell'opera ferroviaria, in base al quale i cantieri per la costruzione della metropolitana non potranno in ogni caso essere avviati prima dell'attivazione del cosiddetto "Ultimo miglio", e che la liberazione dell'area da parte del cantiere COCIV è condizione necessaria per l'impostazione e l'avvio delle lavorazioni del cantiere metropolitano.

Premesso quanto sopra, esaminata la documentazione presentata, si comunica che non emergono impatti ambientali significativi, tenuto conto delle misure di mitigazione previste.

Rif. ARPAL Prot-2026-0385704 del 23.07.2026

Gli impatti sulla qualità dell'aria sono limitati alla fase di realizzazione (corso d'opera), per l'emissione di polveri e di ossidi di azoto prodotti dalle attività di cantiere, la cui durata complessiva è prevista essere 4.5 anni, suddivisa in varie fasi come da cronoprogramma. Nel SIA vengono

illustrate le misure di mitigazione previste per il contenimento delle emissioni di polveri derivanti dalle attività di cantiere e viene presentata la valutazione dell'impatto dei mezzi pesanti in entrata ed in uscita dal cantiere da cui risulta una bassa incidenza dell'attività di cantiere sul traffico dell'area: nel periodo diurno, infatti, il traffico aggiuntivo di mezzi pesanti rappresenta circa lo 0.2%, mentre nel periodo notturno l'incremento è pari a circa l'1.3%.

Nonostante la valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria ambiente sia semiquantitativa, si ritiene che gli stessi possano essere considerati mediamente significativi, e mitigabili con le misure proposte.

Poiché le richieste di miglioramento del PMA sono state demandate all'aggiudicatario nella fase di progettazione esecutiva, si ritiene di suggerire che la stesura del PMA finale, che dovrebbe recepire le indicazioni sopraesposte, venga valutata da ARPAL prima dell'inizio dei lavori.

Campi elettromagnetici

Rif. ARPAL Prot-2026-0385704 del 23.07.2026

I nuovi impianti elettrici avranno origine da una nuova cabina MT/BT alimentata sia dalla nuova SSE di Rivarolo che dalla Cabina MT/BT di Brin.

Tale fornitura avrà le seguenti caratteristiche:

✓ Tensione nominale: 15KV;

✓ Frequenza nominale: 50Hz;

✓ Sistema elettrico: TN-S 3F;

✓ Potenza presunta totale: n. 2 trasformatori 315kVA.

La cabina risulta ubicata al piano terra della stazione all'interno dell'area adibita a locali tecnici.

Come richiesto dalla normativa di settore (Dpcm 8 luglio 2003 e DM 29.05.2008), la cabina di trasformazione MT/BT del progetto deve rispettare la distanza di prima approssimazione. La valutazione della distanza di prima approssimazione individua un'area nella quale potevano essere installate attrezzature idonee alla permanenza prolungata delle persone per oltre quattro ore (ad esempio, panchine). Il proponente precisa che le panchine presenti sulle banchine di attesa rispettano la distanza di prima approssimazione dalla cabina di trasformazione e che qualora dovesse verificarsi il contrario, tali panchine saranno spostate alla distanza di sicurezza. Dichiara, inoltre, che le banchine della metropolitana non rappresentano luogo dove è consentito lo stazionamento superiore alle 4 ore.

Sulla base di quanto presentato, la documentazione risulta completa e non si formulano ulteriori osservazioni.

Acque

Rif. Regione Liguria – Settore Ecosistema Costiero e Acque Prot-2026-0216853 del 05.05.2026 e Prot-2026-0350638 del 30.06.2026

I tre pozzi ad uso idropotabile, per i quali è stato chiesto un approfondimento in merito alla potenziale interferenza dell'opera, sono localizzati in sinistra idrografica del Torrente Polcevera, poco a sud della confluenza del Torrente Torbella, circa 150 m a ovest del tracciato di progetto; sono gestiti da IREN e hanno una portata massima e media che si attesta tra i 40 e i 45 l/sec. Tali infrastrutture costituiscono parte del sistema di approvvigionamento idrico dell'Acquedotto De Ferrari Galliera e sono inserite tra i "Pozzi di sollevamento di Campi, Torbella e Pietra". Uno dei pozzi citati, inoltre, costituisce punto di monitoraggio della rete regionale per la sorveglianza qualitativa delle acque sotterranee, la cui funzionalità dovrà essere mantenuta.

Per opere viarie e ferroviarie il PTA, in relazione ai criteri di individuazione delle aree di salvaguardia, ex art. 94 del d.lgs 152/06 e art. 21 delle Norme di Attuazione dello stesso PTA, individua la necessità di provvedere ad un'adeguata sistemazione delle reti di drenaggio superficiale. Tale aspetto è stato dettagliato "*il sistema di gestione delle acque meteoriche di piattaforma prevede il recapito diretto nel Torrente Torbella per il settore sud del tracciato, con scarico in corrispondenza del viadotto di scavalco, il recapito nella rete fognaria comunale per il settore nord del tracciato e per l'area della stazione, con successivo convogliamento al Torrente Torbella tramite i collettori fognari esistenti, e la raccolta in vasca con impianto di riuso per le acque delle coperture delle pensiline della stazione. L'opera completata, in presenza di massicce precipitazioni, non presenta punti di raccolta dove l'acqua possa trovare difficoltà di smaltimento o rischi di intasamento, garantendo al contempo la salvaguardia qualitativa e quantitativa dei corpi idrici recettori*".

Nel piano di monitoraggio è stata inserita un'ipotesi di monitoraggio della falda; viene infatti previsto un monitoraggio a tutela dei pozzi e, inoltre, che i pali vengano incamiciati, escludendo l'interazione dei fanghi bentonitici con la falda.

Relativamente alla possibile interferenza delle opere fondazionali con il corpo idrico sotterraneo, viene ribadito che l'infrastruttura in progetto si sviluppa interamente in rilevato o su viadotto, con quote di progetto ovunque superiori all'attuale piano campagna. Viene ribadito, altresì, che le indagini geognostiche condotte nell'area di progetto hanno evidenziato un livello medio di falda con profondità maggiori di 8 metri dal piano campagna, con soggiacenza crescente procedendo da sud verso nord lungo il tracciato (da circa 8-10 m a circa 12-13 m dal p.c.), mentre le isofreatiche si mantengono a quota circa 14-15 m s.l.m.

Le opere fondazionali previste per le tre opere d'arte principali (viadotto di scavalco del Torrente Torbella, cavalcavia Via Pisoni, viadotto Via Rossini) e per i muri di sostegno e le paratie di confinamento della linea sono costituite da pali di grande diametro (Ø 800 mm) che si attestano nel substrato roccioso delle Argilliti di Montanesi. Nella Relazione Geologica non si prevedono particolari effetti sull'assetto idrogeologico dell'area in esame, quali modifiche direzionali del flusso di falda o innalzamenti critici del livello piezometrico. Il proponente, a valle del sopra descritto inquadramento generale, dichiara comunque quanto segue: "*Ciononostante, considerata l'elevata*

vulnerabilità idrogeologica dei depositi alluvionali e la prossimità del campo pozzi ad uso idropotabile (circa 150 m), il progetto prevede l'adozione delle seguenti misure precauzionali a tutela della risorsa idrica sotterranea:

1. *le opere di fondazione profonde (pali) saranno realizzate con tecnologie e materiali che non determinano rilascio di sostanze potenzialmente inquinanti nella falda; i materiali impiegati per la realizzazione dei pali (calcestruzzo, armature) sono inerti rispetto alle acque sotterranee;*
2. *il sistema di drenaggio delle acque meteoriche di piattaforma è costituito da elementi a tenuta (canalette, collettori, pozzetti) che impediscono dispersioni nel sottosuolo e convogliano i deflussi verso recapiti controllati (Torrente Torbella e rete fognaria), come già dettagliato;*
3. *in fase di cantiere, particolare attenzione sarà posta nell'evitare possibili spandimenti e contaminazioni accidentali; a tal fine, i macchinari di cantiere dovranno essere trasportati fuori dall'alveo del Torrente Torbella a fine giornata lavorativa, stazionando nell'area di cantiere ubicata in destra del torrente;*
4. *nella Progettazione Esecutiva saranno indicate procedure emergenziali da seguire per evitare che eventuali sversamenti accidentali possano contaminare l'acqua emunta dal campo pozzi, in modo che il Gestore (IREN Acqua S.p.A./IRETI S.p.A.) possa essere prontamente avvisato ed eventualmente interrompere l'approvvigionamento;*
5. *è stato predisposto un piano di monitoraggio delle acque sotterranee, da attuarsi ante operam, in corso d'opera e post operam, con determinazione dei livelli piezometrici e dei parametri qualitativi delle acque di falda. Il monitoraggio dovrà tener conto del fatto che uno dei pozzi del campo Torbella costituisce punto di monitoraggio della rete regionale, la cui funzionalità dovrà essere garantita. Le modalità e le frequenze del monitoraggio sono definite nel Piano di Monitoraggio Ambientale.*

In relazione a quanto sopra rappresentato non si rilevano elementi ostativi rispetto agli obiettivi e alle Norme di attuazione del vigente Piano regionale di Tutela delle Acque, purché venga data attuazione a quanto dichiarato a progetto relativamente alla successiva fase di progettazione definitiva.

Rif. Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale Prot-2026-0077161 del 13.02.2026

Ricordato che i Piani di bacino distrettuali vigenti sono:

- Piano di Gestione del rischio di Alluvioni 2021 - 2027 del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale (PGRA), approvato con D.P.C.M. 1° dicembre 2022;
- Piano di Gestione delle Acque 2021 – 2027 del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale (PGA), approvato con D.P.C.M 7 giugno 2023;
- Piano di Bacino stralcio Assetto Idrogeologico del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica (PAI dissesti) adottato dal Comitato Istituzionale con delibera n. 39 del 28 marzo 2024. In tale data il Comitato

Istituzionale, con delibera n. 40, ha adottato anche le misure di salvaguardia del suddetto PAI dissesti; tali misure, efficaci dalla data di pubblicazione in G.U. (avvenuta l'08/04/2024) rimarranno in vigore fino all'approvazione definitiva del medesimo PAI dissesti, e comunque per un periodo non superiore a tre anni.

Ritenuto che per tale tipologia di intervento la mitigazione degli effetti ambientali sulle matrici acque e suolo possa essere conseguita attraverso il rispetto delle disposizioni dettate dalla pianificazione di bacino per l'area di interesse e con l'applicazione delle discipline normative specialistiche che ne regolano la costruzione e l'esercizio (di competenza di altri enti).

Si rileva che per la tipologia di intervento in esame la vigente pianificazione di bacino non prevede parere o nullaosta dell'Autorità di bacino; per il caso in esame deve essere cura del proponente predisporre il progetto dell'opera in coerenza con la suddetta pianificazione.

Per il procedimento in oggetto si precisa quanto segue:

- Relativamente al PGRA si riscontra che l'accesso alla nuova stazione di Rivarolo è previsto su via Rossini che risulta posta in area classificata a pericolosità da alluvione elevata "P3"; nel prendere atto che la quota dell'atrio stazione risulta sopraelevata rispetto al piano stradale di via Rossini, si ricorda, comunque, che nelle aree P3 il PGRA ammette gli interventi attuati in condizione di "gestione del rischio" secondo le vigenti normative regionali (Regolamento Regionale 20 Giugno 2025, n. 1);
- Relativamente al PAI Dissesti, l'area oggetto di intervento risulta esterna alle aree classificate a pericolosità da dissesti di natura idrogeologica elevata o molto elevata;
- Relativamente al PGA l'area oggetto di intervento è interessata dalla presenza del Corpo idrico sotterraneo "Polcevera" che presenta stato quantitativo "Scarso" (con obiettivo "Buono" al 2027) e stato chimico "Non Buono" (con obiettivo "Buono" al 2027). Si ricorda che, ai sensi del PGA, le opere in progetto non dovranno recare pregiudizio agli stati di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei individuati dal medesimo Piano.

Qualora l'intervento comporti il rilascio/rinnovo di concessione di derivazione di acque pubbliche, si ricorda che dovrà essere richiesto il parere di questo ente previsto dall'art. 7 del TU 1775/1933, così come modificato dall'art. 3 del D. Lgs. 275/1993 e dall'art. 96 del D. Lgs. 152/2006.

<u>Suolo e aspetti idraulici</u>

Rif. Regione Liguria – Settore Difesa del Suolo Genova Prot-2026-0203404 del 27.04.2026 e Prot-2026-0284949 del 15.06.2026

Con nota Prot-2026-0087397 del 20.02.2026 il Proponente ha chiarito le motivazioni per cui non risulta necessario acquisire il parere del CSLLPP.

Si ricorda, inoltre, che il tratto terminale del rio Torbella è interessato dai lavori "*Opere di adeguamento idraulico del tratto tombinato di valle del rio Maltempo Comune di Genova*" (relativamente al quale è stata inviata comunicazione di inizio lavori in data 05.02.2026), che consentirà, tra l'altro, la messa in sicurezza delle aree limitrofe, attualmente ricadenti in classi P3 e

P2 nel Piano Gestione Rischio Alluvioni del distretto Appennino Settentrionale. In merito si rileva che, sulla base dell'Accordo sottoscritto dalla Regione con l'Autorità di Bacino distrettuale in data 06.02.2025, su richiesta del Comune di Genova, con D.D. 2923 del 15.04.2026 della U.O. Assetto del Territorio è stata adottata la cd. riperimetrazione "preventiva" della pericolosità di inondazione, che classifica le aree di interesse in classe di pericolosità P1, ad efficacia sospesa fino alla conclusione e collaudo degli interventi di sistemazione di cui sopra.

Per quanto concerne gli aspetti di competenza, si rileva che il progetto prevede la realizzazione di un nuovo ponte in attraversamento del Torrente Torbella, che necessita di autorizzazione idraulica, ex RD 523/1904, e di concessione demaniale, ex R.R. n. 7/2013, da esprimere in sede di conferenza dei servizi. Il progetto del nuovo ponte risulta conforme alla normativa vigente rispetto al livello idrico associato alla piena con tempo di ritorno duecentennale, nonché compatibile con l'intervento di sistemazione del corso d'acqua sopra richiamato. Le spalle ed una parte modesta del rilevato, strettamente connesso alla realizzazione del ponte di attraversamento del Torrente Torbella, ricadono in area P3, senza tuttavia influire in modo significativo essendo in ombra al rilevato ferroviario, e sono comunque ammissibili ai sensi dell'art. 5, comma 2 lett e) del R.R. n. 1/2025, in "Aree a pericolosità da alluvione fluviale elevata P3'".

Per quanto riguarda la stazione di Rivarolo, la stessa presenta un grande atrio, ottenuto scavando il rilevato ferroviario, diviso in una parte destinata a locali tecnici ed una per l'afflusso dell'utenza, con bagni pubblici ed il box per il personale di servizio, ed il piano banchina a quota del piano ferro. L'atrio è collegato con via Rossini e con il parcheggio di interscambio di via Pisoni tramite accessi sopraelevati. Si ricorda che, per quanto l'atrio non ricada in area inondabile, se non per una minima porzione in relazione alla scala della mappatura della pericolosità da alluvione fluviale del PGRA, gli accessi a progetto lo mettono in collegamento con aree soggette a pericolosità elevata P3 del PGRA. A tale proposito si ricorda che per tale fattispecie trova applicazione l'art. 14, comma 1, lett. a) del R.R. n. 1/2025. Ai sensi di tale disciplina, pur dando atto che al termine dei lavori di sistemazione del Torrente Torbella le aree limitrofe alla stazione risulteranno messe in sicurezza, si evidenzia che, nelle more, il Comune è tenuto a verificare che gli interventi non comportino variazioni nelle condizioni di pericolosità da alluvione, anche adottando adeguati accorgimenti tecnico costruttivi.

Per quanto sopra esposto, per gli aspetti di competenza, non si ravvisano elementi ostativi al progetto "Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo", per il quale, in fase autorizzativa, dovrà essere rilasciata autorizzazione idraulica, ex R.D. n. 523/1904, e concessione demaniale, ex R.R. n. 7/2013, relativa al nuovo ponte sul Torrente Torbella.

<u>Aspetti geologici</u>

Rif. Comune di Genova - Direzione di Area Sviluppo del Territorio - Pianificazione Urbanistica - Ufficio Geologico Prot-2026-0205758 del 28.04.2026

lo scrivente Ufficio non ha nient'altro da richiedere o segnalare quale contributo per gli aspetti geologici alle valutazioni ambientali della procedura di VIA.

Rifiuti e Terre e Rocce da Scavo

Rif. Regione Liguria – Settore Gestione Integrata Rifiuti Prot-2026-0373938 del 15.07.2026

Preso visione della documentazione si riscontra che i volumi di terre e rocce da scavo sono stati uniformati nei differenti documenti, ed è stato esplicitato il quadro d'insieme relativamente alla situazione attuale e agli sviluppi che potrebbe avere in futuro il cantiere.

Comprendendo l'impossibilità, ad oggi, di poter svolgere le analisi nella tratta interessata dal progetto, a causa della presenza del cantiere COCIV, e dell'imprevedibilità dei risultati che emergeranno successivamente si prende atto dell'approccio cautelativo del proponente, il quale ha previsto una copertura economica tale da sostenere lo scenario peggiore, ovvero il conferimento in discarica dell'intero volume di terre e rocce da scavo.

Come esplicitato dal proponente nel documento Piano di utilizzo delle terre (PUT) - P0_SIAM_AMB_R_007_2: "*Il progetto è costruito per consentire la massimizzazione della gestione delle terre come sottoprodotto e non come rifiuto*." La scrivente struttura auspica che ciò sia possibile e vista la situazione dell'area interessata dal progetto e dalle tempistiche dei cantieri che vi operano e vi opereranno si ritiene la variante al PUT lo strumento da attuare in caso di revisione del documento da parte dell'appaltatore.

Rif. ARPAL Prot-2026-0385704 del 23.07.2026

Si prende atto di quanto segue:

- sono stati uniformati i quantitativi di materiali da scavo prodotti nei vari documenti (SIA, Piano gestione dei materiali e Piano di utilizzo): le quantità di terre e rocce da scavo prodotte in banco sono state stimate essere pari a 17663 m^3 di cui 15993.5 m^3 si prevede possano essere riutilizzate in qualità di sottoprodotti e 1996.5 m^3 si prevede di gestirle come rifiuti speciali.

  In merito si prende atto che il progetto prevede la massimizzazione della gestione delle terre come sottoprodotto (circa il 90% del quantitativo totale delle terre e rocce prodotte), ma alcuni aspetti di approfondimento sono demandati ancora all'Appaltatore in ragione del fatto che il gap temporale fra il progetto attuale e la data di inizio dei movimenti terra è elevato (circa 4 anni) e che, attualmente, e per buona parte del tempo post-appalto l'area di lavoro è area di cantiere di un'altra opera. Pertanto, in fase di redazione del Progetto esecutivo, si prevede che l'appaltatore, dopo l'esecuzione delle indagini ambientali integrative descritte nel PUT, possa attivare le procedure per massimizzare il riutilizzo del materiale da scavo prodotto prevedendo la revisione del PUT mediante Lista di controllo.

  Inoltre si prende atto che, come descritto nel PUT, il tracciato di prolungamento di 420 m dell'esistente linea metropolitana di Genova dalla stazione di Canepari alla nuova stazione di Rivarolo interessa porzioni di rilevati ferroviari dismessi e aree di trasformazione già oggetto di cantierizzazioni correlate ai lavori di riattivazione della linea Fegino–Campasso (progetto

COCIV) e che le indagini, integrate con i dati storici e geologici, hanno confermato che il rilevato (del 1889) è composto da materiale naturale locale (Argillite di Mignanego); pertanto per la quasi totalità del suo spessore risulta assimilabile a un fondo naturale integro e, plausibilmente, esente da contaminazioni di origine antropica industriale.

- relativamente all'individuazione di siti di destinazione che garantiscano la certezza dell'utilizzo dei materiali di scavo come sottoprodotti nel PUT viene riportato che le terre e rocce da scavo che risulteranno conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione previste in Tab. 1 colonna A, Parte IV, All. V del D.Lgs. 152/06 saranno conferite o alla società Edilcave (Val Varenna, Genova Pegli) per riempimento e ripristino ambientale delle aree di cava, o alla discarica di Scarpino di AMIU per riprofilatura dei cumuli di rifiuti, mentre quelle conformi alla colonna B potranno essere unicamente inviate alla discarica di Scarpino. Viene, comunque, ribadito che tali siti, in questa fase, hanno valore indicativo; sarà pertanto possibile definire i siti di destino specifici nella successiva fase di appalto. Per entrambi, nel PUT, vengono riportate le informazioni riguardanti l'inquadramento territoriale, urbanistico geologico geomorfologico e idrogeologico e vengono riportati i percorsi previsti per raggiungerli.
- relativamente all'individuazione dei depositi intermedi, nel PUT viene confermato che allo stato attuale non possono essere previste aree destinate al deposito intermedio in zone esterne al cantiere ma viene precisato che, considerata l'assenza di spazi sia nell'area di cantierizzazione che nel campo base, in fase di progetto esecutivo l'Appaltatore dovrà individuare un area esterna al cantiere adibita a deposito intermedio per le terre e rocce gestite in qualità di sottoprodotti.
- relativamente alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo svolta in corso d'opera, nel PUT vengono riportati i principi a cui l'appaltatore dovrà far riferimento (rimozione immediata ed avvio a rifiuto dello strato superficiale del suolo oggetto di scavo, precisazione sul fatto che i limiti di riferimento per le caratterizzazioni ambientali sono quelli di colonna B per l'intera fase di costruzione ecc.) e per le indicazioni di dettaglio viene fatto riferimento ai contenuti del Piano di Gestione delle terre in cui vengono descritte le indagini integrative che si prevede debbano essere svolte dall'Appaltatore prima dell'inizio dei lavori di scavo mediante trincee esplorative; in particolare in base all'area di scavo (pari a 5400 m^2) si prevede l'esecuzione di 4 punti di prelievo.
- nel PUT è indicato che la durata dello stesso sarà di 1 anno dalla data di appalto.

Ciò premesso, l'ultima versione del PUT ha individuato due siti di destinazione che ad oggi risultano disponibili al conferimento delle terre e rocce prodotte dall'opera e gestite in regime di sottoprodotti (pari a 17.663 m^3) fornendo l'inquadramento territoriale, urbanistico, geologico, geomorfologico idrogeologico e descrivendo i relativi percorsi stradali tra sito di produzione e siti di destinazione.

In tutti i documenti vengono riportati i medesimi quantitativi di materiali da scavo prodotti precisando che si prevede il riutilizzo come sottoprodotti del 90% delle terre e rocce, pari appunto a 17.663 m^3.

È stata descritta la caratterizzazione integrativa sulle terre e rocce da scavo a carico dell'appaltatore. In merito si sottolinea che trattasi di indagini preliminari da effettuarsi prima dell'inizio dei lavori di scavo che prevedono sia la quantificazione della % di materiale antropico (in quanto il sito di scavo interessa rilevato ferroviario), che la verifica delle CSC di cui alla colonna B (in merito si precisa che il parametro Amianto dovrà sempre essere ricercato in tutti gli spessori indagati) che la verifica del test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al Decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i.

Infine, si prende atto della durata del PUT stabilita in 1 anno dalla data di appalto dei lavori e della descrizione degli eventuali trattamenti di normale pratica industriale.

Visto quanto sopra il PUT presentato risulta completo e si precisa che nel caso in cui si dovessero prevedere altri siti di destinazione o sito di deposito intermedio (che ad oggi non risultano essere stati indicati) lo stesso dovrà essere oggetto di integrazione/revisione ai sensi dell'art. 15 del DPR 120/2017 mediante Lista di controllo da parte del proponente o dell'appaltatore.

Aree di bonifica

Rif. Comune di Genova – Direzione Ambiente – Ufficio bonifiche e rifiuti Prot-2026-0075355 del 12.02.2026

L'intervento non ricade in zone interessate da procedimenti di bonifica. Dista poco più di 200 m dal sito di bonifica GE240 (Piazzale Bruno Palli) per il quale sono state approvate due Analisi di Rischio.

Fauna, Flora e Biodiversità

Rif. Regione Liguria – Direzione generale agricoltura, aree protette e natura Prot-2026-0060588 del 05.02.2026

L'area risulta nelle immediate vicinanze di un Corridoio Ecologico per Specie di Ambienti Acquatici, elemento della Rete Ecologia Regionale, con specie target *Austropotamobius pallipes, Barbus meridionalis, Barbus plebejus,* e *Salamandrina terdigitata,* in corrispondenza con il torrente Polcevera.

Dall'esame della documentazione presentata, per quanto riguarda le componenti della biodiversità, visto che il progetto si svilupperà in un'area completamente urbanizzata, non si prevedono impatti su habitat, flora e fauna; pertanto, non si evidenziano potenziali pressioni o minacce che richiedano l'attenzione dello scrivente Settore.

Rif. ARPAL Prot-2026-0385704 del 23.07.2026

Non si rilevano impatti in relazione alla matrice biodiversità in ambito terrestre, in quanto l'area interessata dall'intervento risulta, per la quasi totalità, collocata in contesto antropizzato e priva di elementi di rilevante interesse conservazionistico. Sebbene l'attraversamento del torrente Torbella

avvenga in un tratto posto a valle rispetto alla Tappa di attraversamento, non è possibile escludere possibili ricadute indirette, in particolare, in relazione alla potenziale diffusione di specie vegetali aliene invasive già presenti nell'area (es. Robinia pseudoacacia, Ailanthus altissima). In tale contesto, qualora siano previste movimentazioni di terreno in prossimità del corso d'acqua, si raccomanda l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari a prevenire tali fenomeni, con particolare riferimento alla corretta gestione, raccolta e smaltimento delle eventuali risulte vegetali.

Paesaggio

Rif. Regione Liguria – U.O. Paesaggio e demanio marittimo Prot-2026-0205020 del 28.04.2026

L'area di intervento non risulta assoggettata ad alcun vincolo paesaggistico e pertanto nulla si ha da rilevare in merito.

Rif. Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Liguria Prot-2026-0232545 del 14.05.2026

- Per gli aspetti relativi alla tutela archeologica
  Rimane in attesa dell'esito delle indagini preventive di prima fase, autorizzate con prot. n. 18866 del 18.09.2025, propedeutiche all'espressione del parere di competenza e/o alla richiesta di eventuali ulteriori prescrizioni di approfondimento. Tali indagini preventive dovranno necessariamente essere realizzate in una fase precedente l'elaborazione del progetto esecutivo, in modo da consentire alla Soprintendenza eventuali prescrizioni ed approfondimenti d'indagine da eseguire nella fase finale di progettazione dell'opera (indagini di seconda fase comprensive di saggi archeologici anche in estensione).

- Per gli aspetti relativi alla tutela monumentale
  Considerato che l'area sarà oggetto di un più ampio programma di interventi di riqualificazione urbana già allo studio da parte della Civica Amministrazione e che tali interventi rientrano nel "Progetto Integrato di Riqualificazione e Rigenerazione Urbana per le aree del Comune di Genova interessate dal progetto ferroviario Potenziamento Genova–Campasso", definito dal Protocollo d'Intesa del 31.08.2022 e dai successivi addendum, in cui verranno maggiormente evidenziate le relazioni del progetto in oggetto con il paesaggio circostante e, nello specifico, con il complesso architettonico-monumentale di Villa Pallavicini. Considerato che i viadotti ferroviari e le piazze e vie pubbliche storiche sono sottoposte a tutela ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004. Si valuta che le opere in progetto risultano compatibili con le esigenze di tutela monumentale del bene culturale in oggetto.

Urbanistica

Rif. Regione Liguria – Servizio Urbanistica Prot-2026-0083267 del 18.02.2026

Gli interventi in progetto ricadono, sotto il profilo urbanistico, con riferimento al "livello 3" della struttura del PUC vigente, negli ambiti AR-UR ambito di riqualificazione urbanistica-residenziale,

area Ferrovia e trasporto pubblico in sede propria esistente e ambito SIS-S servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici. Non si rilevano, pertanto, elementi di criticità.

Rif. Comune di Genova – Direzione di Area Sviluppo del Territoriale - Pianificazione Urbanistica Prot-2026-0075355 del 12.02.2026

L'infrastruttura insisterà, nella quasi totalità, sull'infrastruttura ferroviaria esistente, solo marginalmente ricade su aree private, per necessità di adeguare la ferrovia esistente alla messa in esercizio di due binari. Con riferimento al PUC vigente, il progetto ricade in massima parte nell'ambito SIS-I infrastrutture nella linea della ferrovia esistente ed in parte residuale in Ambito di Riqualificazione Urbanistica Residenziale (AR-UR); l'area destinata ad ospitare la futura stazione Rivarolo: Sistema dei Servizi – Servizio Pubblico (SIS-S) servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici, tipo servizio PKP - Via Vezzani numero scheda 5019 - le cui funzioni principali ammesse sono i servizi pubblici ed i parcheggi pubblici. L'intervento si configura quale integrazione del sistema del Trasporto Pubblico esistente, compatibile con la disciplina urbanistica vigente, per il quale occorrerà adeguare la rappresentazione grafica dell'opera sulla relativa cartografia del vigente PUC.

CONCLUSIONI

Alla luce dell'istruttoria sopra svolta, si ritiene che, in merito al progetto "*Opere di prolungamento della metropolitana tratta Canepari Rivarolo*", sito nel Comune di Genova, proposto dal Comune di Genova, possa essere rilasciato parere di compatibilità ambientale, fermo restando che il Proponente deve mettere in atto tutte le misure di mitigazione e gli accorgimenti previsti in progetto, atti al contenimento delle emissioni sulle varie matrici ambientali, e il rispetto delle seguenti condizioni ambientali, allo scopo di limitare o prevenire eventuali impatti ambientali significativi e negativi:

CONDIZIONI AMBIENTALI DA OTTEMPERARE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Condizione n. 1 – Piano di Monitoraggio Ambientale	
ARPAL	La stesura del PMA finale deve essere valutata da ARPAL.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fase di progettazione esecutiva
Soggetto preposto alla Verifica	Regione Liguria – Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile in collaborazione con ARPAL

CONDIZIONI AMBIENTALI DA OTTEMPERARE PRIMA DELL'INIZIO LAVORI

Condizione n. 2 – Matrice Terre e Rocce da scavo

ARPAL	La caratterizzazione integrativa sulle terre e rocce da scavo a carico dell'appaltatore deve essere effettuata prima dell'inizio dei lavori di scavo che prevedono sia la quantificazione della % di materiale antropico (in quanto il sito di scavo interessa rilevato ferroviario), che la verifica delle CSC di cui alla colonna B (il parametro Amianto dovrà sempre essere ricercato in tutti gli spessori indagati) che la verifica del test di cessione effettuato secondo le metodiche di cui al Decreto del Ministro dell'ambiente 5 febbraio 1998 e s.m.i.
Termine avvio Verifica Ottemperanza	Fase antecedente all'inizio lavori
Soggetto preposto alla Verifica	Regione Liguria – Settore Valutazione Impatto Ambientale e Sviluppo Sostenibile in collaborazione con ARPAL

Elenco elaborati PFTER - Rev. 03

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
		1_ELABORATI GENERALI									
		1_01_DOCUMENTI GENERALI									
P	0	EG	DG	GEN	R	001	3		P0_EGDG_GEN_R_001_3	Elenco Elaborati	
P	0	EG	DG	GEN	R	002	3		P0_EGDG_GEN_R_002_3	Relazione Generale	
P	0	EG	DG	GEN	R	003	1		P0_EGDG_GEN_R_003_1	Relazione Tecnica Generale	
P	0	EG	DG	GEN	D	004	0		P0_EGDG_GEN_D_004_0	Corografia Generale	1:10000
P	0	EG	DG	GEN	D	005	1		P0_EGDG_GEN_D_005_1	Planimetria generale opere a progetto	1:500
P	0	EG	DG	GEN	D	006	1		P0_EGDG_GEN_D_006_1	Planimetria progetto su ortofoto	1:500
P	0	EG	DG	GEN	R	009	0		P0_EGDG_GEN_R_009_0	Capitolato Tecnico di Appalto	
P	0	EG	DG	GEN	R	011	0		P0_EGDG_GEN_R_011_0	Piano gestione informativa	
P	0	EG	DG	GEN	R	012	0		P0_EGDG_GEN_R_012_0	Relazione Specialistica Criteri Ambientali Minim	
P	0	EG	DG	GEN	R	013	0		P0_EGDG_GEN_R_013_0	Piano di Manutenzione	
P	0	EG	DG	GEN	D	014	0		P0_EGDG_GEN_D_014_0	Tabella materiali e Note Generali	1:500
P	0	EG	DG	GEN	D	015	0		P0_EGDG_GEN_D_015_0	Demolizioni	1:500
P	0	EG	DG	GEN	D	016	0		P0_EGDG_GEN_D_016_0	Coordinamento con opere progetto Fegino - Campasso	
P	0	EG	DG	GEN	D	017	0		P0_EGDG_GEN_D_017_0	Coordinamento con opere RFI Linea attiva	1:500
		1_02_DOCUMENTAZIONE ECONOMICA									
P	0	EG	DE	ECO	R	001	0		P0_EGDE_ECO_R_001_0	Quadro Economico	
P	0	EG	DE	ECO	R	002	1		P0_EGDE_ECO_R_002_1	Computo Metrico Estimativo	
P	0	EG	DE	ECO	R	003	0		P0_EGDE_ECO_R_003_0	Elenco Prezzi Unitari	
P	0	EG	DE	ECO	R	004	0		P0_EGDE_ECO_R_004_0	Computo Metrico	
P	0	EG	DE	ECO	R	005	0		P0_EGDE_ECO_R_005_0	Quadro Incidenza Manodopera	
P	0	EG	DE	ECO	R	006	0		P0_EGDE_ECO_R_006_0	Analisi Prezzi	
		1_03_ESPROPRI E ASSERVIMENTI									
P	0	EG	ES	ESP	D	002	2		P0_EGES_ESP_D_002_2	Piano particellare d'esproprio	1:1000
P	0	EG	ES	ESP	R	003	1		P0_EGES_ESP_R_003_1	Elenco Ditte	
P	0	EG	ES	ESP	R	004	0		P0_EGES_ESP_R_004_0	Relazione specialistica sugli espropri	
		1_04_PRATICA PREVENZIONE INCENDI									
P	0	EG	PI	GEN	R	001	1		P0_EGPI_GEN_R_001_1	Relazione tecnica di prevenzione incendi	
P	0	EG	PI	GEN	D	002	1		P0_EGPI_GEN_D_002_1	Planimetria impianti di protezione attiva e presidi antincendio - Livello atric	1:100
P	0	EG	PI	GEN	D	003	1		P0_EGPI_GEN_D_003_1	Planimetria impianti di protezione attiva e presidi antincendio - Livello banchine	1:100
P	0	EG	PI	GEN	D	004	1		P0_EGPI_GEN_D_004_1	Planimetria misure di protezione passiva e vie di esodo - Livello atric	1:100
P	0	EG	PI	GEN	D	005	1		P0_EGPI_GEN_D_005_1	Planimetria misure di protezione passiva e vie di esodo - Livello banchine	1:100
P	0	EG	PI	GEN	D	006	1		P0_EGPI_GEN_D_006_1	Sezioni misure di protezione passiva e vie di esodo	1:100
		1_05_SISTEMAZIONE VIABILITA' INTERFERITE									
P	0	EG	VI	STD	D	001	0		P0_EGVI_STD_D_001_0	Sistemazione Passo Torbella	Varie
P	0	EG	VI	STD	D	002	0		P0_EGVI_STD_D_002_0	Planimetria di adeguamento Via Duria	1:200
		2_STUDI E INDAGINI									
		2_01_RILIEVI AEROFOTOGRAMETRICI E CELERIMETRICI									
P	0	SI	RI	GEN	R	001	0		P0_SIRI_GEN_R_001_0	Relazione Rilievo Generale	

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
P	0	SI	RI	GEN	D	002	2		P0_SIRI_GEN_D_002_2	Planimetria Rilievo Generale Tav 1/3	1:200
P	0	SI	RI	GEN	D	003	2		P0_SIRI_GEN_D_003_2	Planimetria Rilievo Generale Tav 2/3	1:200
P	0	SI	RI	GEN	D	004	2		P0_SIRI_GEN_D_004_2	Planimetria Rilievo Generale Tav 3/3	1:200
		2_02_ARCHEOLOGIA									
P	0	SI	AG	GEN	R	001	0		P0_SIAG_GEN_R_001_0	Relazione di Verifica preventiva dell'interesse archeologico (con allegati grafici	
		2_03_AMBIENTE									
P	0	SI	AM	AMB	R	001	5		P0_SIAM_AMB_R_001_5	Studio di Impatto Ambientale	
P	0	SI	AM	AMB	R	002	0		P0_SIAM_AMB_R_002_0	Relazione sostenibilità dell'opera	
P	0	SI	AM	AMB	R	003	5		P0_SIAM_AMB_R_003_5	Studio previsionale di impatto acustico e vibrazionale	
P	0	SI	AM	AMB	R	004	5		P0_SIAM_AMB_R_004_5	Piano di monitoraggio ambientale	
P	0	SI	AM	AMB	R	005	1		P0_SIAM_AMB_R_005_1	Sintesi non tecnica ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.	
P	0	SI	AM	AMB	R	006	5		P0_SIAM_AMB_R_006_5	Piano di Gestione dei Materiali e delle Terre e Rocce da Scavo	
P	0	SI	AM	AMB	R	007	1		P0_SIAM_AMB_R_007_1	PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DI SCAVO AI SENSI DEL D.P.R. 120/2017	
		2_04_INTERFERENZE									
P	0	SI	IN	INT	R	001	0		P0_SIIN_INT_R_001_0	Relazione descrittiva delle interferenze	
P	0	SI	IN	INT	D	002	2		P0_SIIN_INT_D_002_2	Planimetria con individuazione delle interferenze 1/4	1:200
P	0	SI	IN	INT	D	003	2		P0_SIIN_INT_D_003_2	Planimetria con individuazione delle interferenze 2/4	1:200
P	0	SI	IN	INT	D	004	2		P0_SIIN_INT_D_004_2	Planimetria con individuazione delle interferenze 3/4	1:200
P	0	SI	IN	INT	D	005	2		P0_SIIN_INT_D_005_2	Planimetria con individuazione delle interferenze 4/4	1:200
P	0	SI	IN	INT	D	006	0		P0_SIIN_INT_D_006_0	Interferenze con sistemazione Passo Torbella	
		2_05_GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA									
P	0	SI	GI	GEO	R	001	0		P0_SIGI_GEO_R_001_0	Relazione geologica e geomorfologica	
P	0	SI	GI	GEO	D	002	0		P0_SIGI_GEO_D_002_0	Carta geologica	1:1000
P	0	SI	GI	GEO	D	003	0		P0_SIGI_GEO_D_003_0	Sezione geologica	1:100/1:1000
P	0	SI	GI	GEO	D	004	0		P0_SIGI_GEO_D_004_0	Carta idrogeologica	1:1000
P	0	SI	GI	GEO	D	005	0		P0_SIGI_GEO_D_005_0	Profilo idrogeologico	1:100/1:1000
P	0	SI	GI	GEO	D	006	0		P0_SIGI_GEO_D_006_0	Carta dei vincoli idrogeologici	1:2000
P	0	SI	GI	GEO	R	007	1		P0_SIGI_GEO_R_007_1	Relazione sulle Indagini	
P	0	SI	GI	GEO	D	008	0		P0_SIGI_GEO_D_008_0	Planimetria indagini geognostiche e ambientali	1:1000
P	0	SI	GI	GEO	R	009	0		P0_SIGI_GEO_R_009_0	Specifica indagini geognostiche e ambientali	
		2_06_GEOTECNICA E SISMICA									
P	0	SI	GS	GTA	R	001	1		P0_SIGS_GTA_R_001_1	Relazione di caratterizzazione geotecnica e sismica	
P	0	SI	GS	GTA	D	002	1		P0_SIGS_GTA_D_002_1	Profilo geotecnico con ubicazione sondaggi	1:100/1:1000
P	0	SI	GS	GTA	R	003	0		P0_SIGS_GTA_R_003_0	Piano di monitoraggio geotecnico e strutturale	
P	1	SI	GS	GTA	R	004	0		P1_SIGS_GTA_R_004_0	Attestazione di compatibilità dell'intervento, ai sensi dell'art. 15 delle Norme Geologiche del PU(	
		2_07_IDROLOGIA E IDRAULICA									
P	0	SI	ID	IDR	R	001	3		P0_SIID_IDR_R_001_3	Relazione idrologica e idraulica	
P	0	SI	ID	IDR	D	002	0		P0_SIID_IDR_D_002_0	Corografia reticolo idrografico	1:2000
P	0	SI	ID	IDR	D	003	1		P0_SIID_IDR_D_003_1	Mappa fasce PAI	1:1000
P	0	SI	ID	IDR	D	004	2		P0_SIID_IDR_D_004_2	Rete di raccolta acque meteoriche - Planimetria	1:500
P	0	SI	ID	IDR	D	005	0		P0_SIID_IDR_D_005_0	Rete di raccolta acque meteoriche - Sezioni e Dettagli	varie

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
		3_ARCHITETTURA DI STAZIONE									
		3_01_PROGETTO FUNZIONALE									
P	0	AS	PF	FUN	R	001	2		P0_ASPF_FUN_R_001_2	Relazione funzionale	
P	0	AS	PF	FUN	R	002	1		P0_ASPF_FUN_R_002_1	Relazione superamento barriere architettoniche	
P	0	AS	PF	FUN	D	003	2		P0_ASPF_FUN_D_003_2	Pianta piano banchine	1 : 200
P	0	AS	PF	FUN	D	004	2		P0_ASPF_FUN_D_004_2	Pianta piano atrio	1 : 200
P	0	AS	PF	FUN	D	005	2		P0_ASPF_FUN_D_005_2	Sezioni longitudinali	1 : 200
P	0	AS	PF	FUN	D	006	2		P0_ASPF_FUN_D_006_2	Sezioni trasversali	1 : 200
P	0	AS	PF	FUN	D	007	1		P0_ASPF_FUN_D_007_1	Piante piano atrio e banchine - Eliminazione barriere architettoniche	1 : 200
		3_02_PROGETTO ARCHITETTONICO									
P	0	AS	PA	ARC	R	001	1		P0_ASPA_ARC_R_001_1	Relazione architettonica	
P	0	AS	PA	ARC	R	002	4		P0_ASPA_ARC_R_002_4	Relazione paesaggistica	
P	0	AS	PA	ARC	D	003	2		P0_ASPA_ARC_D_003_2	Area Stazione – Planimetria di Progetto con sistema degli access	1 : 200
P	0	AS	PA	ARC	D	004	2		P0_ASPA_ARC_D_004_2	Area Stazione – Planimetria con Confronto Stato di fatto / Progetto	1 : 200
P	0	AS	PA	ARC	D	005	2		P0_ASPA_ARC_D_005_2	Stazione - Pianta piano terra (Atrio e Locali tecnici)	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	006	2		P0_ASPA_ARC_D_006_2	Stazione - Pianta piano primo (Banchine)	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	007	1		P0_ASPA_ARC_D_007_1	Stazione – Pianta coperture	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	008	2		P0_ASPA_ARC_D_008_2	Stazione – Sezioni longitudinali A – A e B – B	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	009	1		P0_ASPA_ARC_D_009_1	Stazione – Sezioni trasversali C - C e D – D	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	010	2		P0_ASPA_ARC_D_010_2	Stazione – Sezioni trasversali E – E e F – F	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	011	1		P0_ASPA_ARC_D_011_1	Stazione – Sezioni trasversali G - G	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	012	2		P0_ASPA_ARC_D_012_2	Stazione – Area Ingresso – Sistemazioni esterne	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	013	2		P0_ASPA_ARC_D_013_2	Stazione – Prospetti	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	014	1		P0_ASPA_ARC_D_014_1	Stazione – Locale VVF	1 : 100
P	0	AS	PA	ARC	D	015	1		P0_ASPA_ARC_D_015_1	Stazione – Locali tecnici – Dettagli	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	016	1		P0_ASPA_ARC_D_016_1	Stazione – Coperture – Sezione di dettaglio	01:50
P	0	AS	PA	ARC	D	017	1		P0_ASPA_ARC_D_017_1	Stazione - Pavimentazioni – Schemi e Dettagli	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	018	0		P0_ASPA_ARC_D_018_0	Stazione – Vani scale – Dettagli	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	019	0		P0_ASPA_ARC_D_019_0	Stazione – Scale mobili – Dettagli	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	020	1		P0_ASPA_ARC_D_020_1	Stazione _ Ascensori – Dettagli	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	021	1		P0_ASPA_ARC_D_021_1	Stazione – Tipologico tamponamenti – Abaco murature	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	022	0		P0_ASPA_ARC_D_022_0	Stazione – Servizi igienici – Dettagli	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	023	0		P0_ASPA_ARC_D_023_0	Stazione – Recinzioni - Schema e tipologici	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	024	0		P0_ASPA_ARC_D_024_0	Stazione – Abaco serramenti	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	025	0		P0_ASPA_ARC_D_025_0	Stazione – Arredi	varie
P	0	AS	PA	ARC	D	026	0		P0_ASPA_ARC_D_026_0	Stazione – Render	-
		4_PROGETTO FERROVIARIO									
		4_01_TRACCIATO E SEZIONI TIPOLOGICHE									
P	0	PF	TF	FER	R	001	1		P0_PFTF_FER_R_001_1	Relazione Tecnica Tracciato	
P	0	PF	TF	FER	D	002	1		P0_PFTF_FER_D_002_1	Planimetrie di progetto	1 : 1000
P	0	PF	TF	FER	D	003	1		P0_PFTF_FER_D_003_1	Profili Longitudinali	1 : 1000/100
P	0	PF	TF	FER	D	004	1		P0_PFTF_FER_D_004_1	Planimetrie di Tracciamento	Varie
P	0	PF	TF	FER	D	005	1		P0_PFTF_FER_D_005_1	Sezioni Trasversali Binario Pari -Tav. 1/3	1 : 200

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
P	0	PF	TF	FER	D	006	1		P0_PFTF_FER_D_006_1	Sezioni Trasversali Binario Pari -Tav. 2/3	1 : 200
P	0	PF	TF	FER	D	007	1		P0_PFTF_FER_D_007_1	Sezioni Trasversali Binario Pari -Tav. 3/3	1 : 200
P	0	PF	TF	FER	D	008	1		P0_PFTF_FER_D_008_1	Sezioni Trasversali Binario Dispari -Tav. 1/3	1 : 200
P	0	PF	TF	FER	D	009	1		P0_PFTF_FER_D_009_1	Sezioni Trasversali Binario Dispari -Tav. 2/3	1 : 200
P	0	PF	TF	FER	D	010	1		P0_PFTF_FER_D_010_1	Sezioni Trasversali Binario Dispari -Tav. 3/3	1 : 200
P	0	PF	TF	FER	D	011	1		P0_PFTF_FER_D_011_1	Sezioni tipo	Varie
P	0	PF	TF	FER	D	012	0		P0_PFTF_FER_D_012_0	Sezioni tipo in corrispondenza dei fabbricati impattati dal progettc	Varie
P	0	PF	TF	FER	D	013	0		P0_PFTF_FER_D_013_0	Prospetto generale opere di linea	Varie
			4_02_ARMAMENTO								
P	0	PF	AR	ARM	R	001	0		P0_PFAR_ARM_R_001_0	Relazione Tecnica armamento	
P	0	PF	AR	ARM	D	002	0		P0_PFAR_ARM_D_002_0	Armamento Milano modificato - Disegno tipo - Sezione dell'armamento assemblatc	1:2
P	0	PF	AR	ARM	D	003	0		P0_PFAR_ARM_D_003_0	Armamento Milano Modificato - Ancorante M22 x 270	1:1
P	0	PF	AR	ARM	D	004	0		P0_PFAR_ARM_D_004_0	Armamento - Disegno Tipologico Scambio S.50U/ 102 /0.15 su solettone in C.A.P.	varie
P	0	PF	AR	ARM	D	005	0		P0_PFAR_ARM_D_005_0	Armamento - Paraurti ad assorbimento di energia	1:5

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
		5_OPERE D'ARTE MAGGIORI									
		5_01_PONTE SUL TORBELLA									
P	0	OM	V1	STR	R	001	0		P0_OMV1_STR_R_001_0	Relazione di calcolo	
P	0	OM	V1	STR	D	002	0		P0_OMV1_STR_D_002_0	Inquadramento generale	varie
P	0	OM	V1	STR	D	003	1		P0_OMV1_STR_D_003_1	Assieme generale	varie
P	0	OM	V1	STR	D	004	0		P0_OMV1_STR_D_004_0	Pianta e sezioni fondazioni	varie
P	0	OM	V1	STR	D	005	0		P0_OMV1_STR_D_005_0	Carpenteria spalle	varie
P	0	OM	V1	STR	D	006	0		P0_OMV1_STR_D_006_0	Assieme impalcato metallico	varie
P	0	OM	V1	STR	D	007	0		P0_OMV1_STR_D_007_0	Traversi e dettagli	varie
P	0	OM	V1	STR	D	008	0		P0_OMV1_STR_D_008_0	Sezioni trasversali	varie
P	0	OM	V1	STR	D	009	0		P0_OMV1_STR_D_009_0	Appoggi, giunti di dilatazione e arredi	varie
P	0	OM	V1	STR	D	010	0		P0_OMV1_STR_D_010_0	Fasi realizzative	varie
P	0	OM	V1	GTA	D	011	0		P0_OMV1_GTA_D_011_0	Scavi spalla sud - Piante e sezioni	1:200
P	0	OM	V1	GTA	D	012	0		P0_OMV1_GTA_D_012_0	Scavi spalla nord- Piante e sezioni	1:200
		5_02_IMPALCATO SU VIA ROSSINI									
P	0	OM	V2	STR	R	001	0		P0_OMV2_STR_R_001_0	Relazione di calcolo	
P	0	OM	V2	STR	D	002	0		P0_OMV2_STR_D_002_0	Inquadramento generale	varie
P	0	OM	V2	STR	D	003	1		P0_OMV2_STR_D_003_1	Assieme generale	varie
P	0	OM	V2	STR	D	004	0		P0_OMV2_STR_D_004_0	Pianta e sezioni fondazioni	varie
P	0	OM	V2	STR	D	005	0		P0_OMV2_STR_D_005_0	Carpenteria spalle	varie
P	0	OM	V2	STR	D	006	0		P0_OMV2_STR_D_006_0	Assieme impalcato metallico	varie
P	0	OM	V2	STR	D	007	0		P0_OMV2_STR_D_007_0	Traversi e dettagli	varie
P	0	OM	V2	STR	D	008	0		P0_OMV2_STR_D_008_0	Sezioni trasversali	varie
P	0	OM	V2	STR	D	009	0		P0_OMV2_STR_D_009_0	Appoggi, giunti di dilatazione e arredi	varie
P	0	OM	V2	STR	D	010	1		P0_OMV2_STR_D_010_1	Fasi realizzative	varie
P	0	OM	V2	GTA	D	011	0		P0_OMV2_GTA_D_011_0	Scavi spalla sud - Piante e sezioni	1:200
P	0	OM	V2	GTA	D	012	0		P0_OMV2_GTA_D_012_0	Scavi spalla nord- Piante e sezioni	1:200
		5_03_IMPALCATO SU VIA PISONI									
P	0	OM	V3	STR	R	001	0		P0_OMV3_STR_R_001_0	Relazione di calcolo	
P	0	OM	V3	STR	D	002	0		P0_OMV3_STR_D_002_0	Inquadramento generale	varie
P	0	OM	V3	STR	D	003	1		P0_OMV3_STR_D_003_1	Assieme generale	varie
P	0	OM	V3	STR	D	004	0		P0_OMV3_STR_D_004_0	Pianta e sezioni fondazioni	varie
P	0	OM	V3	STR	D	005	0		P0_OMV3_STR_D_005_0	Carpenteria spalle	varie
P	0	OM	V3	STR	D	006	0		P0_OMV3_STR_D_006_0	Assieme impalcato metallico	varie
P	0	OM	V3	STR	D	007	0		P0_OMV3_STR_D_007_0	Appoggi, giunti di dilatazione e arredi	varie
P	0	OM	V3	STR	D	008	0		P0_OMV3_STR_D_008_0	Fasi realizzative	varie
P	0	OM	V3	GTA	D	009	0		P0_OMV3_GTA_D_009_0	Scavi spalla sud - Piante e sezioni	1:200
P	0	OM	V3	GTA	D	010	0		P0_OMV3_GTA_D_010_0	Scavi spalla nord- Piante e sezioni	1:200
		5_04_STAZIONE RIVAROLO									
P	0	OM	SR	STR	R	001	0		P0_OMSR_STR_R_001_0	Relazione di calcolo	
P	0	OM	SR	GTA	D	002	1		P0_OMSR_GTA_D_002_1	Inquadramento generale	1:100
P	0	OM	SR	GTA	D	003	1		P0_OMSR_GTA_D_003_1	Pianta, profili e sezione tipologica paratie di pal	1:100
P	0	OM	SR	STR	D	004	1		P0_OMSR_STR_D_004_1	Pianta fondazioni	1:100
P	0	OM	SR	STR	D	005	2		P0_OMSR_STR_D_005_2	Pianta livello atrio	1:100

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
P	0	OM	SR	STR	D	006	1		P0_OMSR_STR_D_006_1	Pianta livello sottobanchina	1:100
P	0	OM	SR	STR	D	007	2		P0_OMSR_STR_D_007_2	Pianta livello banchine	1:100
P	0	OM	SR	STR	D	008	1		P0_OMSR_STR_D_008_1	Sezioni longitudinali	1:100
P	0	OM	SR	STR	D	009	1		P0_OMSR_STR_D_009_1	Sezioni trasversali	1:100
P	0	OM	SR	STR	D	010	2		P0_OMSR_STR_D_010_2	Pianta copertura metallica	1:100
P	0	OM	SR	STR	D	011	1		P0_OMSR_STR_D_011_1	Piante, profili e sezioni Sottopasso via Rossini e Sottopasso locali tecnic	1:100
P	0	OM	SR	GTA	D	012	1		P0_OMSR_GTA_D_012_1	Scavi - Pianta	1:200
P	0	OM	SR	GTA	D	013	0		P0_OMSR_GTA_D_013_0	Scavi - Sezioni	1:200
P	0	OM	SR	GTA	D	014	0		P0_OMSR_GTA_D_014_0	Fasi realizzative	
		6_OPERE D'ARTE MINORI									
		6_01_OPERE DI LINEA									
P	0	ON	OL	GTA	R	001	0		P0_ONOL_ GTA_R_001_0	Relazione di calcolo opere di sostegnc	
P	0	ON	OL	GTA	R	002	0		P0_ONOL_ GTA_R_002_0	Relazione di calcolo opere provvisionali	
P	0	ON	OL	GTA	D	003	1		P0_ONOL_ GTA_D_003_1	Inquadramento generale	1:500
P	0	ON	OL	GTA	D	004	1		P0_ONOL_ GTA_D_004_1	Opere di Linea - Planimetria da pk 0+000 a Stazione Rivarolc	1:100
P	0	ON	OL	GTA	D	005	1		P0_ONOL_ GTA_D_005_1	Opere di Linea - Planimetria da Stazione Rivarolo a Viadotto Rossin	1:100
P	0	ON	OL	GTA	D	006	1		P0_ONOL_ GTA_D_006_1	Opere di Linea - Planimetria da Viadotto Rossini a fine tratta	1:100
P	0	ON	OL	GTA	D	007	1		P0_ONOL_ GTA_D_007_1	Opere di Linea - Profilo longitudinale in destra	1:100
P	0	ON	OL	GTA	D	008	1		P0_ONOL_ GTA_D_008_1	Opere di Linea - Profilo longitudinale in sinistra	1:100
P	0	ON	OL	GTA	D	009	1		P0_ONOL_ GTA_D_009_1	Opere di Linea - Sezioni trasversali da pk 0+000 a Stazione Rivarolc	1:50
P	0	ON	OL	GTA	D	010	1		P0_ONOL_ GTA_D_010_1	Opere di Linea - Sezioni trasversali da Stazione Rivarolo a fine tratta	1:50
P	0	ON	OL	GTA	D	011	0		P0_ONOL_ GTA_D_011_0	Opere di Linea - Sezioni tipologiche muri su pal	1:50
P	0	ON	OL	GTA	D	012	0		P0_ONOL_ GTA_D_012_0	Opere di Linea - Sezioni tipologiche solettone	1:50
P	0	ON	OL	GTA	D	013	0		P0_ONOL_ GTA_D_013_0	Scavi Muri 1 DX e SX - Pianta e sezioni	1:200
P	0	ON	OL	GTA	D	014	0		P0_ONOL_ GTA_D_014_0	Scavi Muri 2 DX e SX - Pianta e sezioni	1:200
P	0	ON	OL	GTA	D	015	1		P0_ONOL_ GTA_D_015_1	Fasi realizzative	varie
P	0	ON	OL	GTA	D	016	0		P0_ONOL_ GTA_D_016_0	Scavo Solettone 1 - Pianta e sezioni	1:200
P	0	ON	OL	GTA	D	017	0		P0_ONOL_ GTA_D_017_0	Scavo Solettone 2 - Pianta e sezioni	1:200
P	0	ON	OL	GTA	D	018	0		P0_ONOL_ GTA_D_018_0	Scavo Solettone 3 - Pianta e sezioni	1:200
		6_02_OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE									
P	0	ON	MT	STR	R	001	0		P0_ONMT_STR_R_001_0	Relazione di calcolo FOA	
P	0	ON	MT	STR	D	002	0		P0_ONMT_STR_D_002_0	Barriere fonoassorbenti e portali TE	1:500
P	0	ON	MT	STR	D	003	0		P0_ONMT_STR_D_003_0	Barriere fonoassorbenti e portali TE - Dettagl	1:50

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
		7_IMPIANTI CIVILI									
P	0	IC	DG	IMP	D	001	0		P0_ICDG_IMP_D_001_0	Stazione - Layout principali apparati locali tecnologic	1:100
		7_01_IMPIANTI MECCANICI									
P	0	IC	IM	IME	R	001	0		P0_ICIM_IME_R_001_0	Relazione generale e specifica tecnica	
P	0	IC	IM	IME	D	002	1		P0_ICIM_IME_D_002_1	Impianto Antincendio: Piano interrato	1:100
P	0	IC	IM	IME	D	003	1		P0_ICIM_IME_D_003_1	Impianto Antincendio: Piano banchina	1:100
P	0	IC	IM	IME	D	004	2		P0_ICIM_IME_D_004_2	Impianto Antincendio: Schema funzionale	--
P	0	IC	IM	IME	D	005	1		P0_ICIM_IME_D_005_1	Impianto idrico-sanitario di stazione	1:200
P	0	IC	IM	IME	D	006	1		P0_ICIM_IME_D_006_1	Impianto di scarico acque nere	1:100
P	0	IC	IM	IME	D	007	1		P0_ICIM_IME_D_007_1	Impianto di condizionamento di stazione e dei locali tecnic	1:100
P	0	IC	IM	IME	D	008	1		P0_ICIM_IME_D_008_1	Impianto di condizionamento: Schema funzionale	--
P	0	IC	IM	IME	D	009	1		P0_ICIM_IME_D_009_1	Impianto di ventilazione meccanica di stazione	1:200
P	0	IC	IM	IME	D	010	1		P0_ICIM_IME_D_010_1	Impianto di estrazione fumi locali tecnici	1:200
P	0	IC	IM	IME	D	011	1		P0_ICIM_IME_D_011_1	Impianto di raccolta e riuso acque meteoriche: Piani interrato	1:100
P	0	IC	IM	IME	D	012	1		P0_ICIM_IME_D_012_1	Impianto di raccolta e riuso acque meteoriche: Piano banchina	1:100
P	0	IC	IM	IME	D	013	1		P0_ICIM_IME_D_013_1	Impianto di raccolta e riuso acque meteoriche: Schema funzionale	--
P	0	IC	IM	IME	R	014	1		P0_ICIM_IME_R_014_1	Relazione di calcolo	--
P	0	IC	IM	IME	D	015	0		P0_ICIM_IME_D_015_0	Collegamento reti idriche cittadine	--
		7_02_IMPIANTI DI TRASLAZIONE									
P	0	IC	IT	ISO	D	001	0		P0_ICIT_ISO_D_001_0	Impianti scale mobili e ascensori - Distribuzione apparati nelle stazion	
		7_03_IMPIANTI ELETTRICI									
P	0	IC	IE	IEL	R	001	2		P0_ICIE_IEL_R_001_2	Relazione tecnica specialistica impianti elettrici e special	
P	0	IC	IE	IEL	R	002	0		P0_ICIE_IEL_R_002_0	Relazione di calcolo impianti elettrici	
P	0	IC	IE	IEL	D	003	1		P0_ICIE_IEL_D_003_1	Schema a blocchi alimentazione della stazione	
P	0	IC	IE	IEL	D	004	1		P0_ICIE_IEL_D_004_1	Planimetria distribuzioni dorsali piano binari	1:200
P	0	IC	IE	IEL	D	005	1		P0_ICIE_IEL_D_005_1	Schema unifilare quadro di media tensione	
P	0	IC	IE	IEL	D	006	0		P0_ICIE_IEL_D_006_0	Fascicolo schemi unifilari quadri elettrici BT	1:100
P	0	IC	IE	IEL	D	007	1		P0_ICIE_IEL_D_007_1	Planimetria distribuzioni dorsali piano atrio	1:100
P	0	IC	IE	IEL	D	008	1		P0_ICIE_IEL_D_008_1	Planimetria distribuzioni dorsali piano banchina	1:100
P	0	IC	IE	IEL	D	009	1		P0_ICIE_IEL_D_009_1	Planimetria impianti F.M. piano atrio	1:100
P	0	IC	IE	IEL	D	010	0		P0_ICIE_IEL_D_010_0	Planimetria impianti illuminazione piano atrio	1:100
P	0	IC	IE	IEL	D	011	1		P0_ICIE_IEL_D_011_1	Planimetria impianti F.M. piano banchina	1:100
P	0	IC	IE	IEL	D	012	0		P0_ICIE_IEL_D_012_0	Planimetria impianti illuminazione piano banchina	1:100
P	0	IC	IE	IEL	D	013	0		P0_ICIE_IEL_D_013_0	Planimetria impianti F.M. e illuminazione binari	1:200
P	0	IC	IE	IEL	D	014	0		P0_ICIE_IEL_D_014_0	Impianti elettrici - Schema unifilare impianto fotovoltaico	1:200
		7_04_IMPIANTI SPECIALI									
P	0	IC	IS	ISP	D	001	0		P0_ICIS_ISP_D_001_0	Planimetria impianto rivelazione fumi piano atrio	1:100
P	0	IC	IS	ISP	D	002	0		P0_ICIS_ISP_D_002_0	Planimetria impianto rivelazione fumi piano banchina	1:100
P	0	IC	IS	ISP	D	003	0		P0_ICIS_ISP_D_003_0	Schema funzionale impianto rivelazione fumi	1:100
		8_IMPIANTI ELETTRO-FERROVIARI									
P	0	IF	DG	IAL	R	001	0		P0_IFDG_IAL_R_001_0	Relazione Impianti Infungibili	-
		8_01_IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE									
P	0	IF	IA	IAL	R	001	2		P0_IFIA_IAL_R_001_2	Relazione Tecnica del sistema alimentazione di Trazione	-
P	0	IF	IA	IAL	D	002	0		P0_IFIA_IAL_D_002_0	Schema generale delle alimentazioni e sezionamenti	-
P	0	IF	IA	IAL	D	003	0		P0_IFIA_IAL_D_003_0	Schema generale delle Terre	-
P	1	IF	IA	IAL	D	004	0		P1_IFIA_IAL_D_004_0	Schema unifilare SSE Rivarolo	-
		8_02_IMPIANTI LINEA DI CONTATTO									
P	0	IF	IL	LDC	R	001	0		P0_IFIL_LDC_R_001_0	Relazione tecnica	-

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
P	0	IF	IL	LDC	D	002	0		P0_IFIL_LDC_D_002_0	Piano di Elettrificazione	1:500
P	0	IF	IL	LDC	D	003	0		P0_IFIL_LDC_D_003_0	Sezioni tipologiche di linea	1:50
P	0	IF	IL	LDC	D	004	0		P0_IFIL_LDC_D_004_0	Dettagli	varie
		8_03_IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE									
P	0	IF	IN	ITC	D	001	1		P0_IFIN_ITC_D_001_1	Layout apparati impianti di Telecomunicazione fermata Rivarolo piano atric	1:100
P	0	IF	IN	ITC	D	002	1		P0_IFIN_ITC_D_002_1	Layout apparati impianti di Telecomunicazione fermata Rivarolo piano banchina	1:100
P	0	IF	IN	ITC	D	003	1		P0_IFIN_ITC_D_003_1	Schema a blocchi Rete Cavi Interstazionali	-
P	0	IF	IN	ITC	D	004	1		P0_IFIN_ITC_D_004_1	Schema a blocchi Sistema di Trasmissione Dati	-
P	0	IF	IN	ITC	D	005	1		P0_IFIN_ITC_D_005_1	Schema a blocchi Rete Oraria	-
P	0	IF	IN	ITC	D	006	1		P0_IFIN_ITC_D_006_1	Schema a blocchi Sistema di Diffusione Sonora	-
P	0	IF	IN	ITC	D	007	2		P0_IFIN_ITC_D_007_2	Schema a blocchi impianto TVCC	-
P	0	IF	IN	ITC	D	008	1		P0_IFIN_ITC_D_008_1	Schema a blocchi impianti citofonici	-
P	0	IF	IN	ITC	D	009	1		P0_IFIN_ITC_D_009_1	Schema a blocchi impianti telefonici	-
P	0	IF	IN	ITC	D	010	1		P0_IFIN_ITC_D_010_1	Schema a blocchi impianto Radio Terra Treno	-
		8_04_SEGNALAMENTO AUTOMAZIONE									
P	0	IF	SA	SAS	R	001	0		P0_IFSA_SAS_R_001_0	Relazione tecnica sistemi di segnalamento automazione e controllo delle comunicazioni SC(	-
P	0	IF	SA	SAS	D	002	0		P0_IFSA_SAS_D_002_0	Piano schematico di linea	-
P	0	IF	SA	SAS	D	003	0		P0_IFSA_SAS_D_003_0	Piano cunicoli di linea	-
P	0	IF	SA	SAS	D	004	0		P0_IFSA_SAS_D_004_0	Layout sala Apparati	varie
P	0	IF	SA	SAS	D	005	0		P0_IFSA_SAS_D_005_0	Piano cavi segnalamento	-

LIVELLO PROGETT.	LOTTO	WBS I Livello	WBS II Livello	DISCIPLINA	TIPO	NUMERO	REV		NOME FILE	ELABORATO	SCALA
		9_CANTIERIZZAZIONE E SICUREZZA									
P	0	CS	CN	CAN	R	001	1		P0_CSCN_CAN_R_001_1	Relazione di cantierizzazione	
P	0	CS	CN	CAN	D	002	2		P0_CSCN_CAN_D_002_2	Planimetria di Cantierizzazione - Campo Base	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	003	1		P0_CSCN_CAN_D_003_1	Planimetria di Cantierizzazione - Fase Operativa 1 e 5	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	004	2		P0_CSCN_CAN_D_004_2	Planimetria di Cantierizzazione - Fase Operativa 2	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	005	1		P0_CSCN_CAN_D_005_1	Planimetria di Cantierizzazione - Fase Operativa 3	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	006	1		P0_CSCN_CAN_D_006_1	Planimetria di Cantierizzazione - Fase Operativa 4	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	007	1		P0_CSCN_CAN_D_007_1	Planimetria delle aree di cantiere e della viabilità Tav 1 di 7	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	008	1		P0_CSCN_CAN_D_008_1	Planimetria delle aree di cantiere e della viabilità Tav 2 di 7	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	009	1		P0_CSCN_CAN_D_009_1	Planimetria delle aree di cantiere e della viabilità Tav 3 di 7	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	010	1		P0_CSCN_CAN_D_010_1	Planimetria delle aree di cantiere e della viabilità Tav 4 di 7	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	011	1		P0_CSCN_CAN_D_011_1	Planimetria delle aree di cantiere e della viabilità Tav 5 di 7	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	012	1		P0_CSCN_CAN_D_012_1	Planimetria delle aree di cantiere e della viabilità Tav 6 di 7	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	013	1		P0_CSCN_CAN_D_013_1	Planimetria delle aree di cantiere e della viabilità Tav 7 di 7	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	014	1		P0_CSCN_CAN_D_014_1	Fasi costruttive Tav 1 di 5	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	015	1		P0_CSCN_CAN_D_015_1	Fasi costruttive Tav 2 di 5	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	016	1		P0_CSCN_CAN_D_016_1	Fasi costruttive Tav 3 di 5	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	017	1		P0_CSCN_CAN_D_017_1	Fasi costruttive Tav 4 di 5	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	018	2		P0_CSCN_CAN_D_018_2	Fasi costruttive Tav 5 di 5	1:1000
P	0	CS	SC	CAN	R	019	1		P0_CSSC_CAN_R_019_1	Piano di Sicurezza e Coordinamento	
P	0	CS	CN	CAN	R	020	0		P0_CSCN_CAN_R_020_0	Fascicolo Tecnico	
P	0	CS	CN	CAN	D	021	0		P0_CSCN_CAN_D_021_0	Bonifica Ordigni Bellici	1:1000
P	0	CS	CN	CAN	D	022	2		P0_CSCN_CAN_D_022_2	Cronoprogramma	
P	0	CS	CN	CAN	D	023	0		P0_CSCN_CAN_D_023_0	Planimetria di cantierizzazione - Accessi e Logistica	1:1000

Allegato numero 3

COMUNE DI GENOVA

OPERE DI PROLUNGAMENTO DELLA METROPOLITANA
TRATTA CANEPARI RIVAROLO
SERVIZI DI AGGIORNAMENTO E
INTEGRAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA RAFFORZATO

Il Progettista:

Ing. Marco Acquati
Ordine Ing. Monza e Brianza n. A874

Firmato digitalmente da: Marco Acquati
Data: 07/07/2026 12:24:41

Il Responsabile dell'Integrazione tra levarie discipline specialistiche:

Ing. Mario Bordi
Ordine Ing. Genova n. 5723

Firmato digitalmente da: MARIO BORDI
Data: 08/07/2026 11:39:16

Il Project Engineering Manager:

Ing. Marco Marchesini
Ordine Ing. Roma n. 39603

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di Progettazione:

Geom. Bruno Bucari
Ordine geom. Genova n.3004

Il Geologo:

Dott. Geol. Roberto Pedone
Ordine Geologi della Liguria n. 183

Il Reponsabile Unico del Progetto
Dirigente Grandi Infrastrutture di Trasporto - Area Project Management Office

Ing. Manuela Sciutto
Ordine Ing. Genova n. 8953

PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI E DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO: P0044365 / LIV. PROG.: P / ANNO: 25	P0_SIAM_AMB_R_006_5		
	CODICE ELAB.: P0 SIAM AMB R 006	5	

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
5	ULTERIORI INTEGRAZIONI	07/07/2026	E. PARRELLA	ACQUATI	ACQUATI
4	INTEGRAZIONE A SEGUITO PARERI VIA	29/05/2026	E. PARRELLA	ACQUATI	ACQUATI
3	INTEGRAZIONE A SEGUITO PARERI VIA	06/03/2026	E. PARRELLA / R. PALMIERO	ACQUATI	ACQUATI
0	PRIMA EMISSIONE	13/03/2025	PALMIERO/GUARNIERI/PARRELLA	ACQUATI	ACQUATI

Comune di Genova

Genova, Italia

Metropolitana di Genova – Tratta Canepari-Rivarolo

PIANO DI GESTIONE DEI MATERIALI E DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Doc. No. P0_SIAM_AMB_R_006 Rev. 5 – Luglio 2026

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
5	Ulteriori integrazioni	E. Parrella	M. Acquati	M. Acquati	07/07/2026
4	Integrazione a seguito pareri VIA	E. Parrella	M. Acquati	M. Acquati	29/05/2026
3	Integrazione a seguito pareri VIA	E. Parrella / R. Palmiero	M. Acquati	M. Acquati	06/03/2026
2	Aggiornamento per esiti indagini ambientali	R. Palmiero / F. Guarnieri / E. Parrella	M. Acquati	M. Acquati	27/11/2025
0	Prima Emissione	R. Palmiero / F. Guarnieri / E. Parrella	M. Acquati	M. Acquati	15/03/2025

INDICE

Pag.

1 PREMESSA 5

2 RIFERIMENTI NORMATIVI 6

2.1 DIRETTIVA COMUNITARIA 6
2.2 NORMATIVA NAZIONALE 6
2.3 NORMATIVA REGIONALE 7

3 CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI 8

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 8
3.1.1 Piano regionale per la bonifica dei siti inquinati 8
3.2 INDIVIDUAZIONE DEI SITI CONTAMINATI 8

4 BILANCIO DEI MATERIALI DI RISULTA 11

5 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA 13

5.1 INDAGINI PREGRESSE ESEGUITE SULLA TRATTA BRIN-CANEPARI 13
5.1.1 Prelievo dei campioni ed ubicazione dei punti di indagine 13
5.1.2 Modalità di prelievo dei campioni di terreno e ballast 15
5.1.3 Risultati delle analisi eseguite 16
5.2 INDAGINI SPECIFICHE PER CANEPARI-RIVAROLO 23
5.2.1 Modalità di esecuzione delle indagini 23
5.2.2 Esiti delle indagini 24
5.2.2.1 Esiti CSC PZ-01 25
5.2.2.2 Esiti CSC PZ-04 26
5.2.2.3 Esiti CSC PZ-02 27
5.2.2.4 Esiti CSC PZ-03 28
5.2.2.5 Esiti Test di Cessione 29
5.2.2.6 Esiti Indagini sul ballast 30
5.3 CONSIDERAZIONI SULLE LOGICHE DI CLASSIFICAZIONE 30
5.4 CONCLUSIONI 31

6 ISTRUZIONI PER INDAGINI INTEGRATIVE 33

6.1 INDAGINI SUL TERRENO 33
6.1.1 Indicazioni sul numero di punti di indagine 34
6.2 INDAGINI SUL BALLAST 34

7 MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN CORSO D'OPERA 36

7.1 DEMOLIZIONE SELETTIVA 37

8 GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE 40

8.1 GESTIONE LOGISTICA E DOCUMENTALE DEI MATERIALI APPROVVIGIONATI IN CANTIERE 40
8.2 GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE 41
8.2.1 Produzione dei rifiuti 41
8.2.2 Campionamento, Analisi ed attribuzione del codice CER 42
8.2.3 Deposito preliminare 43
8.2.4 Verifica documentale 43
8.2.5 Compilazione dei FIR 44
8.2.6 Conferimenti 44
8.2.7 Verifica dell'avvenuto conferimento 45

9 CENSIMENTO DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO 46

9.1 ATTIVITÀ ESTRATTIVE 46

9.1.1 Normativa nazionale *46*
9.1.2 Normativa regionale *46*
9.1.3 Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava della Regione Liguria *47*
9.2 SMALTIMENTO E RECUPERO RIFIUTI 48
9.2.1 Normativa nazionale di riferimento in tema rifiuti *48*
9.2.2 Normativa regionale *49*
9.3 INDIVIDUAZIONE DELLE CAVE DISPONIBILI 49
9.4 SITI DI CONFERIMENTO DEI MATERIALI DA SCAVO E DEMOLIZIONE 52
10 ALLEGATI 54

LISTA DELLE FIGURE

FIGURA 1.1: INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO (IN ROSSO). 5
FIGURA 3.1: SITI DI INTERESSE NAZIONALE – DATI CARTOGRAFICI REGIONE LIGURIA. 9
FIGURA 3.2: SITI CENSITI NELL'ANAGRAFE DEI SITI CONTAMINATI DELLA REGIONE LIGURIA. IN AZZURRO LO SVILUPPO DELL'INTERVENTO. 10
FIGURA 5.1: UBICAZIONE PUNTI DI INDAGINE 15
FIGURA 5.2: DETTAGLIO MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO DEL BALLAST. 16
FIGURA 5.3: MAPPA DEI PUNTI OGGETTO DI INDAGINE. 24
FIGURA 5.4: PLANIMETRIA GEOLOGICA DELLA VAL POLCEVERA. LA LINEA ROSSA È L'INTERVENTO. LE AREE IN VERDE SONO DI ARGILLITE DI MIGNANEGO 31
FIGURA 7.1: ESEMPIO DI ATTIVITÀ ESEGUITE SOTTO COSTANTE BAGNATURA ED UTILIZZO DI BIG BAGS 37
FIGURA 8.1: ESEMPI DI VASCHE DI RACCOLTA PER FUSTI E CISTERNE (A SINISTRA) E PER SERBATOI DI GASOLIO (DESTRA). 41
FIGURA 9.1: UBICAZIONE IMPIANTI RISPETTO ALL'AREA DI PROGETTO. 50
FIGURA 9.2: UBICAZIONE CAVA F.LLI PASTORINO - LOC. "BEATA", ORTOFOTO. 51
FIGURA 9.3: UBICAZIONE S.E.M.E.S. SRL – ORTOFOTO. 51

ALLEGATI

ALLEGATO 1 - COROGRAFIA DEI SITI DI DESTINO

1 PREMESSA

Il presente documento descrive le modalità di gestione dei materiali di risulta nell'ambito del progetto della METROPOLITANA DI GENOVA - Opere di prolungamento della tratta da CANEPARI a RIVAROLO.

Di seguito si riporta uno stralcio dell'area di intervento:

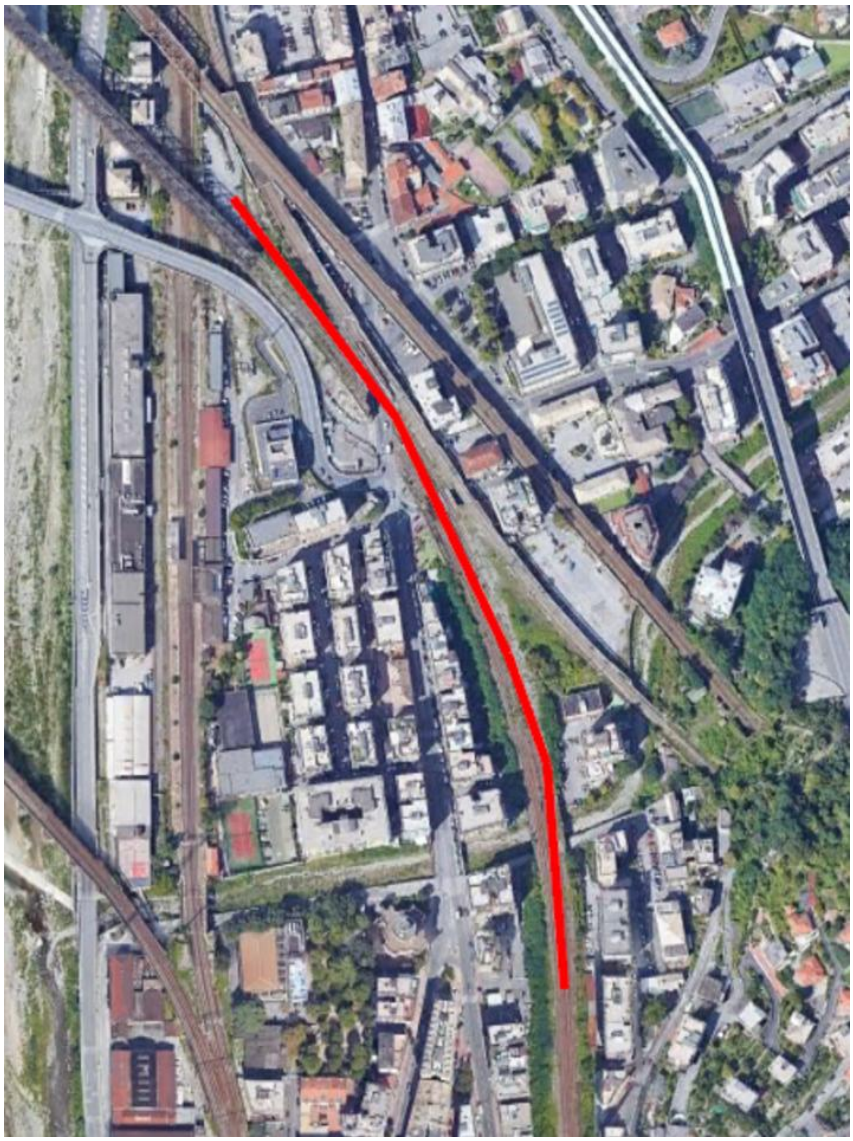


Figura 1.1: Inquadramento territoriale dell'area di intervento (in rosso).

La realizzazione delle opere previste porterà alla produzione di circa 19.500 mc di materiale di risulta. Tutti i materiali di risulta saranno gestiti interamente come rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/2006.

Le possibili modalità di gestione dei rifiuti descritte nel proseguo del documento sono state definite sulla base degli esiti delle indagini ambientali dettagliate al § 5.2.2; le stesse andranno, comunque, valutate in fase di realizzazione dell'intervento dall'Appaltatore, il quale, in quanto produttore, avrà l'onere di svolgere i necessari accertamenti analitici per la corretta gestione dei materiali prodotti.

Per la destinazione finale di tali materiali, è stata preliminarmente effettuata una verifica della disponibilità di accettazione presso soggetti autorizzati all'attività di recupero/smaltimento di rifiuti presenti nel territorio circostante l'area d'interesse.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente relazione è stata redatta in conformità alle principali normative nazionali e regionali applicabili alle finalità del presente studio delle quali si riporta di seguito, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, l'elenco di quelle principali.

2.1 DIRETTIVA COMUNITARIA

- ✓ Direttiva (UE) 2018/851 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti;
- ✓ Regolamento (UE) n. 1357/2014 della Commissione, del 18 dicembre 2014, che sostituisce l'allegato III della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive;
- ✓ 2014/955/UE: Decisione della Commissione, del 18 dicembre 2014, che modifica la decisione 2000/532/CE relativa all'elenco dei rifiuti ai sensi della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio;
- ✓ Regolamento (UE) n. 1342/2014 della Commissione, del 17 dicembre 2014, recante modifica del regolamento (CE) n. 850/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo agli inquinanti organici persistenti per quanto riguarda gli allegati IV e V.

2.2 NORMATIVA NAZIONALE

- ✓ Decreto Ministeriale 4 aprile 2023, n. 59 - "Regolamento del sistema di tracciabilità dei rifiuti (RENTRI)";
- ✓ Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 - "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164";
- ✓ Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- ✓ Legge del 11 agosto 2014, n. 116 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea";
- ✓ Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120 - Competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;
- ✓ Legge del 9 agosto 2013, n. 98 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Decreto Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- ✓ Legge del 24 giugno 2013, n. 71 - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE";
- ✓ Decreto 14 febbraio 2013, n. 22 – "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";
- ✓ Legge 4 aprile 2012, n. 35 - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni");
- ✓ Legge 24 marzo 2012, n. 28 - "Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente";
- ✓ Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 - "Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive";
- ✓ Decreto Ministeriale 27 settembre 2010 - "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005";
- ✓ Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 – "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69";

- ✓ Legge del 27 febbraio 2009 n. 13 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”;
- ✓ Legge del 28 gennaio 2009 n. 2 - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”;
- ✓ Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 - “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- ✓ Dm Ambiente 5 aprile 2006, n. 186 di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98 - “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”;
- ✓ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - “Norme in materia Ambientale”. Il D.Lgs. recepisce in toto l’articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- ✓ Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248 - “Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto”;
- ✓ Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 - “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- ✓ Legge 23 marzo 2001, n. 93 – “Disposizioni in campo ambientale” (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79;
- ✓ Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”;
- ✓ Deliberazione 27 luglio 1984 - Disposizioni per la prima applicazione dell’articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- ✓ Legge 22 luglio 1975, n. 382 - “Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione”;
- ✓ Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio), in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- ✓ D.P.R 24 luglio 1977, n. 616 - “Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)”, è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- ✓ Regio Decreto del 29 luglio 1927, n. 1443 - che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

2.3 NORMATIVA REGIONALE

- ✓ Legge regionale 26 maggio 2016, n. 14 - “Norme di attuazione della disciplina europea e nazionale in materia di rifiuti”

3 CENSIMENTO DEI SITI CONTAMINATI

3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

3.1.1 Piano regionale per la bonifica dei siti inquinati

I siti di interesse regionale sono stati individuati nella deliberazione del Consiglio regionale n. 39/99 "Piano regionale di bonifica delle aree inquinate".

La prima stesura del Piano risale al 1988 e il primo aggiornamento risale al 1992. Per ciascun sito contaminato è stata predisposta una scheda contenente informazioni relative all'area, alla tipologia di rifiuti, all'estensione della contaminazione, agli aspetti di natura urbanistico-paesaggistica.

Nella pianificazione delle bonifiche uno dei punti chiave è rappresentato dalla selezione delle priorità degli interventi da realizzare.

È stato possibile stilare una graduatoria dei siti regionali grazie alla valutazione del rischio, una tecnica per valutare in termini quantitativi o qualitativi i rischi ambientali.

Per ciascun sito è stato valutato il fattore di rischio relativamente alle tre problematiche ambientali prevalenti, ossia il rischio di utilizzo del suolo e per la popolazione esposta, il rischio per la contaminazione della falda e il rischio per la contaminazione delle acque superficiali.

Con deliberazione del Consiglio regionale del 1° giugno 1999 n. 39, fu adottato il piano regionale di bonifica delle aree inquinate ai sensi del D. Lgs. 22/1997 (Ronchi), riportante un elenco di siti contaminati da sottoporre ad interventi sostitutivi.

Un altro aggiornamento della programmazione è costituito dal Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche, approvato dall'Assemblea legislativa regionale con deliberazione n. 14 del 25 marzo 2015 ancora vigente.

Gli aggiornamenti più recenti sono:

- ✓ Deliberazione del Consiglio regionale n. 11 del 19 luglio 2022:
  Questo aggiornamento ha ridefinito la perimetrazione del sito di interesse regionale (SIR) Pitelli, alla luce delle nuove conoscenze sullo stato della contaminazione e dell'evoluzione normativa
- ✓ Deliberazione della Giunta regionale n. 32 del 20 gennaio 2023:
  Questa deliberazione ha individuato il sito ex discarica Sicam nel comune di Santo Stefano di Magra come sito di interesse regionale, a causa dell'elevato rischio ambientale e sanitario

3.2 INDIVIDUAZIONE DEI SITI CONTAMINATI

La legge regionale n. 10 del 9 aprile 2009 ha introdotto all'art. 3 la possibilità che la Giunta regionale individui "siti di interesse regionale" (SIR), ovvero aree che si contraddistinguono per la pericolosità e la concentrazione degli inquinanti presenti nelle matrici ambientali, per il conseguente impatto in termini di rischio sanitario ed ambientale, nonché in termini di pregiudizio per i beni ambientali e culturali.

Per la Liguria i SIR individuati sono attualmente tre:

- ✓ SIR Pertusola e SIR Pagliari (Ex SIN Pitelli)
- ✓ SIR Ex discarica Sicam

I Siti d'interesse nazionale (SIN) sono porzioni di territorio in cui la quantità e la pericolosità degli inquinanti presenti rende elevato l'impatto sull'ambiente in termini di rischio sanitario ed ecologico, estensione e densità di popolazione dell'area interessata nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

Tali siti sono individuati con decreto del Ministro dell'Ambiente, d'intesa con le regioni interessate, secondo i criteri definiti dal D.Lgs.152/2006.

Il Dlgs 152/2006 all' art. 199 (analogamente a quanto dettava l'abrogato Dlgs 22/97) impone che il Piano per la bonifica delle aree inquinate debba prevedere la definizione dell'ordine di priorità degli interventi, basato su un criterio di valutazione del rischio.

Con il decreto ministeriale 468/01 Programma nazionale di bonifica e di ripristino ambientale, si individuano ulteriori aree industriali e altri siti ad alto rischio ambientale ritenuti di interesse nazionale e per i quali è necessario prevedere interventi di bonifica.

Per la Liguria i SIN individuati sono attualmente due:

- ✓ ACNA di Cengio – Saliceto
- ✓ Cogoleto – Stoppani

Come evidenziato nella figura seguente, l'area di progetto non ricade nei siti di interesse nazionale da sottoporre a procedimento di Bonifica (Figura 3.1).



Figura 3.1: Siti di interesse nazionale – Dati cartografici Regione Liguria.

Siti oggetto di procedura di bonifica

Il risanamento delle aree inquinate è ritenuto azione necessaria e propedeutica al riutilizzo del territorio in conformità alle destinazioni d'uso stabilite negli strumenti urbanistici. Il Piano delle bonifiche è lo strumento funzionale di programmazione e pianificazione degli interventi con cui la Regione intende perseguire il risanamento delle aree dislocate sul proprio territorio.

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche della Liguria per il periodo 2021-2026 è stato aggiornato e approvato con la deliberazione n.11 del 19 luglio 2022.

I punti principali del piano sono:

- ✓ Aggiornamento e potenziamento della banca dati dell'Anagrafe dei siti da bonificare
- ✓ Rafforzamento dell'azione di monitoraggio sullo stato di avanzamento degli interventi di bonifica
- ✓ Sviluppo di linee di indirizzo su problematiche specifiche per supportare gli Enti locali
- ✓ Forte enfasi sull'economia circolare, con l'obiettivo di ridurre i rifiuti urbani del 4% entro il 2026 e aumentare la raccolta differenziata fino al 67%
- ✓ Conferma dell'assetto impiantistico esistente, con un TMB (Trattamento Meccanico Biologico) e un biodigestore per provincia.
- ✓ Realizzazione di un impianto di riciclo chimico ("waste to chemical") per valorizzare circa 160.000 tonnellate di rifiuti, producendo idrogeno e metanolo riutilizzabili localmente
- ✓ Interventi di bonifica dei siti contaminati, con l'obiettivo di recuperare e riutilizzare le aree bonificate.

I siti censiti in Anagrafe dei siti da bonificare di cui all'art. 8 della L.R. 10/2009 ammontano complessivamente a 253, con riferimento al 31 dicembre 2020. Si tratta delle aree ubicate sul territorio regionale, per le quali storicamente è stata accertata la condizione di sito contaminato, inserite nell'Anagrafe dei siti da bonificare con atto amministrativo della Regione Liguria. Circa il 51% dei siti censiti in anagrafe è presente sul territorio della Città Metropolitana di Genova, 19% nella Provincia di Savona, il 24% nella Provincia di La Spezia e il 6% nella Provincia di Imperia.

Nell'ambito dello studio degli interventi di progetto si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e/o potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati, che è stato effettuato attraverso la consultazione dell'Anagrafe dei siti contaminati della Regione Liguria[1], non ha evidenziato alcuna interferenza fra le aree interessate dagli interventi e i siti censiti; i siti più prossimi alle aree d'intervento sono di seguito riportati in Tabella 1 e in Figura 3.2.

Tabella 1: I siti censiti dall'Anagrafe dei siti contaminati della Regione Liguria più prossimi alle aree d'intervento.

ID	denominazione	stato attività	iter	descrizione	matrice ambientale	contaminanti
GE188	Ansaldo Energia Officina Fegino Campi - Genova	Dismessa	Istruttoria progetto ai sensi del D.Lgs 152/06-Approvazione Analisi di Rischio	Siti con analisi di rischio (no superi CSR)		
GE240	Metrogenova Piazzale Bruno Palli - Genova	Dismessa	Istruttoria progetto ai sensi del D.Lgs 152/06-Approvazione Analisi di Rischio	Siti con analisi di rischio (no superi CSR)	SOTTOSUOLO , SUOLO	BENZO(B)FLUORANTENE , IDROCARBURI PESANTI C>12 , BENZO(A)PIRENE , INDENO (1,2,3 - C, D) PIRENE , BENZO(A)ANTRACENE
GE018	ENI AGIP Fuel Atriplex - Deposito Via Ambrogio di Fegino 2r - Genova	Attiva	Istruttoria progetto ai sensi del D.Lgs 152/06-Approvazione Analisi di Rischio	Siti con analisi di rischio (no superi CSR)	SOTTOSUOLO , ACQUE SOTTERRANEE	BENZO(GHI)PERILENE , N-ESANO , IDROCARBURI PESANTI C>12 , BENZO(A)PIRENE , BENZENE
GE021	Ex Deposito di Fegino Continentale Italiana - Genova	Dismessa	Istruttoria progetto ai sensi del D.Lgs 152/06-Approvazione piano della caratterizzazione	Siti con progetti di bonifica	ACQUE SOTTERRANEE , SOTTOSUOLO	BENZENE , PIRENE , CRISENE , BENZO(A)PIRENE , BENZO (K,)FLUORANTENE , TOLUENE , IDROCARBURI LEGGERI C<12 , XILENE , NICHEL , DIBENZO (A, H) ANTRACENE , CROMO TOTALE , BENZO(B)FLUORANTENE , BENZO (G, H, I) PERILENE , IDROCARBURI PESANTI C>12

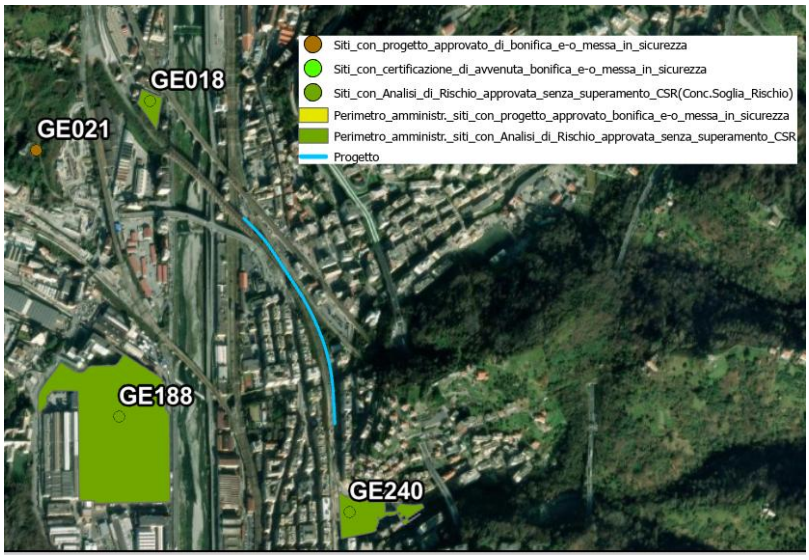


Figura 3.2: Siti censiti nell'anagrafe dei siti contaminati della Regione Liguria. In azzurro lo sviluppo dell'intervento.

****

[1] https://servizi.regione.liguria.it/page/welcome/ANAGRAFE_SITI_DA_BONIFICARE

4 BILANCIO DEI MATERIALI DI RISULTA

Nel presente capitolo è inserito il quadro generale relativo al quantitativo dei materiali generati dalle lavorazioni previste per la realizzazione degli interventi in progetto.

La realizzazione delle opere in progetto porterà alla produzione complessiva di circa 19.500 mc di materiali di risulta di cui:

- ✓ circa 17.663 mc di materiali terrigeni;
- ✓ circa 1.560 mc di pietrisco ferroviario (ballast);
- ✓ circa 300 mc di calcestruzzo derivante dalle demolizioni (ponte su Via Pisoni e muri in cls) più circa 180 t di acciaio per la demolizione del ponte su Via Rossini.

Da confronto con il cantiere adiacente di COCIV, risulta che il ponte sul Torrente Torbella verrà demolito nell'ambito di quel cantiere.

Si precisa che tutte le quantità sopra riportate sono da intendersi in banco e, pertanto, al fine di valutare le quantità trasportate saranno incrementate del 20-30% in funzione della tipologia di materiale scavato.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei materiali di risulta prodotti nell'ambito delle lavorazioni, suddivisi per specialistiche.

Tabella 2: Riepilogo dei materiali di risulta.

Tipologia di materiale	**Quantitativi** (m^3)
Materiali terrigeni	17.663
Ballast	1.560
Demolizioni (calcestruzzo)	300
Demolizioni (acciaio)	25 (pari a 180 t)

Al momento della redazione del presente progetto, è in attività il cantiere COCIV che sta modificando lo stato dei luoghi anche sulla futura area di intervento.

Originariamente erano state rilevate n. 520 traverse in CAP e n. 300 traverse in legno, oltre che 980 m di rotaie. Oltre a ciò, è stata rilevata la massicciata in ballast soggiacente a questi elementi. Tutti questi elementi sono in corso di rimozione per opera delle maestranze operanti sul cantiere COCIV. Qualora rimanessero, le traverse in CAP potranno essere smaltite presso impianti di recupero e/o discariche per rifiuti inerti, mentre le traverse in legno saranno smaltite come da normativa vigente come rifiuto pericoloso. Il cantiere COCIV è in corso e non è possibile sapere a priori lo stato finale delle aree. Per tale motivo si assume cautelativamente che tutti questi contributi siano interamente da smaltire.

Le tipologie di rifiuto che si prevede di produrre e che sarà necessario inviare a recupero/smaltimento sono:

- ✓ Materiali derivanti dalle attività di scavo (circa 2.000 mc) ai quali si prevede di attribuire il codice CER **17.05.03*** (terra e rocce, contenenti sostanze pericolose) o **17.05.04** (terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03);
- ✓ Pietrisco ferroviario (circa 1.560 mc) al quale potrebbe essere attribuito il codice **17.05.08** e in minima parte **17.05.07*** (pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose), a condizione che si segua un rigoroso approccio selettivo prima della rimozione del materiale;
- ✓ Materiali derivanti dalle attività di demolizione (circa 300 mc) ai quali potrebbe essere attribuito il codice **17.09.04** (rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02 e 17.09.03).

Si ricorda che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

Per i materiali che non saranno trattati come rifiuto e per la massimizzazione del volume degli stessi, si rimanda alla trattazione specifica nell'elaborato P0_SIAM_AMB_R_007. Una stima sommaria preliminare prevede che circa il 90% del materiale terrigeno estratto sarà trattato in regime di riutilizzo e che soltanto un 10% (i 2.000 mc dell'elenco precedente) sarà conferito come rifiuto.

Per quanto concerne il ballast, sulla base di indagini svolte su tratte precedenti, ci sono chiare possibilità di presenza di pietre amiantifere (Serpentino Scisto). Le analisi finora condotte non hanno evidenziato superamenti di amianto rispetto ai limiti normativi. Ad ogni modo, sono previste delle ulteriori indagini che dovranno prevedere un approccio atto ad accertare e selezionare nel miglior modo possibile la quota parte di ballast non amiantifero. Questo al fine di limitare i costi di conferimento presso siti disposti ad accogliere ballast amiantifero; siti che attualmente si trovano solo fuori dai confini dell'Italia. Rimane valida l'indicazione ricevuta in fase di CdS, secondo la quale tutto il ballast deve essere conferito come "rifiuto speciale". Spetterà all'Appaltatore caratterizzare tale rifiuto come non pericoloso o pericoloso, eventualmente come "inerte" se ne ricorrono i requisiti.

I fabbisogni di progetto constano in circa 12.000 mc di calcestruzzo.

5 CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

L'articolazione del presente capitolo, dedicato alla classificazione dei materiali di risulta, prevede la presentazione delle indagini ambientali effettuate su terreni e ballast lungo la tratta Brin–Canepari (§ 5.1), seguita dalle indagini specifiche riguardanti la tratta oggetto del presente progetto, Canepari–Rivarolo (§ 5.2). La descrizione delle indagini relative alla tratta precedente è stata ritenuta comunque utile, poiché il nuovo prolungamento si sviluppa in continuità spaziale con la linea Brin–Canepari, dato che la struttura del rilevato è la medesima, rendendo quindi plausibili e rilevanti gli esiti delle analisi già effettuate. La classificazione dei materiali di risulta, tuttavia, è basata sui risultati delle indagini condotte sulla tratta Canepari–Rivarolo.

5.1 INDAGINI PREGRESSE ESEGUITE SULLA TRATTA BRIN-CANEPARI

Nell'ambito delle attività propedeutiche alla progettazione del primo lotto della Metropolitana di Genova (Brin – Canepari), sono state eseguite delle indagini ambientali finalizzate alla caratterizzazione analitica dei materiali di risulta. Le indagini previste si sono svolte mediante il prelievo, in corrispondenza delle aree oggetto delle movimentazioni o nelle sue immediate vicinanze, di campioni di terreno e di ballast che sono stati sottoposti alle seguenti determinazioni analitiche:

- ✓ Analisi di caratterizzazione e omologa al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice CER, secondo gli allegati D, e I del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., dei materiali che verranno movimentati, nel caso in cui si ritenga opportuno o si debba gestirli nel campo dei rifiuti. Per quanto riguarda il campione S1, la presenza di amianto non è stata ricercata sul tal quale ai fini della pericolosità, ma esclusivamente ai fini del test di cessione per il corretto conferimento in discarica (DM 27/09/2010 e DM 186 05/04/2006);
- ✓ Test di cessione al fine di determinare la possibilità del recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o il corretto smaltimento ai sensi del D.M. 27/09/2010;
- ✓ Analisi per la determinazione dell'amianto (analisi quantitativa e qualitativa) in alcuni dei terreni che saranno movimentati (amianto ambientale). Solo nel caso del sondaggio S1 sono stati ricercati tutti i parametri di cui al D.Lgs. 152/06, allegato 5, parte IV, tabella 1, evidenziando solo superamenti di Colonna A, compatibili con l'ambito ferroviario del sito.

5.1.1 Prelievo dei campioni ed ubicazione dei punti di indagine

Come anticipato in premessa, le attività di caratterizzazione svolte finora hanno interessato sia la matrice terreni sia il ballast secondo quanto riportato di seguito:

- ✓ Prelievo di n. 2 campioni di terreno da inviare alle analisi di caratterizzazione ambientale finalizzate alla determinazione dell'amianto. Solo nel caso del sondaggio S1 sono stati ricercati tutti i parametri di cui al D.Lgs. 152/06, allegato 5, parte IV, tabella 1, evidenziando solo superamenti di Colonna A, compatibili con l'ambito ferroviario del sito;
- ✓ Prelievo di n. 8 campioni di terreno da sottoporre alle analisi di laboratorio necessarie per la definizione delle modalità di gestione in regime di rifiuto dei materiali che saranno movimentati;
- ✓ Prelievo di n. 2 campioni di ballast da sottoporre alle analisi di laboratorio necessarie per la definizione delle modalità di gestione in regime di rifiuto dei materiali che saranno movimentati.

I campioni adeguatamente conservati in un contenitore di vetro e in sacchi di polietilene, etichettati e trasportati presso il laboratorio accreditato individuato per l'esecuzione delle analisi.

Di seguito si riportano schematicamente i campioni prelevati con l'indicazione della tipologia di analisi a cui sono stati sottoposti.

Tabella 2: Elenco dei campioni prelevati – terreni.

ID PUNTO	DESCRIZIONE CAMPIONE	CAMPIONI PRELEVATI PER LA DETERMINAZ. AMIANTO (set completo nel caso di S1) (ambientale)	CAMPIONI PRELEVATI PER LA CARATTERIZZAZ. RIFIUTO + TEST DI CESSIONE
C3	Terre e rocce da scavo (n° 2133469-001)	X	-
	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2133246-003)	-	X
S1	Terre e rocce da scavo (n° 2112858-001)	X	-
	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2112859-001)	-	X
MIF1	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2020011727)	-	X
MIF2	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2020012701)	-	X
MIF3	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2020011728)	-	X
MIF4	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2020012702)	-	X
MIF5	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2020011729)	-	X
MIF6	Rifiuto costituito da terre e rocce da scavo (n° 2020011730)	-	X

Tabella 3: Elenco dei campioni prelevati – Ballast.

ID PUNTO	DESCRIZIONE CAMPIONE	CAMPIONI PRELEVATI PER LA CARATTERIZZAZ. RIFIUTO + TEST DI CESSIONE
B4	Rifiuto costituito da ballast (n° 2133246-002)	X
C19	Rifiuto costituito da ballast (n° 181/2013)	X



Figura 5.1: Ubicazione punti di indagine.

5.1.2 Modalità di prelievo dei campioni di terreno e ballast

Modalità di campionamento terreni

La formazione dei campioni è avvenuta al momento del prelievo del materiale, in modo da impedire la perdita di composti organici volatili e da assicurarne la significatività.

I campioni prelevati sono stati posti in barattoli di plastica, barattoli in vetro e vials, contraddistinti da opportuna etichetta indelebile riportante la localizzazione del sito, il numero del sito, la profondità e la data del prelievo, e sono stati conservati alla temperatura di 4 °C in minifrigoriferi portatili fino all'inizio delle analisi, accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia).

Modalità di campionamento ballast

Complessivamente sono stati campionati, per ciascun punto di prelievo, circa 15 kg di ballast da inviare in laboratorio disposti in sacchetti di plastica appositamente contrassegnate con etichette autoadesive per l'identificazione del campione ed inviato al laboratorio per l'esecuzione delle analisi petrografiche e chimiche. In totale sono stati prelevati n. 2 campioni per le successive analisi.

Il campionamento è stato eseguito prelevando i n. 5 sub-campioni secondo lo schema riportato in figura.

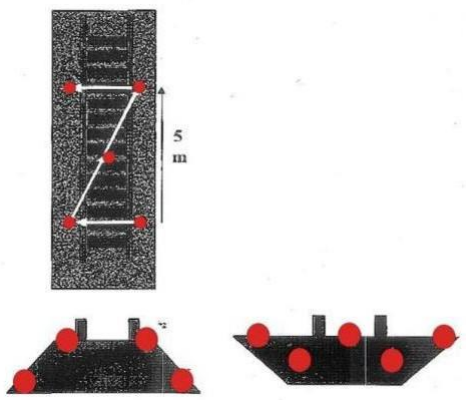


Figura 5.2: Dettaglio modalità di campionamento del ballast.

La caratterizzazione del ballast è stata eseguita in conformità a quanto indicato nelle procedure e nelle circolari di RFI nonché a quanto previsto dalla normativa ambientale vigente.

Si precisa che i prelievi sul ballast sono stati eseguiti superficialmente sulla massicciata e non nel corpo della stessa.

5.1.3 Risultati delle analisi eseguite

Risultanze analitiche campioni di terreno

Le attività di caratterizzazione dei terreni mediante campionamento e successive analisi di laboratorio sono state finalizzate a determinare lo stato qualitativo dei terreni che verranno movimentati in fase di esecuzione lavori e a definire la corretta modalità di gestione degli stessi; al fine della loro gestione, inoltre, sono stati prelevati campioni di terreno su cui verificare la presenza o meno di amianto.

Di seguito si riportano le risultanze analitiche ottenute.

Analisi di caratterizzazione ambientale per la determinazione dell'amianto

Le analisi di caratterizzazione ambientale per la determinazione dell'amianto sono state eseguite sui campioni di terreno: C3 ed S1. In particolare, nel caso del sondaggio S1 sono stati ricercati tutti i parametri di cui al D.Lgs. 152/06, allegato 5, parte IV, tabella 1, evidenziando solo superamenti di Colonna A, compatibili con l'ambito ferroviario del sito.

I risultati analitici ottenuti su tali campioni hanno evidenziato l'assenza di amianto sia in S1 che in C3. I risultati analitici di C3 non vengono riportati di seguito perché il punto C3 è molto lontano dal sito del progetto e quindi poco significativo a tal riguardo.

Tabella 4: Risultati analitici determinazione amianto.

Analita	U.d.m.	D.Lgs. 152/06 All.to 5 parte IV Tab. 1 A	D.Lgs. 152/06 All.to 5 parte IV Tab. 1 B	2112858-001 Suolo prelevato nel punto "S1" sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
PARAMETRI CHIMICI				
METALLI				
Arsenico	mg/kg	20	50	12,7
Berillio	mg/kg	2	10	< 0,1
Cadmio	mg/kg	2	15	< 0,1
Cobalto	mg/kg	20	250	25,9
Cromo	mg/kg	150	800	42
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	2	15	< 0,1
Mercurio	mg/kg	1	5	< 0,1
Nichel	mg/kg	120	500	83
Piombo	mg/kg	100	1000	132
Rame	mg/kg	120	600	85
Selenio	mg/kg	3	15	< 0,1
Zinco	mg/kg	150	1500	137
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/kg	0,1	2	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50	< 0,01
Stirene	mg/kg	0,5	50	< 0,01
Toluene	mg/kg	0,5	50	< 0,01
Xileni	mg/kg	0,5	50	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				
Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	10	0,25
Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	10	0,24
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0,5	10	0,32
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	10	0,11
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0,1	10	0,17
Crisene	mg/kg	5	50	0,25
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,1	10	0,05
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,1	10	0,09
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,1	10	0,02
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,1	10	0,04
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	10	0,05
Indenopirene	mg/kg	0,1	5	0,20
Pirene	mg/kg	5	50	0,44
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	10	100	1,54
POLICLOROBIFENILI				
PCB	mg/kg	0,06	5	0,021
IDROCARBURI				
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	10	250	< 0,1
Idrocarburi pesanti C >12	mg/Kg	50	750	21
Amianto MOCF	Pres. - Ass.			Assente
Amianto IR	mg/kg	1000	1000	< 1000

Analisi di caratterizzazione rifiuto e test di cessione

Il test di cessione non ha fatto emergere superamenti per S1. Per i punti da MIF1 a MIF6 vale quanto riportato in tabella: non è stata riscontrata presenza di amianto.

Tabella 5: Sintesi dei risultati analitici ottenuti sui campioni di terreno.

CAMPIONE PER CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO	TAL QUALE (Tab.3 DM 27/09/2010)	TEST DI CESSIONE DISCARICA RIFIUTI INERTI (Tab.2 DM 27/9/2010)	TEST DI CESSIONE DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI (Tab.5 DM 27/9/2010)	TEST DI CESSIONE DM 5/02/98 smi (Allegato 3)
S1	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
MIF1	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
MIF2	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
MIF3	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
MIF4	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
MIF5	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme
MIF6	Conforme	Conforme	Conforme	Conforme

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati di laboratorio:

Analita	U.d.m.					2112880-001
		DM 27/09/2010 TC Tab.2	DM 27/09/2010 TC Tab.5	DM 186 05/04/2006	DM 27/09/2010 TQ Tab.3	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto " S1"
PARAMETRI CHIMICI						
METALLI						
Arsenico	mg/kg					7,7
Berillio	mg/kg					< 0,1
Cadmio	mg/kg					< 0,1
Cobalto	mg/kg					17
Cromo	mg/kg					29,8
Cromo esavalente (VI)	mg/kg					< 0,1
Mercurio	mg/kg					< 0,1
Nichel	mg/kg					62
Piombo	mg/kg					33,5
Rame	mg/kg					57,3
Selenio	mg/kg					< 0,1
Stagno	mg/kg					1,3
Tallio	mg/kg					< 0,1
Zinco	mg/kg					86
Cianuri	mg/kg					< 0,1
Fluoruri	mg/kg					< 0,1
pH	unità					8,7
Residuo secco a 105°C	%					88,8
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI						
Benzene	mg/kg					< 0,01
Toluene	mg/kg					< 0,01
Etilbenzene	mg/kg					< 0,01
Stirene	mg/kg					< 0,01
Xileni	mg/kg					< 0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg				6	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI						
Benzo(a)antracene	mg/Kg SS					0,03
Benzo(a)pirene	mg/Kg SS					0,03
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg SS					0,05
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg SS					0,02
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg					0,03
Crisene	mg/Kg SS					0,05
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg					< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg					< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg					< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg					< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg SS					< 0,01
Indenopirene	mg/kg					0,03
Pirene	mg/kg					0,06
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg					0,29
CLOROBENZENI						

Analita	U.d.m.					2112888-001
		DM 27/09/2010 TC Tab.2	DM 27/09/2010 TC Tab.5	DM 186 05/04/2006	DM 27/09/2010 TQ Tab.3	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto " S1"
Monoclorobenzene	mg/kg					< 0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/kg					< 0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/kg					< 0,01
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg					< 0,01
Pentaclorobenzene	mg/kg					< 0,001
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg					< 0,001
Eptacloro	mg/kg					< 0,001
Toxafene	mg/kg					< 0,001
Mirex	mg/kg					< 0,001
Clordecone	mg/kg					< 0,001
Esabromobifenile	mg/kg					< 0,01
IDROCARBURI						
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS					< 1
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg SS				500	< 1
TOC	%				3	0,22
FITOFARMACI						
Alaclor	mg/kg					< 0,001
Aldrin	mg/kg					< 0,001
Atrazina	mg/kg					< 0,001
alfa-esaclorocesano	mg/kg					< 0,001
beta-esaclorocesano	mg/kg					< 0,001
gamma-esaclorocesano	mg/kg					< 0,001
Clordano	mg/kg					< 0,001
DDD, DDT, DDE	mg/kg					< 0,001
Dieldrin	mg/kg					< 0,001
Endrin	mg/kg					< 0,001
POLICLOROBIFENILI						
PCB	mg/kg					< 0,005
DIOSSINE E FURANI						
Sommatoria diossine e furani (PCDD + PCDF) WHO-TEQ	ng/Kg					< 0,1
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004						
Antimonio TC	mg/l	0,006	0,07			< 0,001
Arsenico TC	mg/l	0,05	0,2	0,05		< 0,001
Bario TC	mg/l	2	10	1		0,007
Berillio TC	mg/l			0,01		< 0,001
Cadmio TC	mg/l	0,004	0,1	0,005		< 0,0001
Cobalto TC	mg/l			0,25		< 0,001
Cromo TC	mg/l	0,05	1	0,05		< 0,001
Mercurio TC	mg/l	0,001	0,02	0,001		< 0,0001
Molibdeno TC	mg/l	0,05	1			< 0,001
Nichel TC	mg/l	0,04	1	0,01		< 0,001
Piombo TC	mg/l	0,05	1	0,05		< 0,001
Rame TC	mg/l	0,2	5	0,05		< 0,001

Analita	U.d.m.					2112859-001
		DM 27/09/2010 TC Tab.2	DM 27/09/2010 TC Tab.5	DM 186 05/04/2006	DM 27/09/2010 TQ Tab.3	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto " S1"
Selenio TC	mg/l	0,01	0,05	0,01		< 0,001
Vanadio TC	mg/l			0,25		< 0,001
Zinco TC	mg/l	0,4	5	3		0,007
Cloruro TC	mg/l	80	2500	100		2,7
Fluoruro TC	mg/l	1	15	1,5		0,06
Cianuro TC	mg/l			0,05		< 0,02
Nitrati TC	mg/l			50		2,1
Solfato TC	mg/l	100	5000	250		3
pH TC	unità			5,5-12		8,9
COD TC	mg/l			30		< 5
TDS TC	mg/l	400	10000			46
DOC TC	mg/l	50	100			1,3
Amianto TC	mg/l			30		< 1
Indice di fenolo TC	mg/l	0,1				< 0,01

Risultanze analitiche campioni di ballast

Caratterizzazione rifiuto e test di cessione

Le analisi di caratterizzazione rifiuto sono state eseguite anche sui campioni di pietrisco ferroviario (ballast) (B4 e C19).

Per il campione C19 è stata ricercata esclusivamente la presenza di amianto (risultato assente) e sono state valutate le concentrazioni di alcuni parametri, comunque non esaustivi per una corretta definizione della pericolosità del rifiuto per una sua corretta gestione. Non è stato eseguito neanche il test di cessione.

I risultati ottenuti dalle analisi di caratterizzazione rifiuto eseguite sul tal quale per la definizione della pericolosità sul campione di ballast ferroviario B4, invece, non hanno evidenziato la presenza di amianto, mentre il test di cessione ha evidenziato il superamento del parametro COD.

Tabella 5: Sintesi dei risultati analitici ottenuti sui campioni di terreno.

CAMPIONE	CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO	TAL QUALE (Tab.3 DM 27/09/2010)	TEST DI CESSIONE DISCARICA RIFIUTI INERTI (Tab.2 DM 27/9/2010)	TEST DI CESSIONE DISCARICA RIFIUTI NON PERICOLOSI (Tab.5 DM 27/9/2010)	TEST DI CESSIONE DM 5/02/98 smi (Allegato 3)
B4	Amianto assente	Conforme	Conforme	Conforme	Non Conforme
C19	Amianto assente	-	-	-	-

Di seguito si riportano i risultati relativi al campione B4.

						Campione numero	2133246-002

Analita	U.d.m.	Metodo	TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 6 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da Ballast prelevato nel punto B4 - PFTE Colleg. Porto-Bivio Fegino lotti 1 - attività richiesta da Italferr Spa
Campionamento		UNI 10802:2013						
PARAMETRI CHIMICI								
a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO								
METALLI								
Arsenico	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						2,1
Berillio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						< 0,1
Cadmio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						< 0,1
Cobalto	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						12
Cromo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						40
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	EPA 3060 A 1996 + EPA 7199:1996						< 0,2
Mercurio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						< 0,1
Nichel	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						25
Piombo	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						8
Rame	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						34
Selenio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						< 0,1
Stagno	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						< 0,1
Tallio	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						< 0,1
Zinco	mg/kg	UNI EN 13657:2004 + UNI EN 16170:2016						81
Cianuri	mg/kg	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2 App C						< 0,1
Fluoruri	mg/kg	EPA 300.0 1999 + EPA 9214 1996						< 0,1
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI								
Benzo(a)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Crisene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Pirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Indenopirene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI								
Benzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
Toluene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
Stirene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
Xileni	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
CLOROBENZENI								
Monoclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018						< 0,01
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Pentaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Esaclorobenzene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8270E 2018						< 0,001
FITOFARMACI								
Alaclor	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Aldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Isodrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Atrazina	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,001
alfa-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
beta-esaclorocicloesano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
gamma-esaclorocicloesano (Lindano)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Clordano	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
DDD, DDT, DDE	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Dieldrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Endrin	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Eptacloro	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Eptacloro epossido	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Sommatoria fitofarmaci	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Clordecone	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Mirex	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Toxafene	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Esabromodifenile	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Endosulfano (Thiodan)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8081B 2007						< 0,001
Tetrabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Pentabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Esabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
Eptabromodifeniletere	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270E 2018						< 0,01
IDROCARBURI								
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8015C 2007						< 0,1
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014 + EPA 8015C 2007						< 1
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2014+ EPA 8015C 2007		500				< 1
POLICLOROBIFENILI								
PCB	mg/kg	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007	1		10			< 0,005
DIOSSINE E FURANI								
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	µg/Kg	EPA 8280 B 2007 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF						< 0,2
AMIANTO								
Amianto SEM (Analisi Quantitativa)	mg/kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1						< 100
Amianto SEM (Analisi Qualitativa)	Pres.-Ass./1Kg	DM 06/09/1994 GU SO n°288 10/12/1994 All.to 1						Assente
Indice di rilascio	% p/p	DM 29/07/2004 n°248 GU n.234 del 05/10/2004 All.1						0

b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO								
pH	unità	EPA 9045 D 2004						8,9
Residuo secco a 105°C	%	UNI EN 14346:2007						99,9
Oli Minerali (C10÷40)	mg/Kg s.s.	UNI EN 14039:2005		500				< 1
TOC	mg/kg	UNI EN 13137:2002		30000		60000		< 0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018		6				< 0,01
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004								
Antimonio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,006		0,07	0,5		< 0,0001
Arsenico TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05		0,2	2,5	0,05	< 0,0001
Bario TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	2		10	30	1	< 0,0001
Berillio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016					0,01	< 0,0001
Cadmio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,004		0,1	0,5	0,005	< 0,0001
Cobalto TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016					0,25	< 0,0001
Cromo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05		1	7	0,05	< 0,0001
Mercurio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,001		0,02	0,2	0,001	< 0,0001
Molibdeno TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05		1	3		< 0,0001
Nichel TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,04		1	4	0,01	< 0,0001
Piombo TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,05		1	5	0,05	< 0,0001
Rame TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,2		5	10	0,05	< 0,0001
Selenio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,01		0,05	0,7	0,01	< 0,0001
Vanadio TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016					0,25	0,003
Zinco TC	mg/l	UNI EN ISO 17294-2:2016	0,4		5	20	3	< 0,0001
Cloruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	80		2500	2500	100	0,6
Fluoruro TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	1		15	50	1,5	< 0,05
Cianuro TC	mg/l	M.U. 2251 2008 p.to 8.2.2					0,05	< 0,02
Nitrati TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009					50	0,36
Solfato TC	mg/l	UNI EN ISO 10304-1:2009	100		5000	5000	250	0,8
COD TC	mg/l	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003					30	63
DOC TC	mg/l	UNI EN 1484:1999	50		100	100		23,8
Amianto TC	mg/l	DLgs n°114 17/03/1995 GU n°92 20/04/1995 All B					30	< 1
Indice di fenolo TC	mg/l	UNI EN 16192:2012 + ISO 6439:1990	0,1					< 0,01
pH TC	unità	UNI EN ISO 10523:2012					5,5÷12,0	9,2
TDS TC	mg/l	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	400		10000	10000		30
Dati preparazione eluato secondo UNI EN 12457-2:2004								
Massa del campione di laboratorio (Kg)								5
Metodo riduzione delle dimensioni								manuale
Frazione maggiore di 4mm (%)								0
Frazione materiale non macinabile (%)								0
Massa grezza Mw della porzione di prova (kg)								0,9
Rapporto del contenuto di umidità MC (%)								0,1
Data della prova che ha prodotto l'eluato								24/04/2019
Volume agente lisciviante (l)								0,9
pH (Unità)								9,2
Conducibilità (µS/cm)								61
Temperatura (°C)								21,2

5.2 INDAGINI SPECIFICHE PER CANEPARI-RIVAROLO

5.2.1 Modalità di esecuzione delle indagini

I prelievi sono stati svolti nei punti indicati in planimetria come PZ01, PZ02, PZ03 e PZ04; due di questi (02 e 04) sono su rilevato, gli altri alla base dello stesso.

È stato impiegato lo scavo meccanico per tutti i prelievi. Gli scavi si sono estesi per 2 m di profondità. Per profondità ulteriori si sono impiegati carotaggi.

Per il primo metro: 2 barattoli 500 g per CSC + sacchetto per test di cessione + vial per composti volatili. In caso di eventuale presenza di rifiuti frammisti alla matrice terrosa, deve essere prelevato un sacchetto abbondante per la caratterizzazione del rifiuto.

Per i successivi metri fino al fondo dello strato di riporto: come sopra creando un campione composito, a condizione che lo strato di riporto non mostri distinguibili stratificazioni tali da richiedere campionamento specifico di caratterizzazione.

Per i successi metri di terreno naturale: 2 barattoli 500 g per CSC + vial per composti volatili, per ogni orizzonte stratigrafico distinguibile. Laddove necessario si è arrivati ad indagare fino al primo strato che abbia un colore tale da far supporre l'assenza di inquinanti.

In generale in ogni punto (PZ01, PZ02, PZ03 e PZ04) si è reso necessario costituire almeno tre set di campioni diversi, uno per ogni strato o composizione di strato. Quindi vi sarà almeno quello del primo metro, quello di fondo e uno intermedio.

Per le vials, per minimizzare il disturbo del campione, è stato fatto un prelievo dal fianco dello scavo e, nel caso di profondità elevate tali da non consentire l'accesso al fianco in sicurezza, il prelievo è stato fatto direttamente dalla benna che ha appena operato sul terreno alla quota di riferimento.

Riguardo al pietrisco esistente le indagini hanno avuto lo scopo di caratterizzare la tipologia di rifiuto: o 17.05.07* o 17.05.08. Sono stati individuati 3 punti presso i quali fare il prelievo. L'area risultava coperta da materiale escavato da COCIV e il ballast era accessibile solo in alcuni punti molto limitati.

Per i campionamenti sul ballast si è chiesto espressamente che venissero fatti anche nel corpo della massicciata, a differenza di quanto fatto per la Brin Canepari.

5.2.2 Esiti delle indagini

Si riportano di seguito gli esiti delle indagini svolte. La Figura 5.3 illustra i punti oggetto di indagine. Le indagini ambientali sono quelle con codice PZ. La PZ-01 e la PZ-03 sono alla base del rilevato. Sul rilevato le altre.

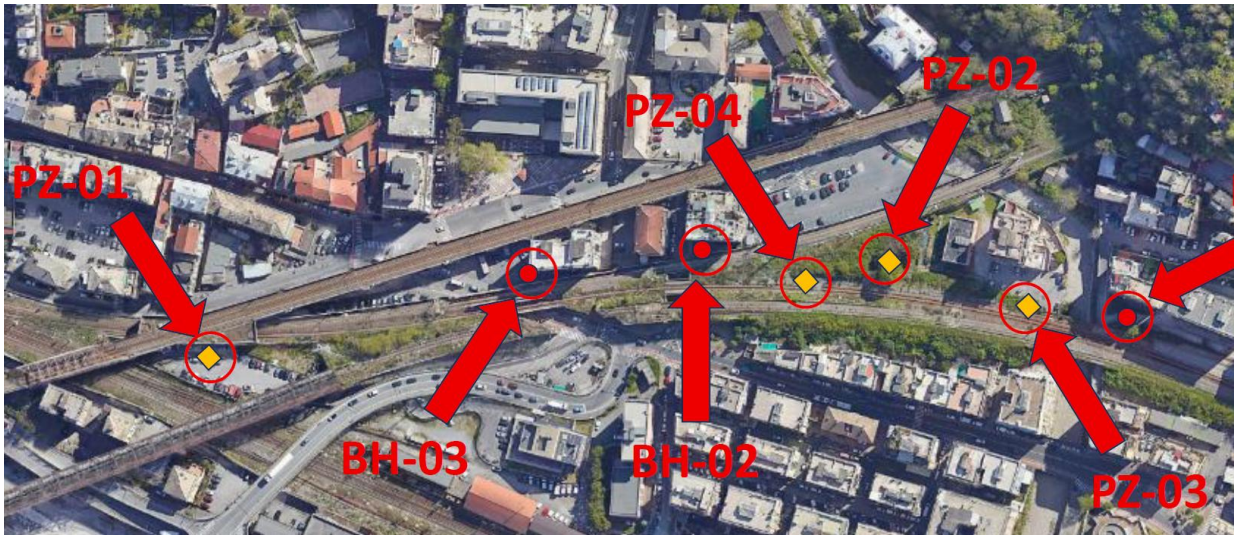


Figura 5.3: Mappa dei punti oggetto di indagine.

Nelle tabelle che seguono, le celle evidenziate in giallo identificano superamenti di “colonna A” e non di “colonna B”. Il rispetto di soglie di colonna B è compatibile con un’infrastruttura quale quella in progetto.

Gli esiti sono presentati non secondo la numerazione progressiva, ma secondo la localizzazione in figura, spostandosi da sinistra a destra.

5.2.2.1 Esiti CSC PZ-01

Codice	Sup 1	Sup 2	25IR10851	Incert.	25IR10852	Incert.	25IR10853	Incert.
Denominazione	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	PZ 1 - Carotaggio da 0,80m - 1,80m		PZ 1 - Carotaggio da 2,80m - 3,80m		PZ 1 - Carotaggio da 4,80m - 5,80m	
Data			30/09/2025		30/09/2025		30/09/2025	
Aspetto ()			solido		solido		solido	
Colore ()			grigio		grigio		grigio	
Odore ()			inodore		inodore		inodore	
Residuo secco a 105° (% m/m)			93.1	0.3	95.2	0.3	95.2	0.3
Scheletro (g/kg)			711	53	544	41	559	42
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)								
Arsenico (mg/kg ss)	20	50	< 1		1.14	0.33	1.47	0.42
Cadmio (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Cobalto (mg/kg ss)	20	250	3.70	1.08	9.17	2.67	7.85	2.29
Cromo totale (mg/kg ss)	150	800	53.5	15.3	146	42	100	29
Cromo esavalente (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Mercurio (mg/kg ss)	1	5	< 0.1		< 0.1		0.136	0.052
Nichel (mg/kg ss)	120	500	44.2	12.1	121	33	78.9	21.6
Piombo (mg/kg ss)	100	1000	6.70	2.16	10.4	3.4	21.6	7.0
Rame (mg/kg ss)	120	600	17.2	4.9	17.9	5.0	16.0	4.5
Zinco (mg/kg ss)	150	1500	20.1	5.6	32.3	9.0	29.1	8.1
19 Benzene (mg/kg ss)	0.1	2	< 0.01		< 0.01		< 0.01	
22 Toluene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
20 Etilbenzene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
23 Xileni (m+p) (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.1		< 0.1		< 0.1	
23 o-Xilene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
21 Stirene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (da calcolo) (mg/kg ss)	1	100	< 0.15		< 0.15		< 0.15	
37 Pirene (mg/kg ss)	5	50	0.662	0.192	0.0764	0.0222	0.0066	0.0019
30 Crisene (mg/kg ss)	5	50	0.295	0.087	0.0371	0.0109	< 0.0050	
25 Benzo(a)antracene (mg/kg ss)	0.5	10	0.241	0.070	0.0270	0.0079	0.0062	0.0018
27 Benzo(b+j)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.327	0.097	0.0402	0.0119	0.0109	0.0032
28 Benzo(k)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.117	0.034	0.0208	0.0060	< 0.0050	
26 Benzo(a)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	0.282	0.083	0.0324	0.0095	0.0098	0.0029
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (mg/kg ss)	0.1	5	0.287	0.083	0.0374	0.0108	< 0.0050	
35 Dibenzo(a,h)antracene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0608	0.0174	0.0179	0.0051	< 0.0050	
29 Benzo(g,h,i)perilene (mg/kg ss)	0.1	10	0.258	0.075	0.0349	0.0102	< 0.0050	
32 Dibenzo(a,l)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	0.117	0.038	< 0.0030		< 0.0050	
31 Dibenzo(a,e)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0020		< 0.0030		< 0.0050	
34 Dibenzo(a,h)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0020		< 0.0030		< 0.0050	
33 Dibenzo(a,i)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0020		< 0.0030		< 0.0050	
38 Sommatoria IPA da 25 a 34 (mg/kg ss)	10	100	1.64	0.56	0.198	0.068	0.0444	0.0152
Idrocarburi C> 12 (tra C12 e C40) (mg/kg ss)	50	750	202	65	22	7	16	5
Amianto (mg/kg ss)	1000	1000	< 100		< 100		< 100	
Tipologia fibre (-)			non sono state rilevate fibre di amianto		tracce di tremolite		non sono state rilevate fibre di amianto	

5.2.2.2 Esiti CSC PZ-04

Codice	Sup 1	Sup 2	25IR10892	Incert.	25IR10893	Incert.	25IR10894	Incert.
Denominazione	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	PZ 4 - Carotaggio da 1m - 2m		PZ 4 - Carotaggio da 3m - 4m		PZ 4 - Carotaggio da 5m - 6m	
Data			01/10/2025		01/10/2025		01/10/2025	
Aspetto ()			solido		solido		solido	
Colore ()			marrone		marrone		marrone	
Odore ()			inodore		inodore		inodore	
Residuo secco a 105° (% m/m)			91.2	0.3	92.8	0.3	89.3	0.3
Scheletro (g/kg)			610	46	440	33	357	27
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)								
Arsenico (mg/kg ss)	20	50	2.05	0.59	2.64	0.76	3.52	1.02
Cadmio (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Cobalto (mg/kg ss)	20	250	6.32	1.84	9.02	2.63	13.3	3.9
Cromo totale (mg/kg ss)	150	800	38.2	12.1	26.4	8.4	73.9	21.1
Cromo esavalente (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Mercurio (mg/kg ss)	1	5	0.124	0.047	0.902	0.283	0.836	0.263
Nichel (mg/kg ss)	120	500	42.9	11.8	32.2	12.3	77.8	21.3
Piombo (mg/kg ss)	100	1000	214	60	13.5	4.3	16.8	5.4
Rame (mg/kg ss)	120	600	26.0	7.3	44.1	12.4	50.1	13.9
Zinco (mg/kg ss)	150	1500	87.7	24.4	58.2	16.2	73.9	20.6
19 Benzene (mg/kg ss)	0.1	2	< 0.01		< 0.01		< 0.01	
22 Toluene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
20 Etilbenzene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		0.063	0.018
23 Xileni (m+p) (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.1		< 0.1		< 0.1	
23 o-Xilene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
21 Stirene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (da calcolo) (mg/kg ss)	1	100	< 0.15		< 0.15		0.19	
37 Pirene (mg/kg ss)	5	50	0.116	0.034	< 0.0050		0.0259	0.0075
30 Crisene (mg/kg ss)	5	50	0.0895	0.0264	< 0.0050		0.0115	0.0034
25 Benzo(a)antracene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0488	0.0143	< 0.0050		0.0112	0.0033
27 Benzo(b+j)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.218	0.064	< 0.0050		0.0167	0.0049
28 Benzo(k)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0771	0.0224	< 0.0050		0.0114	0.0033
26 Benzo(a)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0915	0.0270	0.0055	0.0016	0.0132	0.0039
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (mg/kg ss)	0.1	5	0.0624	0.0181	< 0.0050		< 0.0060	
35 Dibenzo(a,h)antracene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0297	0.0085	< 0.0050		< 0.0060	
29 Benzo(g,h,i)perilene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0481	0.0141	< 0.0050		< 0.0060	
32 Dibenzo(a,l)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0050		< 0.0060	
31 Dibenzo(a,e)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0050		< 0.0060	
34 Dibenzo(a,h)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0050		< 0.0060	
33 Dibenzo(a,i)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0050		< 0.0060	
38 Sommatoria IPA da 25 a 34 (mg/kg ss)	10	100	0.581	0.199	0.0280	0.0096	0.079	0.027
Idrocarburi C> 12 (tra C12 e C40) (mg/kg ss)	50	750	27	9	13	4	17	6
Amianto (mg/kg ss)	1000	1000	< 100		< 100		< 100	
Tipologia fibre (-)			non sono state rilevate fibre di amianto		non sono state rilevate fibre di amianto		non sono state rilevate fibre di amianto	

5.2.2.3 Esiti CSC PZ-02

Codice	Sup 1	Sup 2	25IR10870	Incert.	25IR10871	Incert.	25IR10872	Incert.
Denominazione	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	PZ 2 - Carotaggio da 0m - 1m		PZ 2 - Carotaggio da 2m - 3m		PZ 2 - Carotaggio da 4m - 5m	
Data			30/09/2025		30/09/2025		30/09/2025	
Aspetto ()			solido		solido		solido	
Colore ()			marrone		marrone		marrone	
Odore ()			inodore		inodore		inodore	
Residuo secco a 105° (% m/m)			93.2	0.3	96	0.3	94.5	0.3
Scheletro (g/kg)			599	45	405	30	428	32
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)								
Arsenico (mg/kg ss)	20	50	2.12	0.61	2.94	0.85	3.17	0.92
Cadmio (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Cobalto (mg/kg ss)	20	250	6.74	1.96	13.0	3.8	9.84	2.86
Cromo totale (mg/kg ss)	150	800	25.6	8.1	55.6	15.9	48.8	13.9
Cromo esavalente (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Mercurio (mg/kg ss)	1	5	< 0.1		0.170	0.065	0.186	0.071
Nichel (mg/kg ss)	120	500	32.5	12.4	62.5	17.1	45.9	12.6
Piombo (mg/kg ss)	100	1000	9.58	3.08	17.4	5.6	24.4	7.8
Rame (mg/kg ss)	120	600	21.6	6.1	33.4	9.4	39.9	11.3
Zinco (mg/kg ss)	150	1500	40.5	11.3	61.9	17.2	76.6	21.3
19 Benzene (mg/kg ss)	0.1	2	< 0.01		< 0.01		< 0.01	
22 Toluene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
20 Etilbenzene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		0.15	0.04	< 0.05	
23 Xileni (m+p) (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.1		0.12	0.04	< 0.1	
23 o-Xilene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
21 Stirene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
24 Sommatoria organici aromatici da 20 a 23 (da calcolo) (mg/kg ss)	1	100	< 0.15		0.34		< 0.15	
37 Pirene (mg/kg ss)	5	50	0.0402	0.0117	0.0224	0.0066	0.163	0.048
30 Crisene (mg/kg ss)	5	50	0.0214	0.0063	0.0198	0.0058	0.104	0.031
25 Benzo(a)antracene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0138	0.0040	0.0105	0.0031	0.0559	0.0163
27 Benzo(b+j)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0331	0.0098	0.0277	0.0082	0.102	0.03
28 Benzo(k)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0196	0.0057	0.0170	0.0049	0.0552	0.016
26 Benzo(a)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0227	0.0067	0.0169	0.0050	0.0628	0.0185
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (mg/kg ss)	0.1	5	0.0251	0.0073	0.0223	0.0067	0.0489	0.0142
35 Dibenzo(a,h)antracene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0164	0.0047	0.0174	0.0050	0.0215	0.0062
29 Benzo(g,h,i)perilene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0233	0.0068	0.0201	0.0059	0.045	0.131
32 Dibenzo(a,l)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0040		< 0.0040	
31 Dibenzo(a,e)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0040		< 0.0040	
34 Dibenzo(a,h)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0040		< 0.0040	
33 Dibenzo(a,i)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0040		< 0.0040		< 0.0040	
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (mg/kg ss)	10	100	0.142	0.049	0.120	0.041	0.433	0.148
Idrocarburi C> 12 (tra C12 e C40) (mg/kg ss)	50	750	10	3	25	8	12	4
Amianto (mg/kg ss)	1000	1000	< 100		< 100		< 100	
Tipologia fibre (-)			non sono state rilevate fibre di amianto		non sono state rilevate fibre di amianto		tracce di tremolite	

5.2.2.4 Esiti CSC PZ-03

Codice	Sup 1	Sup 2	25IR10874		25IR10875		25IR10876	
Denominazione	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1A	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 1B	PZ 3 - Carotaggio da 0m - 1m		PZ 3 - Carotaggio da 2m - 3m		PZ 3 - Carotaggio da 4m - 5m	
Data			30/09/2025		30/09/2025		30/09/2025	
Aspetto ()			solido		solido		solido	
Colore ()			marrone		marrone		marrone	
Odore ()			inodore		inodore		inodore	
Residuo secco a 105° (% m/m)			93.8	0.3	90.2	0.3	76.7	0.3
Scheletro (g/kg)			635	48	504	38	55	4
Sulla frazione < 2 mm (risultati rapportati alla totalità del campione secco < 2 cm -DLgs 152/06-)								
Arsenico (mg/kg ss)	20	50	2.10	0.61	2.70	0.78	5.94	1.71
Cadmio (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Cobalto (mg/kg ss)	20	250	6.61	1.92	8.53	2.48	18.9	5.5
Cromo totale (mg/kg ss)	150	800	55.5	15.8	23.5	7.5	52.8	15.1
Cromo esavalente (mg/kg ss)	2	15	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Mercurio (mg/kg ss)	1	5	< 0.1		0.101	0.039	0.160	0.061
Nichel (mg/kg ss)	120	500	42.0	11.5	32.9	12.6	77.2	21.2
Piombo (mg/kg ss)	100	1000	13.9	4.5	14.4	4.6	22.3	7.2
Rame (mg/kg ss)	120	600	22.9	6.5	30.9	8.7	55.2	15.3
Zinco (mg/kg ss)	150	1500	42.3	11.8	49.3	13.7	105	29
19 Benzene (mg/kg ss)	0.1	2	< 0.01		< 0.01		< 0.01	
22 Toluene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
20 Etilbenzene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		0.063	0.018
23 Xileni (m+p) (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.1		< 0.1		< 0.1	
23 o-Xilene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
21 Stirene (mg/kg ss)	0.5	50	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
24 Sommatoria IPA da 20 a 23 (da calcolo) (mg/kg ss)	1	100	< 0.15		< 0.15		0.19	
37 Pirene (mg/kg ss)	5	50	0.0850	0.0247	0.0600	0.0174	< 0.0070	
30 Crisene (mg/kg ss)	5	50	0.0426	0.0125	0.0350	0.0103	< 0.0070	
25 Benzo(a)antracene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0226	0.0066	0.0186	0.0054	< 0.0070	
27 Benzo(b+j)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0431	0.0127	0.0347	0.0102	0.0086	0.0025
28 Benzo(k)fluorantene (mg/kg ss)	0.5	10	0.0237	0.0069	0.0194	0.0056	< 0.0070	
26 Benzo(a)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0282	0.0083	0.0196	0.0058	< 0.0070	
36 Indeno(1,2,3-cd)pirene (mg/kg ss)	0.1	5	0.0246	0.0071	0.0148	0.0043	< 0.0070	
35 Dibenzo(a,h)antracene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0160	0.0046	0.0141	0.0040	< 0.0070	
29 Benzo(g,h,i)perilene (mg/kg ss)	0.1	10	0.0252	0.0074	0.0187	0.0055	< 0.0070	
32 Dibenzo(a,l)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0030		< 0.0030		< 0.0070	
31 Dibenzo(a,e)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0030		< 0.0030		< 0.0070	
34 Dibenzo(a,h)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0030		< 0.0030		< 0.0070	
33 Dibenzo(a,i)pirene (mg/kg ss)	0.1	10	< 0.0030		< 0.0030		< 0.0070	
38 Sommatoria policiclici aromatici da 25 a 34 (mg/kg ss)	10	100	0.191	0.065	0.152	0.052	0.0401	0.0137
Idrocarburi C> 12 (tra C12 e C40) (mg/kg ss)	50	750	11	4	11	4	27	9
Amianto (mg/kg ss)	1000	1000	< 100		< 100		< 100	
Tipologia fibre (-)			non sono state rilevate fibre di amianto		non sono state rilevate fibre di amianto		tracce di tremolite	

5.2.2.5 Esiti Test di Cessione

Codice	Sup 1	Sup 2	25IR10854	Incert.	25IR10873	Incert.	25IR10877	Incert.	25IR10895	Incert.
Denominazione	D.Lgs. 152/06 Parte quarta Titolo V All 5 Tab 2 Acque sotterranee	Decreto 05/04/06 n° 186 Allegato 3	PZ 1 - Riporto		PZ 2 - Riporto		PZ 3 - Riporto		PZ 4 - Riporto	
Data			30/09/2025		30/09/2025		30/09/2025		01/10/2025	
Aspetto ()			solido		solido		solido		solido	
Colore ()			grigio		marrone		marrone		marrone	
Odore ()			inodore		inodore		inodore		inodore	
Test di cessione in acqua deionizzata DM 05/02/98										
Residuo secco a 105° (% m/m)			93.4	0.3	94.3	0.3	90.8	0.3	91.4	0.3
Massa campione di laboratorio (Kg)			2		2.1		2.1		2	
Frazione maggiore di 4 mm (%)			10		4		4		4	
Frazione di materiale non macinabile (%)			0		0		0		0	
Metodo di riduzione delle dimensioni ()			macinazione		nn		nn		nn	
Massa grezza della porzione di prova (Kg)			0.0964		0.0955		0.0991		0.0985	
Rapporto del contenuto di umidità (%)			7.1		6.1		10.1		9.5	
Volume dell'agente lisciviante (l)			0.894		0.895		0.891		0.891	
Temperatura durante attività lisciviazione (°C)			25		25		25		25	
Metodo di separazione solido - liquido ()			filtrazione		filtrazione		filtrazione		filtrazione	
pH finale (upH)		5.5 ÷ 12	10.95	0.10	8.74	0.08	9.26	0.08	10.95	0.10
Temperatura (°C)			23.8		22.4		22.6		22.5	
Conducibilità (µS/cm)			243		75		87		196	
COD (mg/l)		30	< 1		4	1	< 1		1	
Arsenico (µg/l)	10	50	1.0	0.3	1.5	0.4	2.8	0.8	3.6	1.1
Bario (mg/l)		1	0.006	0.002	0.014	0.004	0.007	0.002	0.007	0.002
Berillio (µg/l)	4	10	< 0.1		0.1		< 0.1		< 0.1	
Cadmio (µg/l)	5	5	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Cobalto (µg/l)	50	250	< 1		< 1		< 1		< 1	
Cromo totale (µg/l)	50	50	5	2	1		< 1		5	2
Mercurio (µg/l)	1	1	< 0.1		< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Nichel (µg/l)	20	10	< 1		1		< 1		< 1	
Piombo (µg/l)	10	50	0.2	0.1	2.8	0.8	1.4	0.4	1.9	0.6
Rame (mg/l)	1	0.05	0.002	0.001	0.006	0.002	0.003	0.001	0.005	0.002
Selenio (µg/l)	10	10	< 0.5		< 0.5		< 0.5		1.1	0.5
Vanadio (µg/l)		250	17	5	< 5		< 5		17	5
Zinco (mg/l)	3	3	0.007	0.002	0.015	0.005	0.006	0.002	0.005	0.002
Cianuri liberi (µg/l)		50	< 5		< 5		< 5		< 5	
Cloruri (mg/l)		100	0.425	0.116	3.07	0.84	< 0.250		0.426	0.117
Fluoruri (mg/l)	1.5	1.5	0.103	0.034	0.379	0.125	0.142	0.047	0.223	0.074
Solfati (mg/l)	250	250	18.5	7.1	4.42	1.69	8.13	3.11	28.1	10.8
Nitrati (mg/l)		50	< 1.00		< 1.00		< 1.00		< 1.00	
Amianto (mg/l)		30	< 3.00		< 3.00		< 3.00		< 3.00	

5.2.2.6 Esiti Indagini sul ballast

Codice	Sup 1	25IR10911	Incert.	25IR10912	Incert.	25IR10913	Incert.
Denominazione	Allegato III Reg. (UE) 1357/2014 + Allegato Reg. (UE) 997/2017 + Allegato I Reg. (UE) 2019/1021	Ballast n.1 - EER 17 05 08		Ballast n.2 - EER 17 05 08		Ballast n.3 - EER 17 05 08	
Data		01/10/2025		01/10/2025		01/10/2025	
Aspetto ()		solido		solido		solido	
Colore ()		grigio		grigio		grigio	
Odore ()		inodore		inodore		inodore	
Stato fisico ()		solido non pulverulento		solido non pulverulento		solido non pulverulento	
Residuo a 105°C (% m/m)		99.4	0.3	99.3	0.3	99.7	0.3
Carbonio organico totale (TOC) (% m/m)		< 0.5		< 0.5		< 0.5	
pH (upH)	2 ÷ -11.5	9.46	0.15	9.14	0.14	9.28	0.15
Arsenico (mg/kg)	757	< 1		< 1		< 1	
Cadmio (mg/kg)	1000	< 0.2		< 0.2		< 0.2	
Cobalto (mg/kg)	1000	10.1	2.8	52	15	11.9	3.3
Cromo totale (mg/kg)		21.4	6.1	1300		92.1	26.3
Cromo esavalente (mg/kg)	287	< 2		< 2		< 2	
Mercurio (mg/kg)	2500	< 0.1		< 0.1		< 0.1	
Nichel (mg/kg)	647	26.0	7.5	1290	370	63.2	18.2
Piombo (mg/kg)	2500	22.8	6.6	2.14	0.62	5.13	1.48
Rame (mg/kg)	1997	34.6	9.9	5.47	1.57	3.97	1.14
Zinco (mg/kg)	2009	88.8	24.9	29	8.1	28.8	8.1
Benzene (mg/kg)	1000	< 0.01		< 0.01		< 0.01	
Toluene (mg/kg)	30000	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
Etilbenzene (mg/kg)	100000	0.66	0.22	0.16	0.05	< 0.05	
Xileni (m+p) (mg/kg)		0.43	0.12	0.24	0.07	< 0.1	
o-Xilene (mg/kg)	200000	0.087	0.024	0.069	0.019	< 0.05	
Stirene (mg/kg)	10000	< 0.05		< 0.05		< 0.05	
1,3-Butadiene (mg/kg)	1000	< 0.5		< 0.5		< 0.5	
Sommatoria solventi organici aromatici (BTEX) (da calcolo) (mg/kg)		1.2		0.5		< 0.15	
Oli minerali C10-C40 (mg/kg)		108	45	< 20		< 20	
2,2',5-triclorobifenile (18) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,4',5-triclorobifenile (28) + 2,4',5-triclorobifenile (31) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,5-tetraclorobifenile (44) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',5,5'-tetraclorobifenile (52) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,5',6-pentaclorobifenile (95) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',4,5,5'-pentaclorobifenile (101) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',4,4',5-pentaclorobifenile (99) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,3,3',4',6-pentaclorobifenile (110) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,5,5',6-esaclorobifenile (151) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,4',5,5'-esaclorobifenile (146) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',4,4',5,5'-esaclorobifenile (153) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,4,4',5'-esaclorobifenile (138) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,4,4',5',6-eptaclorobifenile (183) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,4',5,5',6-eptaclorobifenile (187) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,3',4',5,6-eptaclorobifenile (177) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,4,4',5,5'-eptaclorobifenile (180) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,3',4,4',5-eptaclorobifenile (170) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
3,4,4',5-tetraclorobifenile (81) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (77) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',4,4',5-pentaclorobifenile (123) # + 2,2',3,4',5',6-esaclorobifenile (149) (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (118) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (114) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (105) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (126) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,2',3,3',4,4'-esaclorobifenile (128) + 2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (167) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (156) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (157) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (169) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (189) # (mg/kg)		< 0.0100		< 0.0100		< 0.0100	
Sommatoria PCB + PCB Dioxin like # (mg/kg)	50	< 0.145		< 0.145		< 0.145	
Sommatoria Equivalente di Tossicità PCB Dioxin Like# (conversione WHO-TEQ) (µg/kg)		< 1		< 1		< 1	
Amianto (mg/kg)	1000	< 100		< 100		< 100	
Tipologia fibre (-)		non sono state rilevate fibre di amianto		tracce di crisotilo		tracce di tremolite	
Indice di rilascio (MOCF, FT-IR) ()		//		< 0.01		< 0.01	

5.3 CONSIDERAZIONI SULLE LOGICHE DI CLASSIFICAZIONE

Dal confronto delle indagini vecchie di Brin-Canepari e di quelle più recenti di Canepari-Rivarolo emerge che la stragrande maggioranza del terreno che dovrà essere rimosso è potenzialmente “pulito”, ovvero tale da consentire una minimizzazione della gestione come rifiuto e una massimizzazione della gestione in regime di riutilizzo. Si veda a questo riguardo anche il paragrafo successivo. Per tale motivo è stato prodotto un documento “Piano di Utilizzo” (doc. n. P0_SIAM_AMB_R_007). Alcuni aspetti peculiari di questo progetto, più precisamente l’importante gap temporale intercorrente fra la data di chiusura del progetto e l’avvio degli scavi (circa 4 anni), la presenza di un altro cantiere su tale area per buona parte di questo gap temporale e conseguentemente l’impossibilità di fissare elementi chiavi per il Piano (es. siti di destino, disponibilità per cumuli temporanei per caratterizzazione, validità di esiti di

caratterizzazione, ecc.), hanno reso impossibile creare un Piano chiuso e non modificabile e, pertanto, alcuni aspetti dovranno essere approfonditi in fase di Progetto Esecutivo da parte dell'Appaltatore. Per evitare rischi legati a tali elementi di incertezza, il progetto economico dell'opera prevede un adeguato margine (tutto il terreno conferito come rifiuto) che sicuramente non verrà mai raggiunto ma che costituisce supporto per un'adeguata gestione di tale delicato ambito.

5.4 CONCLUSIONI

Nel presente paragrafo si vuole riportare qualche conclusione che faccia sintesi fra le due campagne di indagine: quella per la tratta Brin-Canepari e quella per la tratta Canepari-Rivarolo.

Dal confronto congiunto delle due, emerge come il materiale che costituisce il rilevato ferroviario abbandonato – che poi diventerà supporto per le opere in progetto, è sostanzialmente pulito, con livelli di concentrazione degli inquinanti molto bassi e sempre sotto i limiti della colonna B del D.Lgs.152/2006. Fa eccezione il PZ-04, per il quale, però, è opportuno osservare che il superamento riscontrato riguarda i primi metri e quindi ne risulta un'implicita attestazione che il corpo del rilevato sia pulito.

Da informazioni storiche è noto che tale rilevato è stato realizzato nel 1889. L'epoca lascia intendere che il materiale con cui è fatto non contiene tipologie di inquinanti che hanno trovato origine e diffusione in epoche più recenti. Inoltre, dati geologici attestano che il materiale con cui è fatto è "Argillite di Mignanego", ovvero argilloscisti di colore nero, quale è quello che è possibile osservare direttamente anche a occhio nudo sul sito. Tale strato geologico copre tutta il lato orientale della valle del Polcevera, dove cade anche il nostro rilevato. È evidente che nel 1889, quando fu realizzato, il materiale per la realizzazione è stato prelevato non molto lontano dal punto di deposito finale perché i mezzi disponibili all'epoca non consentivano diversamente. In conclusione, il materiale che costituisce la struttura del rilevato è plausibilmente pulito per la maggior parte del suo spessore e, trattandosi di materiale di buona qualità, è bene che abbia un nuovo destino finale come sottoprodotto per usi previsti dall'art. 4 della legge 120/2017. Tale materiale è da considerarsi parte storica dei materiali prodotti dal cantiere ed è quindi da non intendersi come antropico ai fini delle verifiche del comma 3 del già citato art. 4, legge 120/2017.

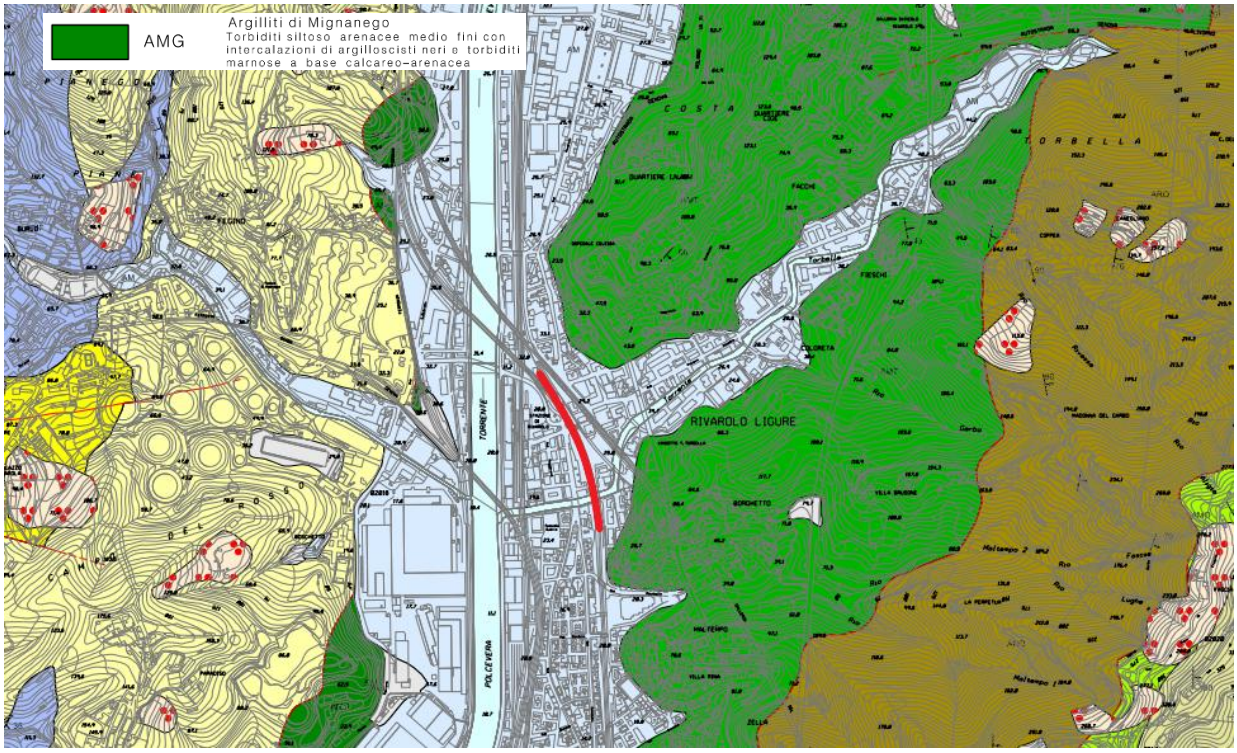


Figura 5.4: Planimetria geologica della Val Polcevera. La linea rossa è l'intervento. Le aree in verde sono di Argillite di Mignanego.

Dei due punti di indagine alla base del rilevato, un superamento, sostanzialmente di idrocarburi, è stato riscontrato nel PZ-01. Occorre segnalare che l'area dove cade il PZ-01 è un'area di parcheggio e raramente di passaggio, anche occasionale, di persone. È in tali aree che, spesso e in tante città, si ha stazionamento prolungato o abbandono di autoveicoli in cattivo stato, generando quindi le condizioni perché ci siano sversamenti di carburanti. Pertanto,

sebbene gli esiti delle indagini siano stati positivi, l'area intorno al PZ-01 dovrà essere oggetto di particolare attenzione da parte della Direzione Lavori.

Per quanto concerne il ballast, anche per Canepari-Rivarolo, come per Brin-Canepari, tutte le indagini hanno dato presenza di amianto sotto soglia, al punto da poter caratterizzare il rifiuto come non pericoloso. Ciò sebbene, per Canepari-Rivarolo, il prelievo del campione abbia interessato anche il volume della massicciata e non solo la superficie. È da osservare comunque che la presenza di fibre in piccola quantità è stata riscontrata su due campioni su tre. Quindi, non è da escludere che indagini integrative più dettagliate possano riscontrare la presenza di amianto in quantità più importanti tali da chiedere trattamenti particolari. Operativamente è bene che, a cantiere attivo, venga impedito all'Appaltatore di rimuovere in blocco tutto il ballast presente, ma che gli venga chiesto di effettuare piccole rimozioni progressive, fermandosi ogni qualvolta le indagini presentassero rischio amianto o si individuasse, anche solo visivamente, la presenza di "pietre verdi".

6 ISTRUZIONI PER INDAGINI INTEGRATIVE

Il presente paragrafo intende fornire alcune indicazioni preliminari riguardo alle modalità tecniche e operative per l'esecuzione delle indagini ambientali integrative sui terreni interessati dall'opera e i materiali di risulta, al fine di possedere un maggiore dettaglio del terreno e del ballast che dovranno essere portati via dal cantiere.

Tali indagini si configurano come un'integrazione rispetto alle campagne già svolte e devono essere condotte tenendo conto dei risultati già acquisiti.

È necessario che l'Appaltatore esegua queste specifiche indagini ambientali in fase preliminare, prima dell'avvio dei lavori. Questo approccio è essenziale per garantire una gestione corretta e conforme dei materiali da scavo, affinando la definizione degli stessi, riducendo il rischio di criticità e incertezze operative durante l'esecuzione dei lavori, e favorendo una pianificazione più efficace e una maggiore affidabilità del progetto.

6.1 INDAGINI SUL TERRENO

Le indagini ambientali dovranno essere condotte mediante trincee esplorative.

Le trincee esplorative verranno realizzate mediante escavatore fino a una profondità massima di 5 metri. Questa tipologia è particolarmente indicata per approfondimenti sul terreno di riporto, quale quello che occupa la maggior parte dell'estensione dell'opera, in quanto consente una lettura più chiara della stratigrafia e permette il prelievo di campioni più rappresentativi.

Si può derogare dall'uso di trincee, preferendo sondaggi, solo sulla base di dimostrata impossibilità. Tra le condizioni concesse c'è la difficoltà di manovra del mezzo. Sicuramente l'indisponibilità del mezzo (pala gommata o escavatore) non deve costituire elemento ostativo.

I campioni di terreno devono essere prelevati direttamente dalla parete della trincea, evitando contaminazioni.

Di seguito un elenco di accorgimenti da osservare:

- l'esecuzione dovrà essere condotta adottando tutte le misure necessarie a prevenire la contaminazione delle matrici investigate e ad evitare la diffusione di eventuali inquinanti presenti;
- in fase di campionamento devono essere attuate tutte le misure atte a prevenire o limitare al massimo l'eventuale disturbo sul campione, facendo attenzione ad evitare miscelazione dei terreni tra un cumulo e l'altro;
- in fase di avanzamento dello scavo deve essere controllata la stabilità delle pareti ed eventualmente predisposti i presidi utili a garantire le condizioni di sicurezza per il personale coinvolto nelle operazioni.

In presenza di terreni con caratteristiche assimilabili a rifiuto, ovvero in sito attraverso il riconoscimento di una percentuale di frazione antropica >20%, è necessario prelevare un ulteriore sacchetto per analisi di caratterizzazione (pericolosità, codice CER, verifica conformità a recupero/ discarica).

Le analisi di laboratorio dovranno essere eseguite presso strutture accreditate e comprendere, in via generale, le seguenti tipologie:

- Analisi ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., con set analitico in conformità all'allegato 4 del DPR 120/17, per confronto con CSC: Amianto (solo primo metro di profondità, a meno di evidenze pregresse), Metalli, Idrocarburi Pesanti C>12, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Idrocarburi aromatici (BTEXS). Il set può essere ottimizzato e ridotto in casi di approfondimento di situazioni già indagate. In relazione alla destinazione d'uso prevista, i risultati analitici saranno confrontati con le CSC colonna B Tab.1- Allegato 5 - Parte Quarta Titolo V - D.Lgs. 152/06;
- Test di cessione: effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998 e s.m.i., con confronto delle concentrazioni rilevate per ciascun parametro con i limiti di cui allo stesso Decreto; Nota: l'intera area è un ex rilevato ferroviario e pertanto è interamente da considerarsi un riporto.
- Analisi rifiuto (ove presente): analisi sul tal quale per la definizione delle modalità di gestione come rifiuto ai sensi del D. Lgs. 3 settembre 2020, n. 121. I campioni devono essere sottoposti a verifica della pericolosità o meno del materiale rispetto alla disciplina relativa alla classificazione dei preparati/miscele pericolosi e dei rifiuti, al fine della loro valutazione tecnica.

Le prescrizioni relative a queste indagini prescindono da una preventiva configurazione di progetto come conferimento a rifiuto o trattamento a riutilizzo.

6.1.1 Indicazioni sul numero di punti di indagine

Stando alla legge, numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area di intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Considerato che l'area da scavare è pari a **5.400 mq**, si stima che il numero minimo di punti deve essere 4.

6.2 INDAGINI SUL BALLAST

Pur riconoscendo che i rilievi effettuati nell'area di intervento hanno evidenziato la presenza di alcune tracce di crisotilo o tremolite, sebbene le concentrazioni rilevate siano sempre state sotto soglia e il rifiuto abbia sempre presentato caratteristiche di non pericolosità, e recependo le osservazioni presentate in fase di VIA, si chiede che tutto il ballast eventualmente riscontrato, anche frammisto a matrice terrosa, sia interamente conferito come rifiuto speciale.

Si ritiene comunque che indagini sul ballast da rimuovere debbano prestare particolare attenzione alla presenza di amianto. Il campionamento dovrà essere frequente al fine di provvedere a una frammentazione quanto più precisa di ciò che può presentarsi come pericoloso e ciò che non lo è.

Per il prelievo dei campioni di ballast procederà, in linea generale, secondo le indicazioni riportate di seguito.

1. **Frequenza di campionamento:** un lotto di campionamento è da individuarsi ogni 30 m di binario esistente. È da verificarsi che il ballast non sia già stato rimosso da cantieri precedenti (es. COCIV).
2. **Modalità di scavo:** per ciascun lotto individuato, si prevede l'esecuzione di uno scavo in posizione centrale. Lo scavo dovrà raggiungere una profondità indicativa di 0,5 metri o, in ogni caso, sufficiente a intercettare il terreno di riporto e/o quello naturale situato al di sotto della massicciata. Lo scavo comporterà il prelievo di due campioni:
    a. uno dallo **strato superficiale**, visibile attorno alle traverse o comunque relativo ai primi 15-20 cm;
    b. uno dallo **strato profondo**, situato al di sotto della quota di imposta delle traverse. A tale scopo, sarà necessario spostare lateralmente il pietrisco sovrastante.
3. **Osservazioni durante il campionamento:** l'operatore dovrà prestare attenzione a rilevare il livello al quale si ha eventuale comparsa di "pietre verdi". Questa quota, misurata a partire dal colmo della massicciata, dovrà essere riportata su un apposito registro e costituirà il punto in cui effettuare il secondo prelievo.
4. **Operazioni per il prelievo dei campioni:**
    a. preparazione degli addetti direttamente esposti al prelievo con l'utilizzo di adeguati mezzi personali di protezione (DPI);
    b. innaffiatura del materiale, per evitare la dispersione di fibre di amianto;
    c. confezionamento dei campioni in sacchi a chiusura ermetica, adeguatamente etichettati;
    d. redazione di catena di custodia ed invio dei campioni in laboratorio specializzato accreditato per la verifica analitica della presenza di amianto (determinazione analitica qualitativa e quantitativa per la ricerca di amianto e determinazione dell'indice di rilascio delle pietre verdi) e per la caratterizzazione del rifiuto.

I campioni prelevati verranno sottoposti alle seguenti determinazioni analitiche:

- determinazioni relative all'amianto:
    - determinazione qualitativa della presenza/assenza di amianto;

- determinazione quantitativa dell'amianto totale;
- determinazione dell'indice di rilascio.

- test di cessione ex DM 05/02/98 art. 9 - All. 3 (per la verifica della recuperabilità del rifiuto);
- test di cessione ex DM 27/09/10 (accettabilità in discarica);
- caratterizzazione di base rispetto alla disciplina relativa alla classificazione dei preparati/miscele pericolosi e dei rifiuti (rif. art. 3 del Reg. (CE) 1272/2008 - artt. 3, 5 e 6 del D.Lgs. 65/03 e s.m.i. - All.ti H e I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. - art. 2 Decisione 532/2000/CE), e Regolamento UE n.1357/2014 (per ogni punto di campionamento). Attribuzione del codice CER e dell'eventuale caratteristica di pericolo.

Nello svolgere queste operazioni, si dovrà prestare particolare attenzione ad evitare qualsiasi tipo di contaminazione fra lotti e strati, anche solo attraverso i mezzi impiegati, che – conseguentemente – dovranno essere lavati dopo ogni prelievo.

7 MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN CORSO D'OPERA

Come dettagliato nello specifico capitolo (al quale si rimanda per ulteriori dettagli), le lavorazioni previste per la realizzazione delle opere in progetto determineranno una produzione complessiva di circa 17.663 mc (in banco) di materiali terrigeni (terre e rocce da scavo), 1.560 mc costituiti da pietrisco ferroviario (ballast) e 300 mc di materiali da demolizione (calcestruzzo) e 180 t di materiale da demolizione di acciaio.

Considerando il contesto particolare in cui si inserisce l'intervento, il computo metrico assume di gestire l'intero quantitativo di materiali terrigeni, ballast e materiali di demolizione in regime di rifiuto. Tale approccio va inteso come alea ineliminabile.

Coerentemente con l'orientamento normativo comunitario e nazionale, che ha come obiettivo principale quello di ridurre al minimo le conseguenze negative della produzione e della gestione dei rifiuti per la salute umana e l'ambiente, il progetto, nella sostanza e nella struttura, è concepito per consentire la massimizzazione della gestione delle terre in regime di sottoprodotto. A tal fine si veda il doc. n. P0_SIAM_AMB_R_007 "Piano di Utilizzo".

In riferimento alla gestione dei materiali di risulta prodotti nell'ambito delle lavorazioni, relative all'area in oggetto, si ricorda che le determinazioni analitiche eseguite hanno evidenziato la presenza di amianto e, pertanto, sarà cura dell'Appaltatore in fase di progettazione esecutiva e in relazione alla configurazione logistico/operativa individuata dallo stesso, curare nel dettaglio la caratterizzazione, gestione, movimentazione del materiale amiantifero ai sensi della normativa in materia di Ambiente e di Sicurezza.

Sulla base dei risultati analitici ottenuti, si può ipotizzare di conferire i materiali che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianti di destinazione finale:

- ✓ per quanto riguarda lo smaltimento/recupero delle terre e rocce si prevede, da una stima preliminare, che solo un 10% di esse debba essere conferito come rifiuto;
- ✓ per quanto riguarda lo smaltimento del pietrisco ferroviario (ballast), come da indicazioni ricevute in fase di CdS, lo stesso potrà essere gestito solo come "rifiuto speciale". Va precisato che una percentuale stimata intorno all'80% del ballast presente è già stato rimosso dal cantiere COCIV, operante sullo stesso sito.
- ✓ per quanto riguarda lo smaltimento/recupero dei materiali provenienti dalle demolizioni, si ipotizzano le seguenti destinazioni:
  - ➢ Discarica per rifiuti inerti: 100%

Al fine di conseguire l'obbiettivo virtuoso di massimizzare il riutilizzo delle terre in regime di sottoprodotto è stato redatto il Piano di Utilizzo, elaborato n. P0_SIAM_AMB_R_007.

In relazione al particolare contesto di riferimento, nonché all'esperienza acquisita in materia di sicurezza nell'ambito della realizzazione degli interventi in aree limitrofe, in via del tutto cautelativa, i materiali contenenti amianto, prima di essere conferiti in discariche autorizzate, saranno confezionati in sacchi speciali chiusi ermeticamente, denominati "big bags". Il confezionamento di tali materiali dovrà essere effettuato con terreno imbibito mediante una costante irrorazione di acqua nebulizzata direttamente in banco ed in apposita area predisposta.

La gestione dei materiali in regime di rifiuto sarà del tipo "just in time" in quanto i materiali una volta scavati saranno direttamente ed immediatamente caricati su camion ed inviati a smaltimento. Anche il processo di caratterizzazione del rifiuto dovrà seguire questa logica, ottimizzando opportunamente tutte le fasi di produzione. Per garantire infine la sicurezza durante il trasporto delle terre classificate come rifiuto speciale pericoloso, avverrà mediante autocarri con cassone a tenuta stagna, debitamente contrassegnati.





Figura 7.1: Esempio di attività eseguite sotto costante bagnatura ed utilizzo di big bags.

Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire nella successiva fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente.

Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi.

Con particolare riferimento alla tematica Amianto, le analisi eseguite in fase progettuale sulle terre hanno evidenziato la presenza di fibre di amianto, seppur in concentrazione non pericolosa. Appare pertanto evidente che, in riferimento a tale tematica, sarà onere dell'Appaltatore in qualità di produttore dei rifiuti e di datore di lavoro eseguire tutte le ulteriori indagini di caratterizzazione finalizzate alla definizione di una zonizzazione/mappatura di maggior dettaglio sia sulle terre che sul ballast, prima all'avvio delle attività di movimentazione e scavo, nonché adempiere a tutto quanto previsto dalla normativa vigente in materia di Sicurezza e Ambiente.

Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

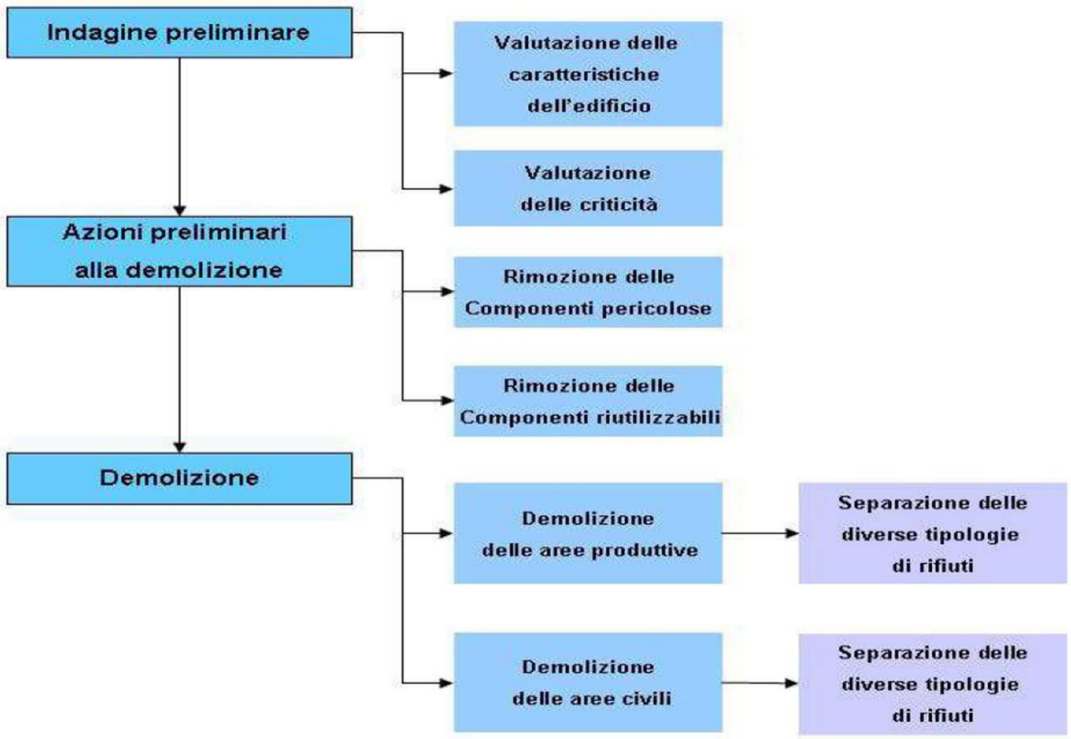
7.1 DEMOLIZIONE SELETTIVA

Le attività di demolizione dovranno avvenire seguendo i principi della demolizione selettiva, in modo tale da separare le varie tipologie di rifiuti man mano prodotti, dai componenti/elementi riutilizzabili. I tre obiettivi fondamentali da perseguire mediante la pratica della demolizione selettiva sono i seguenti:

- ✓ riduzione dei rifiuti prodotti non recuperabili
- ✓ eliminazione delle componenti pericolose dai volumi totali dei rifiuti prodotti
- ✓ favorire la separazione e l'avvio a recupero delle componenti recuperabili

I rifiuti prodotti andranno suddivisi in base alla categoria merceologica, adeguatamente depositati ed avviati agli impianti di recupero/smaltimento.

Si riporta di seguito uno schema generico relativo alle fasi operative che caratterizzano un'operazione di demolizione selettiva:



Per quanto riguarda l'indagine preliminare, si riportano di seguito alcune indicazioni generiche da tenere in considerazione:

Oggetto d'indagine	Dettaglio
la tipologia e le caratteristiche della struttura oggetto di intervento	- individuazione aree/edifici civili e aree/edifici produttivi - individuazione tipologie generali costruttive (legno, CA, mattoni, ecc.)
Anno di costruzione/eventuali ristrutturazioni e interventi	- valutazioni in merito a utilizzo di amianto, apparecchiature contenenti PCB, presenza di Cromo in CLS ed eventuali attestazioni di interventi di bonifica/rimozione (vedi anche ultimo punto "presenza di eventuali criticità")
le attività svolte nella struttura per verificare se e come abbiano influito sulle caratteristiche qualitative dei materiali oggetto di demolizione	- Nel caso di attività produttive, individuare quelle strutture specifiche ove sono state utilizzate sostanze pericolose (vasche, serbatoi, …)… - individuare aree che, per particolari esigenze strutturali/funzionali, hanno necessitato di particolari tecniche costruttive (isolamenti, vernici, …)
caratteristiche del sito e dell'area circostante	- spazi di accesso - vicinanza di abitazioni e di altri edifici - possibilità di movimentazione e deposito in cantiere
presenza di eventuali criticità	- presenza di amianto - cisterne e vasche interrate - condutture, impianti - rifiuti abbandonati pericolosi e non

Le azioni preliminari standard all'attività di demolizione sono invece quelle riportate di seguito:

- ✓ bonifica dell'amianto (se presente)
- ✓ rimozione o messa in sicurezza delle cisterne interrate (se presenti)
- ✓ rimozione, deposito temporaneo e successivo avvio a smaltimento/recupero dei rifiuti pericolosi e non pericolosi eventualmente presenti

- ✓ rimozione, deposito temporaneo e avvio a smaltimento, come flussi separati, di strutture murarie/pavimentazioni in ambito artigianale/industriale, che nel tempo siano venute in contatto con sostanze pericolose, rimanendone contaminate

Completate le attività preliminari, si potrà procedere alla demolizione della struttura con accumulo in cantiere dei rifiuti e successivo invio degli stessi agli impianti di recupero/smaltimento. L'accumulo dei rifiuti prodotti deve essere effettuato per categorie omogenee attribuendo a ciascuna il rispettivo codice CER in modo tale da evitare, per quanto possibile, cumuli di rifiuti misti.

L'Appaltatore dovrà garantire l'applicazione di quanto sopra descritto con adeguati mezzi e maestranze di cantiere.

8 GESTIONE AMBIENTALE DEL CANTIERE

Le attività di preparazione e conduzione del cantiere dovranno tener conto del criterio 2.5.1 Prestazioni ambientali del cantiere di cui al D.M. 23 giugno 2022 n. 256 "*Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi*".

Di seguito, altre indicazioni per la gestione ambientale del cantiere.

8.1 GESTIONE LOGISTICA E DOCUMENTALE DEI MATERIALI APPROVVIGIONATI IN CANTIERE

I materiali approvvigionati in cantiere e necessari per l'esecuzione dell'opera, devono essere gestiti e stoccati correttamente al fine di garantire una maggiore tutela dell'ambiente ed un'efficiente tracciabilità.

Nel caso, ad esempio, di inerti eventualmente utilizzati per il ricoprimento di tracce o di scavi di ridotte dimensioni (tipo sottoservizi etc.), qualora risultasse necessario stoccarli preliminarmente all'utilizzo, questi potranno essere scaricati solo all'interno delle apposite aree di stoccaggio, delimitate e separate tramite new jersey e soltanto dopo gli opportuni controlli visivi e documentali.

È necessario quindi conservare all'interno degli uffici tecnici di cantiere i certificati di analisi (se inerti costituiti da aggregati riciclati), le autorizzazioni degli impianti di produzione, le autorizzazioni al trasporto ed i vari documenti che accompagneranno il materiale.

Pertanto, le operazioni si svolgeranno nel seguente ordine:

- ✓ arrivo del bilico, controllo documentale e visivo del mezzo
- ✓ scarico nell'area di utilizzo e controllo visivo del materiale
- ✓ utilizzo del materiale

Per quanto riguarda i materiali pericolosi (quali ad esempio oli lubrificanti, vernici, gasolio, additivi e tutto quanto necessario alla manutenzione dei mezzi e delle attrezzature), questi dovranno essere gestiti e depositati in apposite aree di stoccaggio, in contenitori idonei e a norma, avendo cura di non causare danni all'ambiente o alle persone.

Il deposito di tali materiali dovrà essere delimitato e dotato di cartellonistica informativa, su una superficie impermeabilizzata o su opportune vasche di contenimento del tipo riportato in Figura 8.1.

Sarà onere dell'operatore provvedere al controllo visivo del materiale e dell'area di deposito nonché all'effettiva corrispondenza con quanto riportato sui documenti di trasporto.

Tutti i materiali approvvigionati dovranno rispettare i Criteri Ambientali Minimi, inoltre le schede tecniche dei materiali dovranno essere sottoposte al controllo della Direzione Lavori la quale, a suo insindacabile giudizio, potrà riservarsi il diritto di rifiutare i materiali in caso di difformità rispetto al progetto.

Tutti i documenti di trasporto che accompagnano i suddetti materiali, dovranno quindi essere esibiti all'ingresso dell'area di cantiere e tassativamente prima che questi siano scaricati nelle apposite aree di stoccaggio.

Tutti i materiali da utilizzare o riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni di cantiere dovranno risultare conformi alle normative tecniche ed ambientali di riferimento e dotati di idonea certificazione. È opportuno quindi che l'impresa controlli preliminarmente le certificazioni dei materiali e provveda eventualmente a richiederne altre a laboratori accreditati laddove sia ritenuto necessario, e tassativamente prima dell'utilizzo in sito.



Figura 8.1: Esempi di vasche di raccolta per fusti e cisterne (a sinistra) e per serbatoi di gasolio (destra).

Anche le bolle di trasporto, i manuali di uso e manutenzione e le schede tecniche dei materiali contenti sostanze pericolose, approvvigionati in cantiere e necessari per le lavorazioni, dovranno essere conservati all'interno degli uffici tecnici per poter essere visionati all'occorrenza.

L'operatore, inoltre, dovrà individuare le corrette procedure di prevenzione e gestione delle emergenze ambientali, quali a titolo esemplificativo, sversamenti accidentali, dilavamento di acque contaminate, rinvenimento di MCA, nonché approvvigionare in cantiere idonee attrezzature per il contenimento e la messa in sicurezza delle aree (kit di assorbimento, big bags, etc.).

8.2 GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE

Tra gli obiettivi principali del presente piano vi è anche quello di definire le linee guida per la corretta gestione dei rifiuti prodotti durante le varie fasi di cantiere, secondo quanto stabilito dalla normativa di riferimento e cercando di ridurre al minimo la quantità di rifiuti prodotti.

La responsabilità delle attività di produzione e gestione dei rifiuti fa capo al produttore del rifiuto stesso, ovvero all'esecutore materiale delle attività che lo generano (appaltatore e/o subappaltatore), il quale è tenuto comunque al rispetto delle linee guida riportate nel presente elaborato e delle normative di riferimento.

Nel definire la filiera del rifiuto prodotto in cantiere, è necessario che l'impresa individui preliminarmente gli impianti di destinazione idonei a ricevere il tipo di materiale prodotto conformemente a quanto riportato nell'analisi di caratterizzazione, e che svolga tale verifica con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori.

Le attività di gestione dei rifiuti complessivamente possono suddividersi in:

- ✓ produzione;
- ✓ campionamento, classificazione, analisi ed attribuzione del codice CER;
- ✓ deposito in attesa dell'avvio alle successive attività di recupero/riciclo/smaltimento;
- ✓ verifica documentale dei soggetti coinvolti nella filiera (trasportatore, destinatario, intermediario);
- ✓ compilazione, emissione e gestione dei Formulari identificativi dei rifiuti, del Registro di C/S (ove necessario) e del MUD;
- ✓ avvio del rifiuto all'impianto di recupero/smaltimento previsto;
- ✓ verifica di avvenuto smaltimento, ricezione quarta copia e verifica del peso riscontrato a destino.

8.2.1 Produzione dei rifiuti

Per definizione, il rifiuto è una qualsiasi sostanza o oggetto di cui il detentore si disfi, abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsene.

Nell'ambito del cantiere in esame la produzione di rifiuti consiste essenzialmente nell'attività di scavo, demolizione, utilizzo di determinati prodotti o materiali, getti di calcestruzzo, sfalci di potatura.

Anche attività quali ad esempio il lavaggio delle betoniere o delle ruote dei mezzi, il rifornimento di gasolio, o la raccolta delle acque di dilavamento dei piazzali, generano inevitabilmente reflui il cui stato qualitativo comporta la necessità di doverli gestire come rifiuti liquidi o di trattarli prima di scaricarli in fogna. È dunque necessario, nell'ottica della minimizzazione degli impatti sull'ambiente, che tali attività siano svolte su superfici impermeabilizzate o in vasche di raccolta e che i rifiuti liquidi siano stoccati in cisterne.

È buona norma, inoltre, che il produttore operi in maniera tale da ridurre al minimo la quantità di rifiuti, prediligendo sempre le operazioni di destinazione finale di recupero rispetto a quelle di smaltimento.

8.2.2 Campionamento, Analisi ed attribuzione del codice CER

In base al quantitativo dei materiali previsti in fase preliminare è opportuno procedere al campionamento considerando almeno 1 campione rappresentativo ogni 500/1000 mc di materiale prodotto, a meno che non si possa provare l'omogeneità del rifiuto o che il suo ciclo produttivo risulti costante e continuativo.

Nell'ambito dell'attività di campionamento si dovrà individuare la metodologia da adottare (norme ISO etc.), la modalità di preparazione dei campioni, l'ubicazione dei punti campionati e la quantità di campioni da prelevare.

Una volta campionato il rifiuto, per procedere alla caratterizzazione e classificazione dello stesso, sarà necessario raccogliere tutte le informazioni relative al ciclo produttivo ed alla sua storia al fine di definire correttamente la sua classe (prima coppia di cifre) e sottoclasse (seconda coppia di cifre). Una volta definite le suddette informazioni e le caratteristiche chimico fisiche determinate in laboratorio, sarà possibile definire attraverso l'individuazione delle ultime due cifre, il codice CER.

Con la definizione completa delle 6 cifre del codice CER, la valutazione della classe di pericolosità del rifiuto (mediante analisi di laboratorio sul tal quale) e la definizione dell'impianto cui sarà possibile indirizzare il materiale (mediante test di cessione sull'eluato ai sensi dell'ex D.M. 27/09/2010 o del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.), il certificato del rifiuto risulterà completo.

Si specifica altresì che il D.Lgs. 152/2006, prevede che la classificazione del rifiuto sia a carico del produttore il quale, di conseguenza, se ne assume tutte le responsabilità in caso di errata attribuzione del CER.

Complessivamente quindi, le analisi prevedono il rilascio dei seguenti certificati:

- ✓ di assegnazione del codice CER o CER asteriscato, ai sensi del D. Lgs. 152/2006, Allegato D, Parte IV;
- ✓ di ammissibilità in discarica, ai sensi del D.M. 27/9/2010, Tabelle 2 e 3, per verificare che l'eluato del rifiuto simulato in laboratorio con test di cessione sia compatibile con i parametri tabellari ministeriali;
- ✓ di ammissibilità a recupero, ai sensi del D.M. 5/3/1998 e smi per verificare i parametri tabellari per alcuni analiti della fase eluato.

Il certificato avrà comunque una validità annuale ed all'interno di tale intervallo temporale, i materiali provenienti dallo stesso lotto, dalla stessa struttura o dalla stessa attività, potranno utilizzare lo stesso certificato purché il rifiuto non abbia subìto nell'arco della sua produzione, alcuna variazione che ne abbia alterato le caratteristiche chimico fisiche e che il certificato appartenga sempre ad un lotto il cui quantitativo risulti ≤ di 500 mc o 1000 mc.

A titolo esemplificativo, sono da considerare fattori di potenziale variabilità della qualità del rifiuto:

- ✓ il diverso luogo di produzione (area operativa in cui viene prodotto);
- ✓ l'avvicendarsi di subappaltatori e macchine specifiche;
- ✓ le procedure di svolgimento dell'attività;
- ✓ i reagenti degli ammassi di materiale di risulta.

È sempre cura del Direttore di cantiere annotare qualsiasi variazione dei parametri precedentemente elencati, trasmettendoli al laboratorio in maniera tale da ripianificare eventuali prelievi aggiuntivi di campioni.

Dunque, il Direttore di cantiere o chi per esso dovrà:

- ✓ Richiedere, pianificare e svolgere i campionamenti necessari alla caratterizzazione dei rifiuti, all'assegnazione del codice CER e all'accreditamento dei destinatari in impianto;
- ✓ Raccogliere e archiviare i certificati di caratterizzazione dei rifiuti e dare comunicazione ai soggetti coinvolti nella gestione in caso di richiesta;
- ✓ Raccogliere e archiviare i verbali di campionamento dei rifiuti;
- ✓ Inviare i certificati di laboratorio al sito di conferimento ove il rifiuto è destinato, anche a mezzo e-mail, o PEC ed archiviare la certificazione di invio.

8.2.3 Deposito preliminare

Una volta prodotto e caratterizzato, il rifiuto può essere caricato sui mezzi ed inviato ad idoneo impianto di riciclo/recupero/smaltimento. I tempi previsti per un eventuale deposito temporaneo sono indicati nella normativa di riferimento (TUA art.183 c.1 lett.b) e riassumibili nel seguente criterio:

- ✓ con cadenza almeno trimestrale indipendentemente dalle quantità in deposito;
- ✓ quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 30 mc di cui al massimo 10 mc di rifiuti pericolosi;
- ✓ in ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

Durante la fase operativa è preferibile che le attività di demolizione siano avviate solo quando risulti già pronto il rapporto di prova per la classificazione del rifiuto e siano individuati gli impianti idonei per il conferimento. In tal modo si può evitare uno stoccaggio prolungato del materiale nelle aree di deposito (tempo necessario per i risultati analitici di laboratorio) e dunque evitare un rallentamento delle attività di cantiere.

Dal punto di vista operativo, tutte le piazzole o i cassoni dovranno essere dotati di cartelli informativi e, nel caso in cui siano stoccati materiali polverulenti, per evitare la dispersione di polveri sottili nell'aria, dovranno essere dotati di teli di copertura.

I depositi per lo stoccaggio dei rifiuti, in linea con le procedure previste negli elaborati sulla sicurezza del cantiere, dovranno essere allestiti in modo tale da ridurre al minimo il rischio di danni sull'ambiente, sui lavoratori e sulla collettività.

8.2.4 Verifica documentale

Prima di organizzare il conferimento dei rifiuti, è necessario verificare le autorizzazioni dei soggetti coinvolti nella filiera (trasportatori e destinatari); occorrerà quindi controllare l'iscrizione all'albo gestori ambientali dei trasportatori e verificare che le targhe dei mezzi messi a disposizione, siano autorizzati al trasporto dello specifico codice CER.

Occorre inoltre controllare le autorizzazioni degli impianti di recupero/smaltimento e verificare che siano autorizzati ad accettare la tipologia e la quantità del materiale che si intende conferire. È necessario, infine, verificare che tutti i rifiuti siano caratterizzati e che una copia del certificato di analisi sia in possesso sia del trasportatore che del destinatario.

L'appaltatore procederà quindi come di seguito riportato:

- ✓ Individuerà preliminarmente i potenziali impianti autorizzati a ricevere il rifiuto, compatibilmente con i risultati delle analisi eseguite.
- ✓ Individuerà i trasportatori autorizzati, verificando la presenza e la validità delle autorizzazioni e dichiarazioni.
- ✓ Verificherà le prescrizioni autorizzative applicabili al produttore del rifiuto.

- ✓ Raccoglierà e conserverà una copia della documentazione dei fornitori di servizi coinvolti nella gestione dei rifiuti del cantiere.
- ✓ Annoterà sul registro le operazioni di carico e scarico (se previsto dalla legge) e conserverà la copia cartacea nei tempi previsti dalla normativa.
- ✓ trasmetterà all'impianto di conferimento il certificato di analisi del rifiuto che intende conferire.

È dunque un aspetto fondamentale controllare ed archiviare tutte le autorizzazioni degli impianti di smaltimento/recupero e reperire preliminarmente la lista completa dei mezzi e delle relative targhe che si intendono impiegare per le attività di trasporto, affinché si possa valutare l'iscrizione all'albo nella giusta categoria di ciascun mezzo.

8.2.5 Compilazione dei FIR

L'appaltatore dovrà provvedere alla compilazione e alla verifica dei Formulari Identificativi del Rifiuto che accompagnano il materiale in uscita dal cantiere fino all'impianto di destinazione. In particolare, bisognerà verificare che:

- ✓ I formulari ed i registri pronti per essere utilizzati siano dapprima numerati e vidimati dagli uffici dell'Agenzia delle entrate o dalle Camere di Commercio o dagli uffici regionali e provinciali competenti in materia di rifiuti, ed annotati sul registro IVA acquisti.
- ✓ I formulari siano compilati correttamente prima della partenza del mezzo (inserendo nella voce annotazioni del formulario, laddove possibile, il lotto di provenienza o l'attività che ha generato il materiale).
- ✓ I formulari siano redatti in quattro esemplari, di cui una resterà al produttore e le altre tre saranno consegnate al trasportatore nel momento in cui uscirà dal cantiere; delle tre copie, una volta controfirmate dal destinatario, la seconda sarà riconsegnata al trasportatore e spetterà a lui, la terza resterà al destinatario e la quarta tornerà al produttore entro i tempi previsti dalla normativa.
- ✓ Il produttore firmi i formulari prima che il mezzo di trasporto autorizzato esca dall'area operativa ed effettui un controllo delle targhe degli automezzi affinché possa verificare che la stesse siano incluse nell'elenco targhe fornito.
- ✓ Si consegni assieme alle tre copie del formulario, anche una copia del rapporto di prova del rifiuto che si sta trasportando.
- ✓ Si organizzi l'archiviazione dei formulari in modo tale che gli stessi risultino facilmente rintracciabili e consultabili dagli enti di controllo preposti.

8.2.6 Conferimenti

L'Appaltatore dovrà organizzare il conferimento del materiale privilegiando le operazioni di recupero e, solo in ultima ipotesi, ricorrendo allo smaltimento presso idonei impianti. Prima di qualsiasi conferimento è necessario verificare lo stato qualitativo del materiale e assicurarsi che sia stato sottoposto ad una buona cernita meccanica affinché sia conferito per categorie omogenee.

È necessario inoltre valutare attentamente le esigenze logistiche del cantiere in modo tale da non compromettere il normale svolgimento dei lavori ed al tempo stesso non impattare negativamente sull'ambiente; occorrerà quindi garantire un flusso di mezzi autorizzati al trasporto, compatibile con le quantità stoccate e con gli spazi messi a disposizione.

È auspicabile, per evitare trasporti a vuoto, rallentamenti delle attività e scarichi di rifiuto respinti, valutare preventivamente la qualità dei rifiuti che saranno inviati in impianto, anche attraverso sopralluoghi, ulteriori analisi o prove di campo. Per una corretta gestione è necessario che il Direttore di cantiere dia indicazione al trasportatore, circa le procedure che ciascun autista dovrà rispettare all'interno del cantiere (ad esempio: limite di velocità, riconoscimento all'ingresso nell'area di lavoro, collaborazione durante l'ispezione dei mezzi etc.) in linea con quelli che sono i dettami riportati negli elaborati progettuali sulla sicurezza.

8.2.7 Verifica dell'avvenuto conferimento

Una volta giunto a destinazione, il rifiuto sarà pesato e controllato. Se dal confronto del peso misurato a destino con quello di partenza e dal controllo visivo del materiale non emerge alcuna anomalia (differenza tra il codice CER riportato e il rifiuto trasportato o difformità rispetto al certificato di analisi), il rifiuto potrà essere accettato e scaricato; diversamente, potrà essere respinto o accettato in determinate quantità. A questo punto, il destinatario compilerà la parte a lui riservata, specificando data, ora e peso riscontrato. Delle tre copie del formulario così compilate, una resterà al destinatario, una al trasportatore e la quarta sarà inviata al produttore (anche tramite PEC) e certificherà l'avvenuto smaltimento. Il produttore allegherà la quarta copia ricevuta alla prima e le conserverà per un periodo di 3 anni. Qualora la quarta copia non dovesse pervenire al produttore entro tre mesi dal conferimento, questi dovrà immediatamente denunciarne la non ricezione o smarrimento alle autorità. Dal 13 febbraio 2025, è obbligatorio utilizzare il nuovo modello del Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR) e la vidimazione digitale diventa obbligatoria anche per il modello cartaceo. Dal 13 febbraio 2026, gli operatori iscritti al RENTRI dovranno gestire il FIR esclusivamente in formato digitale. La responsabilità delle informazioni riportate sui formulari rimane dei tre soggetti coinvolti nella gestione: Produttore, Trasportatore e Destinatario.

9 CENSIMENTO DEI SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E SMALTIMENTO

Nei paragrafi seguenti vengono analizzati gli aspetti normativi che regolano le attività estrattive, lo smaltimento e il recupero dei materiali

9.1 ATTIVITÀ ESTRATTIVE

9.1.1 Normativa nazionale

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riportano di seguito le principali norme che regolano le attività estrattive a livello nazionale:

- ✓ Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto;
- ✓ Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio), in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- ✓ D.P.R 24 luglio 1977, n. 616 "Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)", che ha attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni.

La disciplina delle attività estrattive è regolata a livello nazionale dal Regio Decreto n. 1443 del 29 luglio 1927 che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto:

Iª Categoria (materiali e sostanze di miniera):

a. minerali utilizzabili per l'estrazione dei metalli, metalloidi e loro composti;
b. grafite, combustibili solidi, liquidi e gassosi, rocce asfaltiche e bituminose;
c. fosfati sali alcalini e magnesiaci, allumite, miche feldspati, caolino e bentonite, terre da sbianca, argille per porcellana e terraglia forte, terre con grado di refrattarietà superiore ai 1630°C;
d. pietre preziose, granati, corindone, bauxite, leucite, magnesite, fluorina, minerali di bario e di stronzio, talco, asbesto, marna da cemento, pietre litografiche;
e. sostanze radioattive, acque minerali e termali, vapori e gas.

IIª Categoria (materiali di cava):

a. torbe;
b. materiali per costruzioni edilizie, stradali ed idrauliche;
c. terre coloranti, farine fossili, quarzo e sabbie silicee, pietre molari, pietre coti;
d. altri materiali industrialmente utilizzabili e non compresi nella prima categoria.

Le attività di ricerca e di coltivazione dei materiali di Ia categoria sono soggette al regime di concessione; i giacimenti in territorio nazionale appartengono al demanio statale (o regionale) e vengono dati in concessione ad imprese per lo sfruttamento del materiale. L'amministrazione statale preposta al rilascio delle concessioni è il Ministero per l'Industria, il Commercio e l'Artigianato.

In seguito ai decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio), le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale.

9.1.2 Normativa regionale

Di seguito vengono riportate le norme che regolano a livello regionale e provinciale le attività estrattive:

- ✓ Legge del 01/09/1995 n. 46: Modifiche alla Legge regionale 30 dicembre 1993 n. 63 in materia di cave e torbiere. B.U.R.L. n.15 del 20 settembre 1995.

- ✓ Legge del 30/12/1993 n. 63: Disposizioni relative al rilascio di permesso di ricerca ed all'esercizio di attività di cava e torbiera. Modificazioni ed integrazioni alla legge regionale 10 aprile 1979 n. 12.
- ✓ Legge del 10/04/1979 n. 12: Norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere. (n.b.: la normativa ha subìto numerose modificazioni).
- ✓ Legge Regionale del 27.09.2002, n. 34: Integrazione alla legge regionale 10 aprile 1979 n. 12 (Norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere) relativamente alla stabilizzazione dei cantieri sotterranei abbandonati di cave di ardesia. (Bollettino Ufficiale della Regione Liguria n. 15 del 16 ottobre 2002)
- ✓ Legge Regionale 24 luglio 2001 n. 21: "Disciplina delle varianti al Piano Territoriale Regionale delle attività di cava. Integrazioni e modifiche alle leggi regionali 10 aprile 1979 n. 12 (norme sulla disciplina della coltivazione di cave e torbiere), 22 gennaio 1999 n. 4 (nome in materia di foreste e assetto idrogeologico) e 21 giugno 1999 n. 18 (adeguamento delle discipline e conferimento delle funzioni agli Enti locali in materia di ambiente. difesa del suolo ed energia)." Bollettino Ufficiale Regionale 01/08/2001 n. 07.
- ✓ Legge regionale n. 12 del 5 aprile 2012 e s.m.i.: Testo unico sulla disciplina dell'attività estrattiva.
- ✓ Legge regionale n. 31 del 12 novembre 2014: Norme per il recupero e la valorizzazione dei siti estrattivi a fini museali, turistici e ricreativi.

9.1.3 Piano Territoriale Regionale delle Attività di Cava della Regione Liguria

La Regione con deliberazione del Consiglio regionale n.7 del 26 maggio 2020 ha approvato il nuovo Piano territoriale regionale delle attività di cava (Ptrac) come previsto dalla legge regionale n.12 del 5 aprile 2012 "Testo unico sulle attività estrattive".

L'attività di coltivazione di cava è un'attività economica di primaria importanza finalizzata al reperimento dei materiali litoidi indispensabili per:

- ✓ la realizzazione di infrastrutture
- ✓ le attività edilizie
- ✓ le opere di difesa costiera
- ✓ le opere di difesa spondale
- ✓ il ripascimento delle spiagge

Tale attività deve essere condotta nel pieno rispetto dell'ambiente e del paesaggio.

Il paesaggio ligure, peraltro, è anche caratterizzato dalla presenza di materiali litoidi impiegati in tempi antichi nelle costruzioni, nei centri storici, nei muretti a secco e nei rivestimenti dei monumenti.

Il nuovo Piano è stato redatto tenendo conto dei seguenti principi:

- ✓ contenere il prelievo delle risorse non rinnovabili tramite la razionalizzazione del numero delle cave destinate all'estrazione
- ✓ incentivare il recupero e il riciclo degli scarti del ciclo produttivo della cava e dei materiali derivanti da scavi e demolizioni
- ✓ prevedere la valutazione dell'impatto sul paesaggio al fine di armonizzare la coltivazione della cava agli obiettivi di qualità paesaggistica dell'ambito di riferimento
- ✓ considerare la trasformazione del territorio di cava come un processo temporaneo orientato alla migliore soluzione progettuale di ricomposizione ambientale
- ✓ stimolare azioni di mitigazione degli impatti sugli habitat naturali e di specie, interessati direttamente o indirettamente
- ✓ ridurre o mitigare il rischio idraulico e idrogeologico con opportune misure di regimazione delle acque e/o di reinalveazione dei rii
- ✓ favorire gli interventi finalizzati a garantire la salute e la sicurezza sul luogo di lavoro e nel contesto d'ambito
- ✓ valorizzare gli ambiti estrattivi a fini museali, turistici, ricreativi, in particolare per i siti con valenza geologica, naturalistica, storica e culturale, come previsto dalla l.r. 31/2014.

Le modalità esecutive dell'attività estrattiva sono disciplinate dall'autorizzazione regionale e dalle norme in materia di polizia mineraria, igiene e sicurezza del lavoro di cui al Decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959 n. 128.

La Regione nel rilasciare l'autorizzazione (art. 4), deve tener conto:

- ✓ della tutela dell'ambiente e della salubrità delle zone circostanti;
- ✓ delle condizioni geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche, con particolare riferimento alla stabilità delle zone interessate;
- ✓ della rilevanza per l'economia regionale dell'attività estrattiva;
- ✓ dell'importanza del materiale estratto nell'architettura e nel paesaggio ligure;
- ✓ della tecnica di escavazione.

Il piano regionale territoriale delle attività di cava (art. 7 della L.R. 63/1993), ha durata decennale, salvo eventuali variazioni alle indicazioni dello stesso che possono essere effettuate qualora la Regione ne ravvisi la necessità per la tutela di un pubblico interesse. L'entrata in vigore del piano comporta la prevalenza automatica delle prescrizioni e dei vincoli ivi contenuti nei confronti degli atti di pianificazione territoriale delle province nonché degli strumenti urbanistici comunali.

Il piano indica:

- ✓ le sostanze minerali oggetto di coltivazione;
- ✓ le modalità e le condizioni per l'esercizio delle attività estrattive compresi gli interventi volti alla tutela del suolo delle acque e dell'atmosfera;
- ✓ la disciplina delle eventuali discariche;
- ✓ le fasce di rispetto delle aree direttamente interessate;
- ✓ gli schemi vari di collegamento alla rete stradale;
- ✓ i parametri edilizi per i fabbricati di servizio;
- ✓ le metodologie da adottarsi per la sistemazione dei suoli ai fini del recupero ambientale.

Il piano regionale territoriale delle attività di cava, oltre ad individuare le zone nelle quali è consentito l'esercizio dell'attività estrattiva, contiene tutte le indicazioni grafiche e normative idonee a consentire l'attuazione del piano stesso.

9.2 SMALTIMENTO E RECUPERO RIFIUTI

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riportano di seguito le principali norme che regolano le attività di smaltimento e recupero dei rifiuti a livello nazionale e regionale.

9.2.1 Normativa nazionale di riferimento in tema rifiuti

- ✓ Deliberazione del 27 luglio 1984 "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti";
- ✓ D.M. del 5 febbraio 1998 e s.m.i. "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22";
- ✓ L. del 23 marzo 2001, n.93 "Disposizioni in campo ambientale (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79";
- ✓ D.Lgs del 13 gennaio 2003, n.36 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
- ✓ D.M. del 13 marzo 2003 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica";
- ✓ D.M. del 29 luglio 2004, n.248 "Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento
- ✓ dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto";
- ✓ D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";
- ✓ D.M. 22 dicembre 2010 "Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti – Sistri";

- ✓ D.Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205 "Recepimento della direttiva 2008/98/Ce - Modifiche alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006";
- ✓ D.M. 27 settembre 2010 "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005".
- ✓ D. M. 26 maggio 2011 “Proroga del termine di cui all'art. 12, comma 2, del decreto 17 dicembre 2009, recante l’istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifuti”.
- ✓ D.M. 18 febbraio 2011 “Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 e dell'articolo 14 bis del decreto legge 1 luglio 2009, n.78 convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n.102.”
- ✓ Decreto Ministeriale 10 novembre 2011 Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRI)
- ✓ Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161 “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”;
- ✓ Decreto del Presiedente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164“;
- ✓ D.Lgs. 23 dicembre 2022, n. 213: "Disposizioni integrative e correttive al D.Lgs. n. 116/2020 e modifiche al D.Lgs. 152/2006";
- ✓ D.M. Ambiente 28 giugno 2024, n. 127: "Cessazione della qualifica di rifiuto dei rifiuti inerti da costruzione e demolizione e di altri rifiuti inerti di origine minerale - End of waste - Attuazione articolo 184-ter, comma 2, Dlgs 152/2006 - Abrogazione del Dm 27 settembre 2022, n. 152";
- ✓ Decreto Direttoriale del 21 settembre 2023: "Indicazioni puntuali ed omogenee per semplificare il rispetto delle tempistiche di iscrizione al RENTRI e delle altre scadenze previste dal Decreto 59/2023.

9.2.2 Normativa regionale

Di seguito vengono riportate le norme che regolano a livello regionale e provinciale le attività estrattive:

- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale n. 1567 del 28.11.2008: Indirizzi operativi per lo svolgimento delle funzioni connesse alle procedure semplificate di autorizzazione alle attività di recupero di rifiuti non pericolosi e pericolosi di cui agli artt. 214 e seguenti del d.lgs. 152/2006.
- ✓ Deliberazione della Giunta Regionale n. 859 del 18.07.2008: Criteri per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo.
- ✓ Legge Regionale del 3 luglio 2007, n. 23: Disciplina del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi.

9.3 INDIVIDUAZIONE DELLE CAVE DISPONIBILI

Le figure e le tabelle seguenti riportano rispettivamente l’ubicazione e l’elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento. Le informazioni delle cave attive sono state acquisite dalla Regione Liguria e dai titolari dell'attività estrattiva. Nei paragrafi seguenti sono riportate le descrizioni.

Sarà comunque cura dell’Appaltatore verificare, preventivamente alla realizzazione delle opere, le disponibilità e gli estremi autorizzativi degli impianti di approvvigionamento da lui individuati, oltre che i volumi di materiale autorizzato e ancora da estrarre.



Figura 9.1: Ubicazione impianti rispetto all'area di progetto.

Tabella 7: Elenco siti di approvvigionamento inerti.

CODIC E	SOCIETA'	LOCALITA' COMUNE PROVINCIA	LITOLOGI A	DISTANZA (Km)
C1	Cava F.lli Pastorino	Loc. Beata Albisola Superiore (SV)	Anfibolite	44
C2	SEMES Srl	Strada degli Scavi, 10 Castiglione Torinese (TO)	Sabbia e ghiaia	164

F.lli Pastorino

La ditta F.lli Pastorino gestisce un sito di estrazione e lavorazione di anfibolite, ubicato in Loc. Beata nel Comune di Albisola Superiore (SV).



Figura 9.2: Ubicazione Cava F.lli Pastorino - Loc. “Beata”, ortofoto.

S.E.M.E.S. srl

La ditta S.E.M.E.S. srl gestisce un impianto estrattivo di ghiaia e sabbia nel comune di Castiglione Torinese (TO). L’impianto di lavorazione è autorizzato dal 1963 e l’autorizzazione non ha scadenza.



Figura 9.3: Ubicazione S.E.M.E.S. srl – ortofoto.

9.4 SITI DI CONFERIMENTO DEI MATERIALI DA SCAVO E DEMOLIZIONE

Il seguente censimento ha, in questa fase, valore indicativo: si ricorda che sarà comunque l'Appaltatore, nella successiva fase di progettazione esecutiva, a selezionare gli effettivi siti di approvvigionamento e smaltimento, sulla base dei suoi accordi commerciali sul territorio. Per l'ubicazione dei siti elencati, si rimanda all'Allegato 1 del presente documento.

Impianti di recupero

Dalla ricerca sul territorio e dalle informazioni ottenute dalle singole società che gestiscono gli impianti di smaltimento/recupero inerti, è stato possibile identificare alcuni dei soggetti autorizzati all'attività di recupero in prossimità delle aree di intervento.

Sarà onere dell'Appaltatore, propedeuticamente all'avvio dei lavori:

- ✓ verificare l'effettiva disponibilità anche di ulteriori siti rispetto a quelli indicati nel presente progetto al fine di garantire la relativa disponibilità, per i quantitativi necessari e per tutta la durata dei lavori, dei siti di destinazione finale (impianti di recupero/smaltimento) ove intende conferire i materiali di risulta.
- ✓ verificare gli estremi autorizzativi degli impianti di recupero da lui individuati prima della realizzazione delle opere

Tabella 8: Elenco impianti di recupero.

Cod	Nome Società	Località Comune Provincia	Volume (t/a)	CER (*)	Distanza (km)
R1	Ecoeridiana S.p.A.	Via Pian Masino 103/105 – Arenzano (GE)	-	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	19
R2	Colle Ecologico S.r.l.	loc. Colle Caprile – Uscio (GE)	139.000	17.05.04 17.09.04	20
R3	FI.D.ECO SRL	Via alla ferriera di Pontedecimo, 2 - 16164 Genova (GE)	-	17.01.01 17.01.02 17.01.03 17.05.03* 17.05.04 17.05.06 17.05.07* 17.05.08	7
R4	Waste to Water S.r.l.	Via Don E. Bruno, 12 Villastellone (TO)	2.276	17.05.03* 17.05.04 17.05.08 17.05.07* 17.09.04	107

(*) Con specifico riferimento alle tipologie di rifiuti che si prevede di produrre nell'ambito delle lavorazioni. Tuttavia, ricordando che l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti, spetta a lui la corretta scelta del codice CER solo dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale.

Discariche

Si prevede che solo i materiali non altrimenti riutilizzabili nell'ambito dei lavori di costruzione o non recuperabili in impianti autorizzati verranno conferiti in discarica.

La seguente tabella riporta l'elenco delle discariche per rifiuti inerti/speciali non pericolosi individuati in prossimità delle aree di intervento.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore, propedeuticamente all'avvio dei lavori, verificare l'effettiva disponibilità anche di ulteriori siti rispetto a quelli indicati nel presente progetto al fine di garantire la relativa disponibilità, per i quantitativi necessari e per tutta la durata dei lavori, dei siti di destinazione finale ove intende conferire i materiali di risulta.

Tabella 9: Elenco impianti di smaltimento.

Cod	Nome Società	Tipologia	Località Comune Provincia	CER (*)	DIST. (Km)
D1	Colle Ecologico s.r.l.	Inerti	Loc. Colle Caprile - Uscio (GE)	17.05.04 17.09.04	20
D2	F.lli Queirolo	Inerti	Loc. Bizzetti - Levanto (SP)	170504 170904 170508	64
D3	Ecoeridiana S.p.A.	Discarica rifiuti non pericolosi	Via Pian Masino 103/105 – Arenzano (GE)	17.03.02 17.05.04 17.05.08 17.09.04	19
D4	Bossarino S.r.l.	Discarica rifiuti non pericolosi	Loc. Bossarino – Vado Ligure (SV)	170504 170904 170508	42
D5	Barricalla S.p.A.	Discarica rifiuti pericolosi	Via Brasile 1 – Collegno (TO)	170503* 170504 170507* 17.05.08	125
D6	Sereco Piemonte	Pericolosi Non pericolosi	Via Lonna, 5 Leinì (TO)	17.03.02 17.05.03* 17.05.04 17.05.07* 17.05.08 17.09.04	121

(*) Con specifico riferimento alle tipologie di rifiuti che si prevede di produrre nell'ambito delle lavorazioni. Tuttavia, ricordando che l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti, spetta a lui la corretta scelta del codice CER solo dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale.

10 ALLEGATI

ALLEGATO 1 - COROGRAFIA DEI SITI DI DESTINO

Corografia dei siti di destino

N

Legenda

- Impianti di Smaltimento
- Impianti di Recupero

SERECO Piemonte SpA

Barricalla SpA

Waste to Water Srl

F.I.D.ECO Srl

EcoEridania SpA

EcoEridania SpA

Colle Ecologico Srl

Colle Ecologico Srl

Bossarino Srl

F.lli Queirolo

Kilometers

0 5 10 20 30 40

National Geographic, Esri, Garmin, HERE, UNEP-WCMC, USGS, NASA, ESA, METI, NRCAN, GEBCO, NOAA, increment P Corp.

Firmato
digitalmente da:
FERNANDO DELLA PINA
Regione Liguria
Firmato il: 10-08-
2026 15:23:26
Certificato valido
dal 13-05-2025
al 13-05-2028

Identificativo atto: 2026-AM-6136

Area tematica: Territorio e Ambiente > Politiche Ambientali ,

Iter di approvazione del decreto

Compito	Assegnatario	Note	In sostituzione di	Data di completamento
*Approvazione soggetto emanante (regolarità amministrativa, tecnica)	Fernando DELLA PINA Dirigente Responsabile di Giunta		-	10-08-2026 13:33
*Approvazione Dirigente (regolarità amministrativa, tecnica e contabile)	Fernando DELLA PINA Dirigente Responsabile di Giunta		-	10-08-2026 13:33
Approvazione legittimità	Guendalina PRANDI		-	10-08-2026 13:12
*Validazione Responsabile procedimento (Istruttoria)	Luca IACOPI		-	10-08-2026 11:41

L’apposizione dei precedenti visti attesta la regolarità amministrativa, tecnica e contabile dell’atto sotto il profilo della legittimità nell’ambito delle rispettive competenze

Trasmissione provvedimento:

Sito web della Regione Liguria

Firmato digitalmente, ai sensi del D.lgs. 82/2005