COMMITTENTE:

RFI
RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

U.O. Ambiente, Architettura e Archeologia

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI GENOVA
PARCO FERROVIARIO GENOVA CAMPASSO

Relazione gestione materiali di risulta

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NG02	00	D	22	RH	TA0000	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Martemucci	Maggio 2014	F. Folino	Maggio 2014	V. Villa	Maggio 2014	A. Martino Giugno 2014
B	Emissione Esecutiva	F. Folino	Giugno 2014	[illegible]	Giugno 2014	V. Villa	Giugno 2014	

ITALFERR S.p.A. Dott. Arch. Antonello Martino Ordine Architetti di Roma n. 10480

File: NG0200D22RHTA0000001B.doc		n. Elab.:

COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

U.O. Ambiente, Architettura e Archeologia

PROGETTO DEFINITIVO

NODO DI GENOVA
PARCO FERROVIARIO GENOVA CAMPASSO

Relazione gestione materiali di risulta

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
NG02	00	D	22	RH	TA0000	001	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	F. Martemucci	Maggio 2014	F. Folino	Maggio 2014	V. Villa	Maggio 2014	A. Martino Giugno 2014
B	Emissione Esecutiva	F. Folino	Giugno 2014	S. Padulosi	Giugno 2014	V. Villa	Giugno 2014	

File: NG0200D22RHTA0000001B.doc		n. Elab.:

INDICE

1 PREMESSA 3
2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI 4
2.1 NORMATIVE NAZIONALI 4
3 OPERE IN PROGETTO 6
4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 7
4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO 7
4.1.1 Rischio sismico 9
4.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 9
5 BILANCIO DEI MATERIALI DI RISULTA 11
6 MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA 13
6.1 GESTIONE IN ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI 13
6.1.1 Caratterizzazione dei terreni/materiali di riporto in corso d'opera 13
6.2 GESTIONE NEL REGIME DEI RIFIUTI 15
6.2.1 Caratterizzazione dei materiali di risulta in corso d'opera 16
6.2.1.1 Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa 16
6.2.1.2 Test di cessione ai fini del recupero 17
6.2.1.3 Test di cessione ai fini dello smaltimento 17
6.3 RIEPILOGO CAMPIONAMENTI ED ANALISI 18
7 CLASSIFICAZIONE MATERIALI DI RISULTA 19
7.1 Caratterizzazione dei terreni 19
7.1.1 Modalità di campionamento ed analisi 19
7.1.2 Caratterizzazione ambientale 22
7.1.3 Attribuzione codice CER e smaltimento 26
7.2 Caratterizzazione del ballast 33
7.2.1 Modalità di campionamento ed analisi 33
7.2.2 Valutazione contaminazione 34
8 INTERVENTO DI SISTEMAZIONE FINALIZZATO ALLA RISOLUZIONE DELLA PROBLEMATICA AMIANTO 36
9 PREDISPOSIZIONE DEL PIANO DI LAVORO AI SENSI DEL d.LGS 81/2008 38

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – Rapporti di prova analisi terreno

ALLEGATO 2 – Rapporti di prova analisi ballast

ALLEGATO 3 – Documentazione fotografica

1 PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito del Progetto Definitivo relativo agli interventi di ammodernamento del parco ferroviario Genova Campasso, nell'ambito del Nodo di Genova. Gli interventi consistono sostanzialmente nella realizzazione di 8 nuovi binari ferroviari e di un nuovo fabbricato ACC.

Il presente documento è finalizzato alla descrizione delle modalità operative da adottare per la corretta gestione dei materiali di risulta prodotti dalle lavorazioni previste nella realizzazione dell'opera in progetto.

Tali materiali potranno essere gestiti in esclusione dal regime rifiuti (ai sensi del comma 1 lettera c-bis dell'art. 185 del Decreto Legislativo 152/06 e s.m.i. e della L. 98/13) oppure come rifiuti (ai sensi della Parte IV del Decreto Legislativo 152/06 e s.m.i.).

Per la destinazione finale dei materiali di risulta, che verranno gestiti come rifiuti, è stata preliminarmente effettuata una verifica della disponibilità di accettazione presso soggetti autorizzati all'attività di recupero/smaltimento di rifiuti presenti nella zona.

Le ipotesi di gestione dei materiali di scavo delineate nel presente documento sono state effettuate sulla base delle caratterizzazioni preliminari eseguite a supporto del Progetto Definitivo. In corso d'opera verrà comunque verificata preventivamente la conformità del materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto ai sensi della normativa vigente e la compatibilità con i siti di destinazione individuati.

L'ubicazione dei siti di recupero e smaltimento dei materiali di risulta provenienti dalle lavorazioni nonché dei siti di cava per l'approvvigionamento dei materiali inerti è riportata nell'elaborato *NG0200D22P0CA0000001A_ Planimetria localizzazione siti di cava, discarica e impianti di recupero*.

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

La relazione generale dei materiali di risulta è stata redatta in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

2.1 NORMATIVE NAZIONALI

- **Legge 9 agosto 2013, n. 98** "Conversione, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69. Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- **Decreto Ministeriale 10 agosto 2012, n. 161** "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- **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 Ministeriale 22 dicembre 2010** "Modifiche ed integrazioni al decreto 17 dicembre 2009, recante l'istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti";
- **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** decreto 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.
- **DM 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 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" - legge delega al Governo;
- **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 n. 1443 del 29 luglio 1927** che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa ambientale, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all’indirizzo http://ambiente.italferr.it/presidionormativo.

3 OPERE IN PROGETTO

Il presente documento si inserisce nell'ambito del Progetto Definitivo relativo agli interventi di ammodernamento del parco ferroviario Genova Campasso, nell'ambito del Nodo di Genova.

Gli interventi consistono sostanzialmente nella realizzazione di 8 nuovi binari ferroviari e di un nuovo fabbricato ACC.

Gli interventi di sistemazione del fascio binari saranno eseguiti anche mediante il riutilizzo dei materiali di scavo provenienti dai lavori ferroviari del Nodo di Genova autorizzato dalla Regione ai sensi del DM161/12.

È inoltre prevista la realizzazione delle seguenti opere puntuali:

- Rampa di accesso lato Via Fillak
- Rampa di accesso lato Via Campasso
- Sottopasso Nord
- Sottopasso Sud
- Realizzazione Plinti Torre Faro

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Nel corso della progettazione definitiva relativa agli interventi di ammodernamento del parco ferroviario Genova Campasso, nell'ambito del Nodo di Genova, sono stati raccolti tutti gli elementi geologici, morfologici ed idrogeologici che caratterizzano l'area di indagine e che hanno consentito di poter valutare i rapporti e le eventuali interferenze tra l'opera in oggetto ed il territorio circostante.

L'area di studio ricade in comune di Genova a circa 2 km dalla costa ligure. Dal punto di vista orografico l'area di studio impegna settori di territorio posti a quote comprese tra 15 e 20 m s.l.m. circa.

Il corso d'acqua più vicino è il torrente Polcevera che scorre a circa 250 m dall'area del parco ferroviario, parallelamente alla linea ferroviaria in oggetto.

Si riporta di seguito una sintesi degli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e sismici desunti per lo più da analisi bibliografiche.

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

Il territorio della regione Liguria, sebbene non molto esteso arealmente, presenta una grande eterogeneità litologica e strutturale che riflette una storia geologica alquanto complessa.

Da un punto di vista litologico in Liguria è presente una notevole varietà di rocce e sedimenti di generi ed età molto diverse. Tali materiali, sia di origine vulcanica, sia deposti in ambienti continentale, marino ed oceanico, sono stati sottoposti, nel corso delle ere geologiche, a processi che li hanno spesso trasformati da un punto di vista mineralogico (per le pressioni e le temperature cui sono stati soggetti) e dislocati rispetto alla loro giacitura originaria soprattutto nel corso dell'orogenesi Alpina ed Appenninica.

Nel settore occidentale ligure compreso tra Voltri e Ventimiglia, di pertinenza geologico-strutturale del dominio alpino, sono ben rappresentati nella parte basale complessi di rocce di età molto antica (premesozoica, ossia risalenti, come formazione, a più di 250 milioni di anni fa) che costituiscono i cosiddetti massicci cristallini, di cui il più importante come affioramento è rappresentato dal Massiccio Argentera-Mercantour presente nel settore più occidentale della Liguria al confine italo-francese. Le rocce più tipiche sono ortogneiss, paragneiss, micascisti e anfiboliti.

Al di sopra di questo basamento si rinvengono dapprima conglomerati, arenarie ed argilliti che testimoniano i fenomeni erosivi connessi all'orogenesi ercinica, quindi rocce dolomitiche e calcaree delle piattaforme carbonatiche brianzonesi. Al di sopra si ritrovano successioni di argilliti-arenarie, argilliti-marne e calcari marnosi note con il termine geologico di "flysch".

Nel settore centrale della Liguria, compreso tra Voltri e Varazze, è presente il cosiddetto gruppo di Voltri che rappresenta l'area di raccordo tra le due strutture alpina ed appenninica. Le rocce più rappresentate sono serpentiniti, metavulcaniti basiche, quarzoscisti, marmi a silicati, calcescisti s.s. e micascisti.

Il levante ligure, nella zona compresa tra Genova ed il confine con la Toscana, rappresenta l'inizio della catena appenninica; da un punto di vista stratigrafico, nel levante ligure, si riconosce una successione formata alla base da rocce prevalentemente metamorfiche che appartengono alla serie toscana (scisti policromi associati a basamento cristallino) e da ofioliti che derivano dalla stessa genesi di quelle del Gruppo di Voltri. Al di sopra si ritrovano sedimenti di copertura

rappresentati da peliti, ardesie e flysch arenacei o calcareo-marnosi. Tutta la sequenza ha età, nel complesso, più recente della corrispondente serie del ponente ed ha subìto deformazioni e processi di ricristallizzazione metamorfica più modesti.

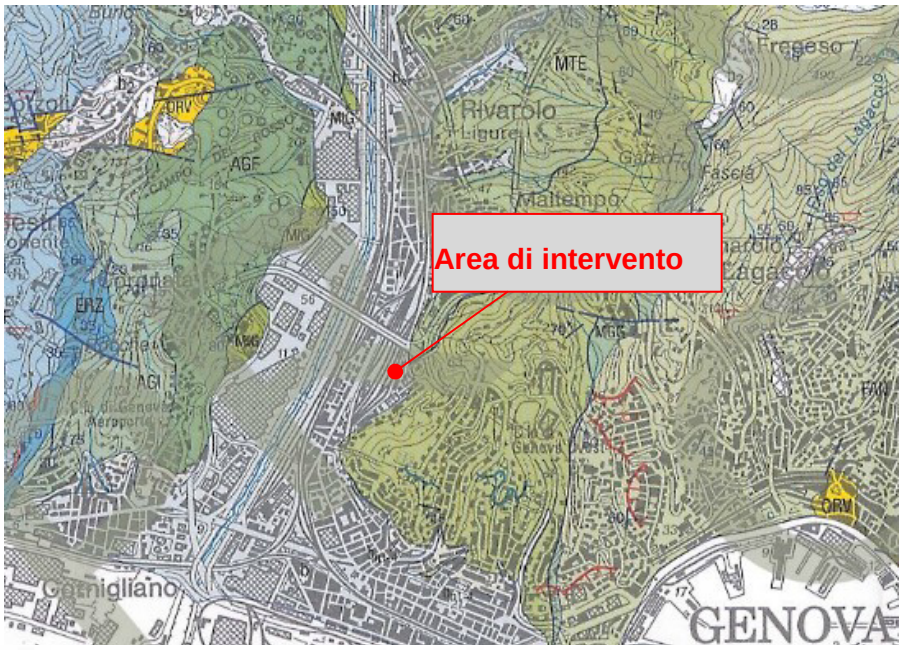




Figura 4-1: Carta geolitologica della Liguria (fonte: geoportale Regione Liguria)

4.1.1 Rischio sismico

Nella classificazione sismica del territorio italiano aggiornata al 2006 (Ordinanza del Pres. del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28/04/2006), che prevede una classificazione di tutti i comuni italiani su 4 classi di pericolo sismico, il Comune di Genova, interessato dalle opere in oggetto, ricade in zona sismica 4, ovvero la zona meno a rischio.

4.2 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrogeologico, in Liguria la risorsa idrica sotterranea delle pianure alluvionali costiere rappresenta un importante e fondamentale elemento per l'alimentazione idrica locale.

Nell'entroterra, inoltre, moltissime sorgenti alimentano reti locali destinate al consumo umano di piccoli centri urbani.

La complessa storia geologica, controllata fortemente dalla orogenesi alpina ed appenninica, del territorio ligure ha determinato un alto grado di eterogeneità litologica e strutturale.

La circolazione idrica sotterranea sviluppatasi in formazioni rocciose può essere suddivisa in due differenti e principali tipologie:

- Circuiti prevalentemente superficiali (prevalentemente con un deflusso per "reticolo di fratturazioni") che affiorano in ambiente subaereo attraverso manifestazioni sorgentizie di modesta portata (molto raramente superano la decina di litri al secondo). Queste sorgenti sono determinate da contrasti di permeabilità fra differenti litologie o da alternanze di livelli più o meno permeabili all'interno di una stessa formazione (ad esempio formazioni flysciodi della Liguria centro orientale). Da segnalare anche l'emergenza locale e sporadica di acque sulfuree, per esempio nella zona del Gruppo di Voltri (da Genova ad Arenzano), od a più alto grado di salinità, che possono essere ricondotte a circuiti indipendenti e profondi. Queste, seppur di secondaria importanza dal punto di vista della sfruttabilità, rivestono un particolare interesse naturalistico, geologico e scientifico.
- Circolazione carsica, sviluppatasi nei corpi carbonatici estesi in gran parte delle Alpi Liguri, soprattutto nella porzione occidentale del territorio regionale in provincia di Imperia e Savona. Le formazioni più soggette alla carsificazione si trovano sporadicamente nel dominio ligure-piemontese e sono confinate alle intercalazioni calcaree più potenti dei Flysch ad Elmintoidi.

Oltre alla circolazione idrica in roccia, la regione è caratterizzata anche da un'intensa circolazione idrica in corpi acquiferi di tipo sedimentario/alluvionale, sedi di vere e proprie falde idriche, spesso a tal punto intensamente sfruttate da mettere in pericolo la loro produttività e caratterizzate da un alto grado di vulnerabilità all'inquinamento. In tali aree maggiore è l'influsso negativo dovuto all'antropizzazione che si è sviluppata preferibilmente nelle zone di pianura rispetto a quelle montane e più elevato è il rischio di contaminazione veicolata attraverso il suolo/sottosuolo. Tali zone, vista la morfologia esistente, sono individuabili in:

- Territorio lungo la fascia costiera. (AdB Regionale e AdB F. Magra): i principali torrenti di versante tirrenico hanno formato pianure alluvionali di depositi recenti. Il versante tirrenico, la cui pendenza è molto accentuata (anche superiore al 20%), presenta nel settore di Ponente corsi d'acqua brevi e con andamento all'incirca perpendicolare alla costa. Nel settore di Levante i corsi d'acqua appaiono più lunghi e spesso con andamento sub parallelo alla linea di costa (salvo generalmente il tratto finale, che per motivi di controllo tettonico si può presentare perpendicolare alla costa). Questa particolare situazione ha

fatto sì che, nel primo caso, i torrenti siano marcatamente in fase erosiva lungo tutto il loro breve percorso e che solo nella parte terminale, in conseguenza alla neotettonica quaternaria ed alle variazioni del livello di base, si siano create le condizioni per la formazione di pianure alluvionali comunque di modeste dimensioni. I corsi d'acqua, che non presentano un andamento perpendicolare alla costa, si sono potuti sviluppare invece su distanze maggiori, presentano un profilo più regolare con un regime moderatamente erosivo ed hanno formato corpi sedimentari di estensione ragguardevole a scala regionale. Questo è il caso dei fiumi Magra, Centa e del torrente Entella. Vista l'alternanza di sedimenti marini, fluviali e talvolta continentali, nonché la sovraimposizione della neotettonica, il carattere torrentizio dei corsi d'acqua e le divagazioni (anche in tempi recentissimi) del letto dei torrenti stessi, le pianure alluvionali costiere liguri presentano, nella maggior parte dei casi, forti eterogeneità, dal punto di vista litostratigrafico e sedimentologico, sia in senso verticale che orizzontale.

- Zone lungo le aste fluviali dei maggiori corpi idrici di versante padano. (AdB F. Po): nel territorio a nord dello spartiacque, nelle provincie di Savona e Genova, i versanti presentano pendenze medie modeste ed i corsi d'acqua, spesso a carattere meandriforme, hanno orientamenti assai diversi. I corsi d'acqua padani, pur essendo di una certa importanza, percorrono in Liguria, a partire dalle zone sorgentizie, tratti relativamente brevi prima di arrivare in altre regioni ed affluire in corpi idrici di ordine superiore.

Gli unici che in territorio ligure formano depositi alluvionali, ospitanti circolazioni idriche sotterranee significative, sono le Bormide e lo Scrivia. Le zone, con depositi incoerenti recenti e relativi terrazzamenti, dovuti alle variazioni del livello di base, non sono tuttavia continui neppure lungo il percorso dei fiumi principali. Questi a tratti tornano ad essere a carattere meandriforme ed incassati nel substrato roccioso, cosicché gli acquiferi alluvionali si trovano ad essere spesso separati e con caratteristiche disomogenee ed indipendenti.

Le aree oggetto di interventi ricadono all'interno del bacino del T. Polcevera, che è un bacino tirrenico monitorato dall'Autorità di Bacino Regionale.

5 BILANCIO DEI MATERIALI DI RISULTA

La realizzazione delle opere previste determina la produzione di circa 26.466 mc di materiale di risulta, di cui circa 22.735 mc di materiale prodotto dagli scavi, e circa 3.731 mc di pietrisco ferroviario (ballast).

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo/recupero piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti, ove possibile (ovvero se in possesso delle idonee caratteristiche geotecniche ed ambientali), verranno riutilizzati nell'ambito degli interventi in progetto. I materiali di risulta non riutilizzabili verranno invece conferiti presso siti di recupero/smaltimento autorizzati, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

In Tabella 5-1 è riportato un bilancio dei materiali movimentati nell'ambito del presente progetto, suddivisi per ciascun intervento, ovvero:

- i materiali di risulta prodotti da ogni tipologia di scavo e dalle attività di demolizione previste;
- i fabbisogni di materiali necessari per la realizzazione delle opere;
- i volumi di materiale di risulta che si rendono disponibili per possibili utilizzi interni nell'ambito dello stesso progetto;
- i materiali che si prevede effettivamente di riutilizzare nell'ambito dello stesso appalto per la costruzione di rinterri/rilevati e come terreno vegetale;
- i materiali necessari per il completamento/realizzazione dell'opera che dovranno essere approvvigionati dall'esterno;
- i materiali di risulta prodotti, non riutilizzabili nell'ambito del progetto e pertanto destinati ad impianti di recupero/smaltimento al di fuori dell'appalto.

Tabella 5-1: Riepilogo bilancio materiali

INTERVENTO	PRODUZIONE MATERIALI DI RISULTA		POSSIBILE RIUTILIZZO INTERNO [mc]		FABBISO-GNO [mc]	UTILIZZO INTERNO [mc]	APPROVVIG. ESTERNO [mc]	A RECUPERO/ SMALTIMEN-TO [mc]
	Tipologia di materiale prodotto	Volume [mc]						
Rampa di accesso lato Via Fillak	Materiali di scavo	4.230	Rinterri e rilevati	4.230	2.015	2.015	-	2.215
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	597	Ballast	-	-	-	-	597
Rampa di accesso lato Via Campasso	Materiali di scavo	1.500	Rinterri e rilevati	1.500	730	730	-	770
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	249	Ballast	-	-	-	-	249
Sottopasso Nord	Materiali di scavo	1.130	Rinterri e rilevati	1.130	620	620	-	510
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	153	Ballast	-	-	-	-	153
Sottopasso Sud	Materiali di scavo	1.130	Rinterri e rilevati	1.130	620	620	-	510
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	153	Ballast	-	-	-	-	153
Vasche di laminazione e prima pioggia	Materiali di scavo	5114	Rinterri e rilevati	5.114	2.612	2.612	-	2.502
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	346	Ballast	-	-	-	-	346
Collettori di scarico	Materiali di scavo	7862	Rinterri e rilevati	7.862	6.388	6.388	-	1.474
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	1916	Ballast	-	-	-	-	1.916
Tubazione impianti	Materiali di scavo	36	Rinterri e rilevati	36	36	36	-	-
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	108	Ballast	-	-	-	-	108
Fabbricato ACC	Materiali di scavo	283	Rinterri e rilevati	283	133	133	-	150
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	209	Ballast	-	-	-	-	209
Plinti pali e portali TE	Materiali di scavo	1030	Rinterri e rilevati	-	-	-	-	1.030
			Pavimentazioni	-	-	-	-	-
	Ballast	-	Ballast	-	-	-	-	-
Corpo ferroviario e stradale	Materiali di scavo	420	Rinterri e rilevati	-	42.200	-	42.200	420
			Pavimentazioni	-	8.280	-	8.280	-
	Ballast	-	Ballast	-	24.250	-	24.250	-
Totale		**26.466**		**21.285**	**87.884**	**13.154**	**74.730**	**13.312**

6 MODALITÀ DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

In generale, a seconda delle modalità realizzative adottate e della natura dei materiali scavati, la gestione dei materiali di risulta si può suddividere in due macro modalità, ossia:

- in esclusione dal regime dei rifiuti: i terreni di scavo che, a seconda delle caratteristiche geotecniche ed ambientali possono essere riutilizzati nello stesso sito di produzione (comma 1 lettera c-bis) dell'art.185 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e della L. 98/13) → stimati circa **13.154 mc** derivanti dalle operazioni di scavo;
- nel regime rifiuti (Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.): i materiali che si prevede di non riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni (per caratteristiche geotecniche ed ambientali non idonee o perché non necessari alla realizzazione delle opere in progetto), saranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di smaltimento/recupero → stimati circa **3.731 mc** di pietrisco ferroviario e **9.581 mc** di materiali provenienti dagli scavi.

Per ognuna delle categorie sopra riportate la gestione dei materiali di risulta dovrà necessariamente essere diversa.

Il materiale che non potrà essere riutilizzato nell'ambito degli interventi previsti a progetto dovrà essere gestito come rifiuto (parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica. La definizione dei volumi delle terre e rocce da scavo da recuperare/smaltire dipenderà dagli esiti della ricerca dei siti di recupero/smaltimento autorizzati e dalla loro disponibilità.

Si riporta di seguito la descrizione delle modalità operative di gestione da adottare per le suddette tipologie di materiali, con particolare riferimento alla gestione in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ed ai sensi della L. 98/13 ed in regime rifiuti ai sensi della Parte IVa del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

6.1 GESTIONE IN ESCLUSIONE DAL REGIME DEI RIFIUTI

Il suolo scavato allo stato naturale nonché i materiali di riporto, non contaminati, potranno essere utilizzati nell'ambito degli interventi di rinterro, riempimento, ecc.

Tali materiali di risulta, infatti, ai sensi del comma 1 lettera c-bis, art.185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. non rientrano nel campo di applicazione della Parte IV (rifiuti) dello stesso decreto purché rispettino anche i requisiti imposti dalla L. 98/13. Lo stoccaggio non è regolato da termini temporali e la loro movimentazione nelle aree interne al sito di produzione non necessita di modulistica/scheda di trasporto imposta dalla normativa vigente.

In particolare, si prevede di accumulare presso le aree di cantiere e poi riutilizzare nel medesimo sito di produzione, senza l'utilizzo di viabilità esterna al cantiere e senza la necessità di preventivo trattamento, circa 13.154 mc di terreni/materiali di riporto. I materiali scavati saranno pertanto temporaneamente conferiti presso le aree di stoccaggio previste in attesa di caratterizzazione.

6.1.1 Caratterizzazione dei terreni/materiali di riporto in corso d'opera

Il materiale derivante dallo scavo verrà caratterizzato presso le aree di deposito attrezzate al fine di valutarne la conformità al riutilizzo nello stesso sito di produzione. Anche se la normativa vigente non definisce la frequenza di campionamento, nella presente fase progettuale si prevede di

eseguire una caratterizzazione approssimativamente ogni 5.000 m^3 di materiali di risulta movimentati/da movimentare.

Le modalità di campionamento ed analisi da adottare per tali materiali sono quelle previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dalla L. 98/13 e si esplicheranno nelle seguenti fasi:

- formazione di un campione rappresentativo di terreno/materiale di riporto;
- vagliatura del campione mediante utilizzo di setaccio manuale a maglia pari a 2 cm;
- prelievo di n. 1 aliquota da destinare al laboratorio chimico di analisi.

I campioni verranno sottoposti a determinazioni analitiche di laboratorio per verificare la possibilità del riutilizzo ai sensi dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dell'art. 41 della L. 98/13.

In particolare, sulla base di quanto riportato nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., le determinazioni analitiche di laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm; la concentrazione dell'analita nel campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro fino a 2 cm.

I risultati analitici saranno confrontati con i limiti di cui alla Tabella 1, Colonna B (Suoli ad uso commerciale ed industriale) dell'Allegato 5, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. A tal fine, si ritiene opportuno ricercare tutti i parametri elencati nella stessa tabella ed in ogni caso i seguenti analiti ritenuti maggiormente significativi:

- Cadmio;
- Cromo (VI e tot);
- Mercurio;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- Idrocarburi (C<12, C>12);
- IPA;
- BTEX;
- Amianto.

In riferimento a quanto disciplinato dalla L. 98/13 in relazione alla presenza di materiali di riporto da riutilizzare nello stesso sito di produzione in esclusione dal regime di rifiuti, i campioni prelevati saranno inoltre sottoposti a test di cessione per la verifica dei requisiti imposti dal D.M. 05/02/98 e s.m.i.

Il set analitico di base sull'eluato sarà pertanto il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

Nel caso in cui si verificassero dei superamenti rispetto ai limiti di norma o qualora non si intenda riutilizzare i materiali di risulta in esclusione dal regime dei rifiuti, la gestione degli stessi rientrerà nel regime rifiuti descritto nei paragrafi successivi.

6.2 GESTIONE NEL REGIME DEI RIFIUTI

I materiali di risulta non riutilizzabili nell'ambito delle opere in progetto verranno gestiti in regime rifiuti ed inviati ad impianti autorizzati al loro recupero/smaltimento. Come anticipato sopra, tali materiali ammontano a:

- materiali di risulta derivanti dagli scavi e dalle attività di costruzione e demolizione (CER 17.05.04 e CER 17.09.04 – circa 9.581 mc);
- pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose (CER 17.05.07* - circa 3.731 mc).

L'approfondimento degli esiti delle indagini analitiche effettuate sull'area di interesse è riportato nei paragrafi successivi.

In ogni caso, dal momento che il produttore dei rifiuti sarà l'Appaltatore, la corretta attribuzione del codice CER ai rifiuti e le relative modalità di smaltimento e/o recupero dovranno essere definite dall'Appaltatore stesso e solo dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale. Pertanto i codici CER indicati sono da intendersi assolutamente indicativi.

Il materiale derivante dalle lavorazioni verrà caratterizzato ai sensi della normativa ambientale vigente al fine di accertarne l'idoneità al recupero/smaltimento.

Per i rifiuti caratterizzati dai codici CER 17.05.04 e 17.09.04, si possono prevedere le seguenti modalità di gestione a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire in fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta degli impianti di destinazione finale che, nella presente fase di progettazione, possono essere identificati in:

1. Impianto di recupero;
2. Discarica per rifiuti inerti;
3. Discarica per rifiuti non pericolosi.

Per i rifiuti caratterizzati dai codici CER con asterisco, quindi pericolosi (17.05.07*), si prevede lo smaltimento in discariche per rifiuti pericolosi.

Il materiale derivante dalle lavorazioni verrà trasportato presso aree attrezzate per la caratterizzazione finalizzata alla scelta della destinazione del materiale (recupero/smaltimento).

Le aree di stoccaggio saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunamente perimetrale, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Il materiale da destinare a recupero/smaltimento verrà caratterizzato all'interno delle aree di stoccaggio al fine di accertare l'idoneità dei materiali di scavo al loro recupero/smaltimento.

La realizzazione degli interventi puntuali sopra descritti (realizzazione di rampe di accesso, sottopassi, plinti e scavi) comporta un esubero seppur limitato di pietrisco ferroviario che dovrà essere smaltito conformemente alle disposizioni vigenti in materia ambientale e di sicurezza.

In particolare, dagli esiti delle analisi effettuate dal CNR nel 2013 finalizzate alla verifica della presenza di amianto nel pietrisco ferroviario presso le aree di Campasso e meglio descritte nei paragrafi successivi, risulta che nell'area è presente ballast amiantifero in concentrazioni sia pericolose che non pericolose.

6.2.1 Caratterizzazione dei materiali di risulta in corso d'opera

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa vigente.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, di seguito si riportano le indicazioni sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta (terre, ballast, materiali da demolizione) per la gestione nel regime rifiuti, così come previsto nella presente fase progettuale.

In particolare, fermo restando il ruolo dell'Appaltatore e le responsabilità che a lui competono nella successiva fase progettuale e realizzativa, si prevede di applicare le tipologie di analisi sotto riportate a tutti i materiali di risulta che nella presente fase progettuale si intende gestire in regime rifiuti (materiali di scavo in esubero, materiali provenienti dalle demolizioni, pietrisco ferroviario).

Nel dettaglio, per i materiali provenienti dalle demolizioni e per i terreni/materiali di riporto si prevede di caratterizzare i rifiuti con una frequenza connessa alla provenienza ed origine del rifiuto, mentre per il pietrisco ferroviario il numero di caratterizzazioni rifiuti da eseguire sarà strettamente connesso ai risultati della mappatura/zonizzazione effettuata. Allo stato attuale si può comunque ipotizzare una caratterizzazione del pietrisco ogni 5.000 mc.

6.2.1.1 Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione e l'omologa del rifiuto sono:

- Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;

- Fitofarmaci;
- DDD, DDT, DDE;
- Idrocarburi (C<12 e C>12);
- Oli minerali C10 - C40;
- TOC;
- Composti organici persistenti.

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D, H, I alla Parte IVa del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

6.2.1.2 Test di cessione ai fini del recupero

Ai sensi dell'art. 184 ter del D.Lgs. 152/06 e s.m.i, nel caso in cui i materiali di risulta siano classificabili come rifiuti "speciali non pericolosi" potranno essere avviati ad operazioni di recupero così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) e art. 5 (recupero ambientale) del D.M. 05/02/98 e s.m.i..

Sul materiale considerato rifiuto ai fini del recupero verrà effettuato il test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. "Criteri per la determinazione del test di cessione".

Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

In particolare, i valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati in tabella di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

6.2.1.3 Test di cessione ai fini dello smaltimento

Sul materiale considerato rifiuto che si prevede di smaltire verrà effettuato il test di cessione per la verifica dell'ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27.09.2010 (Tabella 2, Tabella 5, Tabella 6), nonché le analisi sul tal quale ai fini dell'ammissibilità in discarica per inerti (Tabella 3 dello stesso D.M.).

Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- Indice fenolo;
- DOC;
- TDS.

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con le Tabelle 2, 5 e 6 del D.M. 27/09/2010 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche) per stabilire il sito di destinazione finale.

6.3 RIEPILOGO CAMPIONAMENTI ED ANALISI

Il numero indicativo di campioni che allo stato attuale si prevede di prelevare ed analizzare nell'ambito delle opere in progetto, nonché la tipologia di analisi da svolgere su ogni campione sono riepilogati in Tabella 6-1.

Tabella 6-1: Riepilogo campionamenti ed analisi

	Prelievo del campione	Caratterizza-zione ambientale	Omologa rifiuti (set esteso)	Test di cessione
TERRE E ROCCE DA SCAVO A RIUTILIZZO INTERNO	3	3	-	3
TERRE E ROCCE DA SCAVO A RECUPERO/ SMALTIMENTO	2	-	2	2
BALLAST	1	-	1	1
TOTALE	**6**	**3**	**3**	**6**

7 CLASSIFICAZIONE MATERIALI DI RISULTA

7.1 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI

Al fine di determinare lo stato qualitativo dei terreni movimentati in fase di esecuzione dei lavori e definire la corretta modalità di gestione degli stessi e del materiale di costruzione e demolizione nell'ambito dello smaltimento e/o recupero dei rifiuti, sono state eseguite delle attività di caratterizzazione mediante campionamento e successive analisi di laboratorio.

In particolare, sui terreni sono state eseguite le seguenti analisi:

- Caratterizzazione ambientale dei terreni al fine di avere un quadro qualitativo dei terreni che verranno movimentati e verificare la presenza di potenziali contaminazioni. L'esecuzione di analisi ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. rappresenta inoltre condizione necessaria per il riutilizzo dei materiali nell'ambito dell'appalto (in questo caso comunque non prevista) nonché per l'ammissibilità degli stessi in alcuni impianti di recupero/smaltimento che ancora oggi richiedono il rispetto dei limiti di cui alla Colonna A o B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- Caratterizzazione e omologa, al fine della classificazione, secondo gli allegati D, H, I del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., dei materiali che verranno movimentati, nel caso in cui si ritenga opportuno gestirli nel campo dei rifiuti, ed attribuzione del corretto codice CER;
- Esecuzione del 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;

Sui materiali da costruzione e demolizione sono state eseguite solo le seguenti analisi:

- Caratterizzazione e omologa, al fine della classificazione, secondo gli allegati D, H, I del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., dei materiali che verranno movimentati, nel caso in cui si ritenga opportuno gestirli nel campo dei rifiuti, ed attribuzione del corretto codice CER;
- Esecuzione del 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.

7.1.1 Modalità di campionamento ed analisi

I sondaggi esplorativi sono stati realizzati in data 08/05/2014 mediante l'impiego di escavatore meccanico. Ogni sondaggio è stato portato avanti fino ad una profondità di -2 m dal piano campagna. Per ogni sondaggio sono stati prelevati due campioni rappresentanti rispettivamente lo strato di suolo da 0 a -1 metro e da -1 a -2 metri.

Inoltre, per ogni sondaggio è stato prelevato un campione misto rappresentativo ai fini della caratterizzazione e classificazione delle terre come rifiuto.

In particolare, sono stati eseguiti dei sondaggi, da cui sono stati prelevati campioni di terreno a diverse profondità (comprese tra 0 e 2 m), in corrispondenza delle aree di cantiere previste.

L'ubicazione dei punti ove sono stati effettuati tali sondaggi è riportata in Figura 7-1, mentre in Tabella 7-1 e Tabella 7-2 sono riportate la denominazione dei campioni e la tipologia di caratterizzazione eseguita.

In Allegato 1 alla presente relazione sono riportati i rapporti di prova relativi alle analisi effettuate sui terreni.



Figura 7-1: Ubicazione dei sondaggi

Tabella 7-1: Campioni di suolo e rifiuti prelevati

Accettazione	Tipologia	Denominazione campione
2112858-001	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto "S1 " sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112858-002	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto "S1" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112858-003	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto" S4 " sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112858-004	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto "S4" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112858-005	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto "S3" sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112858-006	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto "S3" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112858-007	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto "S2" sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere

Accettazione	Tipologia	Denominazione campione
		di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112858-008	Suoli Tab 1-A + Tab 1-B	Suolo prelevato nel punto "S2" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a

Tabella 7-2: Campioni misti di rifiuto prelevati da ogni sondaggio

Accettazione	Tipologia	Denominazione campione
2112859-001	Rifiuti TQ TC Tab.2 + Tab.5 + DM 186	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto " S1" Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112859-002	Rifiuti TQ TC Tab.2 + Tab.5 + DM 186	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S2" Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112859-003	Rifiuti TQ TC Tab.2 + Tab.5 + DM 186	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S3" Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
2112859-004	Rifiuti TQ TC Tab.2 + Tab.5 + DM 186	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S4" Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a

I criteri di scelta dei campioni da prelevare, e successivamente da inviare al laboratorio, si sono basati, oltre che sui criteri sopra riportati anche sull'esame visivo ed olfattivo in sito, su eventuali cambi rilevanti di litologia riscontrati e sulla presenza di possibili evidenze di contaminazione. Infatti, qualora si fosse verificato anche uno solo dei casi sopra menzionati si sarebbe provveduto ad effettuare, in corrispondenza dell'anomalia riscontrata, ulteriori prelievi integrativi.

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. La porzione di suolo ottenuta dai carotaggi effettuati è stata omogeneizzata accuratamente prima del prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi chimica di laboratorio.

In particolare, i campioni da sottoporre a caratterizzazione ambientale sono stati vagliati mediante un setaccio a maglie in metallo di diametro pari a 2 cm, per eliminare il materiale più grossolano in campo mentre per i campioni da sottoporre a caratterizzazione rifiuti è stato prelevato il materiale tal quale senza preventiva vagliatura in campo.

I campioni prelevati sono stati posti in barattoli in vetro, barattoli in plastica e vials, contraddistinti da opportuna etichetta indelebile riportante la localizzazione del sito, la denominazione del cumulo, 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).

In Allegato 3 alla presente relazione è riportata la documentazione fotografica delle attività di campionamento sui terreni.

Le analisi chimiche sui campioni di suolo sono state eseguite presso un laboratorio accreditato.

I campioni pervenuti al laboratorio presentavano una granulometria inferiore ai 2 cm, le determinazioni analitiche sono state condotte sulla frazione granulometrica dei campioni di terreno prelevati passante al vaglio 2 mm ed i dati analitici sono stati riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm), come indicato dal D. Lgs. 152/06.

I vari campioni sono stati analizzati secondo due distinti set analitici: uno relativo alla caratterizzazione ambientale dei terreni e l'altro relativo alla caratterizzazione dei rifiuti (pericolosità, classificazione, omologa e test di cessione).

7.1.2 Caratterizzazione ambientale

In Tabella 7-3 si riporta l'elenco dei parametri analizzati sui campioni di terreni e l'indicazione del rispettivo metodo di analisi utilizzato.

Tabella 7-3: Caratterizzazione ambientale terreni (D. Lgs. 152/2006)

PARAMETRO	METODO	U.M
PARAMETRI CHIMICI	-	
METALLI	-	
Arsenico	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Berillio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cadmio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cobalto	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cromo	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cromo esavalente (VI)	EPA 3060 A 1996 + EPA 7196 A 1992	mg/kg
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg
Nichel	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Piombo	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Rame	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Selenio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Zinco	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Xileni	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-	
Benzo(a)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Benzo(a)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Benzo(b)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Benzo(k)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Crisene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Indenopirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg

PARAMETRO	METODO	U.M
Pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Sommatoria composti aromatici policiclici	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
POLICLOROBIFENILI	-	
PCB	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007	mg/kg
IDROCARBURI	-	
Idrocarburi leggeri C <12	EPA 5021A 2003 + EPA 8015D 2003	mg/kg
Idrocarburi pesanti C >12	EPA 3541 1994 + EPA 8015 D 2003	mg/Kg
Amianto MOCF	DM 06/09/1994 SO n°129 CU n°220 20/09/1994 + DGR 12/02/2008 n°8/677 BURL n°73 08/04/2008 I° suppl. straordinario	Pres. - Ass.
Amianto IR	DM 06/09/1994 SO n°129 GU n°220 20/09/1994 + DGR 12/02/2008 n°8/677 BURL n°73 08/04/2008 I° suppl. straordinario	mg/kg

I risultati analitici sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) e Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/06.

In particolare, dal momento che i punti di indagine dei terreni ricadono tutti in aree ferroviarie, il riferimento normativo è rappresentato dalla Colonna B.

Le analisi evidenziano che non si assiste a nessun superamento dei limiti di colonna B (siti ad uso commerciale e industriale), coerentemente con la destinazione d'uso del Parco Ferroviario. Si osserva invece il superamento dei limiti di colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato, residenziale) nel campione **2112858-001** e il campione **2112858-003** per i parametri riportati nella successiva Tabella 7-4.

I superamenti rilevati dei limiti di riferimento per i siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale (che, come detto sopra, non rappresentano i limiti di riferimento per le aree ferroviarie) non comportano la presenza di una potenziale contaminazione ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Tabella 7-4: Superamenti di Colonna A Tab. 1, All. 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/06

Parametri per i quali si sono riscontrati superamenti rispetto alla Colonna A	Limite Col. A Tabella 1, Allegato 5, Titolo V,Parte IV del D. Lgs.	DESCRIZIONE CAMPIONE	Cod. Campione

	152/06 mg/Kg		
Cobalto (25,9)	20	"S1 " sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso	2112858-001
Piombo (132)	100		
Benzo(a)pirene (0,24)	0,1		
Benzo(g,h,i)perilene (0,17)	0,1		
Indenopirene (0,20)	0,1		
Benzo(a)pirene (0,22)	0,1	" S4 " sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso	2112858-003
Benzo(g,h,i)perilene (0,17)	0,1		
Indenopirene (0,19)	0,1		
Idrocarburi pesanti C > 12	50		

In Tabella 7-5 si riporta un riepilogo dei risultati delle determinazioni analitiche eseguite sui campioni di terreno ai fini della caratterizzazione ambientale, evidenziando anche i superamenti dei limiti di cui alla Colonna A (siti a destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06, mentre in Allegato 1 alla presente relazione sono riportati i rapporti di prova relativi alle analisi effettuate sui terreni.

Tabella 7-5: Caratterizzazione ambientale terreni – Risultati analisi

Analita	U.d.m.			2112858-001	2112858-002	2112858-003	2112858-004	2112858-005	2112858-006	2112858-007	2112858-008
		D.Lgs. 152/06 All.to 5 parte IV Tab. 1 A	D.Lgs. 152/06 All.to 5 parte IV Tab. 1 B	Suolo prelevato nel punto "S1 " sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Suolo prelevato nel punto "S1" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Suolo prelevato nel punto " S4 " sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Suolo prelevato nel punto "S4" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Suolo prelevato nel punto "S3" sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Suolo prelevato nel punto "S3" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Suolo prelevato nel punto "S2" sondaggio da 0 a -1 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Suolo prelevato nel punto "S2" sondaggio da -1 a -2 m - Cantiere di Genova Parco Campasso attività richiesta da ITALFERR s.p.a
PARAMETRI CHIMICI											
METALLI											
Arsenico	mg/kg	20	50	12,7	7,3	7,1	4	6,3	7,1	7,9	5,9
Berillio	mg/kg	2	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio	mg/kg	2	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg	20	250	25,9	23	23,3	18,8	21,2	21,7	19,9	19,2
Cromo	mg/kg	150	800	42	35	54	37,3	38,2	33	32,4	27,3
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	2	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Mercurio	mg/kg	1	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nichel	mg/kg	120	500	83	78	85	70	78	72	68	61
Piombo	mg/kg	100	1000	132	33	32	30	32,2	29,2	26,5	21,6
Rame	mg/kg	120	600	85	77	87	73	73	68	70	62
Selenio	mg/kg	3	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zinco	mg/kg	150	1500	137	109	103	83	107	96	98	86
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI											
Benzene	mg/kg	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Stirene	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI											
Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	10	0,25	0,02	0,19	0,01	0,01	0,01	0,01	< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	10	0,24	0,01	0,22	0,02	0,01	0,01	0,02	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0,5	10	0,32	0,03	0,25	0,03	0,01	0,01	0,03	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	10	0,11	0,01	0,09	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0,1	10	0,17	0,02	0,17	0,02	0,02	0,01	0,02	< 0,01
Crisene	mg/kg	5	50	0,25	0,03	0,21	0,02	0,01	0,01	0,02	< 0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,1	10	0,05	< 0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,1	10	0,09	< 0,01	0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,1	10	0,02	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,1	10	0,04	< 0,01	0,04	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	10	0,05	< 0,01	0,05	0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01
Indenopirene	mg/kg	0,1	5	0,20	0,02	0,19	0,02	0,01	0,01	0,02	< 0,01
Pirene	mg/kg	5	50	0,44	0,06	0,36	0,03	0,02	0,02	0,03	< 0,01
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg	10	100	1,54	0,12	1,32	0,11	0,06	0,05	0,11	< 0,01
POLICLOROBIFENILI											
PCB	mg/kg	0,06	5	0,021	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
IDROCARBURI											
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	10	250	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Idrocarburi pesanti C >12	mg/Kg	50	750	21	< 1	52	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Amianto MOCF	Pres. - Ass.			Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto IR	mg/kg	1000	1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000

7.1.3 Attribuzione codice CER e smaltimento

Come anticipato, al fine di fornire un'indicazione circa la possibilità di gestire il materiale in regime di rifiuto, i potenziali codici CER da attribuire ai materiali di risulta da smaltire/recuperare e verificare preliminarmente l'assenza di composti pericolosi, sono state eseguite l'analisi ai fini dell'omologa rifiuti ed il test di cessione sugli stessi campioni di terreno su cui è stata condotta la caratterizzazione ambientale.

I risultati analitici del test di cessione sono stati confrontati con i limiti imposti dal D.M. 27/09/2010 e dal D.M. 5/4/2006 n.186.

Nell'Allegato 1 alla presente relazione si riportano i rapporti di prova relativi alle analisi effettuate.

In Tabella 7-6 si riporta l'elenco dei parametri analizzati sui campioni di rifiuti e l'indicazione del rispettivo metodo di analisi utilizzato.

Tabella 7-6: Caratterizzazione rifiuti (pericolosità, classificazione, omologa e test di cessione)

PARAMETRO	METODO	U.M
PARAMETRI CHIMICI	-	
METALLI	-	
Arsenico	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Berillio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cadmio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cobalto	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cromo	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cromo esavalente (VI)	EPA 3060 A 1996 + EPA 7196 A 1992	mg/kg
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007	mg/kg
Nichel	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Piombo	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Rame	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Selenio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Stagno	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Tallio	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Zinco	UNI EN ISO 13657: 2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/kg
Cianuri	EPA 9010C 2004 + EPA 9013A 2004 + EPA 9014 1996	mg/kg
Fluoruri	CNR IRSA 14 Q 64 Vol 3 1996	mg/kg
pH	CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985	unità
Residuo secco a 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984	%
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	-	
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Toluene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Etilbenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Stirene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Xileni	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
Sommatoria composti organici aromatici	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	-	

PARAMETRO	METODO	U.M
Benzo(a)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(a)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(b)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(k)fluorantene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Benzo(g,h,i)perilene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Crisene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Dibenzo(a,e)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,l)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,i)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,h)pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Dibenzo(a,h)antracene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/Kg SS
Indenopirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Pirene	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Sommatoria composti aromatici policiclici	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
CLOROBENZENI	-	
Monoclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
1,2-Diclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
1,4-Diclorobenzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	mg/kg
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Pentaclorobenzene	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007 + EPA 8270D 2007	mg/kg
Esaclorobenzene (HCB)	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Eptacloro	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Toxafene	EPA 3541 1994 + EPA 3620C 2007+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Mirex	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Clordecone	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Esabromobifenile	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8270D 2007	mg/kg
IDROCARBURI	-	
Idrocarburi pesanti C >12	EPA 3541 1994 + EPA 8015 D 2003	mg/kg SS
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	EPA 3541 1994 + EPA 8015 D 2003	mg/kg SS
TOC	UNI EN 13137:2002	%
FITOFARMACI	-	
Alaclor	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Aldrin	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Atrazina	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8270D 2007	mg/kg
alfa-esacloroesano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
beta-esacloroesano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
gamma-esacloroesano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Clordano	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
DDD, DDT, DDE	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Dieldrin	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
Endrin	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996+ EPA 8081B 2007	mg/kg
POLICLOROBIFENILI	-	
PCB	EPA 3541 1994 + EPA 3630C 1996 + EPA 8082A 2007	mg/kg

PARAMETRO	METODO	U.M
DIOSSINE E FURANI	-	
Sommatoria diossine e furani (PCDD + PCDF) WHO-TEQ	EPA 3545 A 2007 + EPA 1613 B 1994 + UNEP/POPS/COP.3/I NF/27 11/04/2007 WHO 2005 TEF	ng/Kg
Parametri di ammissibilità sull'eluato da test di cessione UNI EN 12457-2:2004	-	
Antimonio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Arsenico TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Bario TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Berillio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cadmio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cobalto TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cromo TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Mercurio TC	EPA 6010C 2007	mg/l
Molibdeno TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Nichel TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Piombo TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Rame TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Selenio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Vanadio TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Zinco TC	APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	mg/l
Cloruro TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
Fluoruro TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
Cianuro TC	APAT CNR IRSA 4070 Man 29 2003	mg/l
Nitrati TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
Solfato TC	UNI EN ISO 10304:2009	mg/l
pH TC	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	unità
COD TC	APAT CNR IRSA 5130 Man 29 2003	mg/l
TDS TC	APAT CNR IRSA 2090 A Man 29 2003	mg/l
DOC TC	UNI EN 1484:1999	mg/l
Amianto TC	DLgs n° 114 17/03/1995 GU n° 92 20/04/1995 All B	mg/l
Indice di fenolo TC	UNI EN 12457-1: 2004 + UNI EN 13370: 2004 + ISO6439: 1990	mg/l

In base ai risultati del test sull'omologa rifiuti, tutti i campioni esaminati sono stati classificati come **rifiuto non pericoloso**, identificato con il codice **CER 17.05.04**, "terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*".

Si evidenzia tuttavia che l'Appaltatore che interverrà nell'esecuzione dei lavori è il produttore dei rifiuti, e spetta a lui la corretta attribuzione del codice CER ai rifiuti da smaltire e solo dopo avere eseguito gli accertamenti previsti dalla vigente normativa ambientale. Pertanto i codici CER indicati sono da intendersi come indicativi.

I risultati analitici dei test di cessione condotti sui campioni esaminati sono conformi ai limiti riferiti al D.M. 27/09/2010 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica – Nuove definizioni", Art. 6 per l'accettabilità in **discariche per rifiuti inerti**.

Inoltre, dalla valutazione effettuata ai fini del recupero, ai sensi del D.M. 05/02/1998 punto 7.31 bis modificato dal D.M. 186 del 05/04/2006, tutti i rifiuti risultano smaltibili in **impianti di recupero autorizzati per la tipologia 7.31-bis** ("Terre e rocce di scavo" [17 05 04]), e attività di recupero di cui al punto 7.31-bis.3 a), b) e c).

La Tabella 7-7 riporta la sintesi dei risultati delle analisi condotte sui campioni di rifiuto analizzati, con particolare riferimento ai superamenti dei limiti normativi di riferimento

Tabella 7-7: Test di cessione e omologa rifiuto – Risultati analisi

Analita	U.d.m.					2112859-001	2112859-002	2112859-003	2112859-004
		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"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S2"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S3"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S4"
PARAMETRI CHIMICI									
METALLI									
Arsenico	mg/kg					7,7	5,2	4,6	4,8
Berillio	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cadmio	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg					17	17	14,4	16,1
Cromo	mg/kg					29,8	25,5	31,5	26,9
Cromo esavalente (VI)	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Mercurio	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nichel	mg/kg					62	55,7	51,2	61
Piombo	mg/kg					33,5	22,5	19,5	24
Rame	mg/kg					57,3	54,2	66	62
Selenio	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Stagno	mg/kg					1,3	1,3	1,1	1,8
Tallio	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zinco	mg/kg					86	83	79	72
Cianuri	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoruri	mg/kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,39
pH	unità					8,7	9,1	9,3	9,5
Residuo secco a 105°C	%					88,8	94,5	86,6	91,1
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI									
Benzene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Stirene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg				6	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI									
Benzo(a)antracene	mg/Kg SS					0,03	< 0,01	0,04	0,03
Benzo(a)pirene	mg/Kg SS					0,03	< 0,01	0,04	0,03
Benzo(b)fluorantene	mg/Kg SS					0,05	< 0,01	0,05	0,05
Benzo(k)fluorantene	mg/Kg SS					0,02	< 0,01	0,02	0,02
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg					0,03	< 0,01	0,04	0,04
Crisene	mg/Kg SS					0,05	< 0,01	0,05	0,03
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/Kg SS					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indenopirene	mg/kg					0,03	< 0,01	0,03	0,04
Pirene	mg/kg					0,06	< 0,01	0,1	0,04
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg					0,29	< 0,01	0,34	0,26
CLOROBENZENI									

Analita	U.d.m.					2112859-001	2112859-002	2112859-003	2112859-004
		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"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S2"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S3"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S4"
Monoclorobenzene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pentaclorobenzene	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Eptacloro	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Toxafene	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Mirex	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clordecone	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esabromobifenile	mg/kg					< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI									
Idrocarburi pesanti C >12	mg/kg SS					< 1	< 1	38	23
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg SS				500	< 1	< 1	38	23
TOC	%				3	0,22	0,13	0,18	0,39
FITOFARMACI									
Alaclor	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Aldrin	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Atrazina	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
alfa-esacloroesano	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
beta-esacloroesano	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
gamma-esacloroesano	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clordano	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
DDD, DDT, DDE	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dieldrin	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endrin	mg/kg					< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
POLICLOROBIFENILI									
PCB	mg/kg					< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
DIOSSINE E FURANI									
Sommatoria diossine e furani (PCDD + PCDF) WHO-TEQ	ng/Kg					< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 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	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsenico TC	mg/l	0,05	0,2	0,05		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Bario TC	mg/l	2	10	1		0,007	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Berillio TC	mg/l			0,01		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmio TC	mg/l	0,004	0,1	0,005		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cobalto TC	mg/l			0,25		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo TC	mg/l	0,05	1	0,05		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Mercurio TC	mg/l	0,001	0,02	0,001		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Molibdeno TC	mg/l	0,05	1			< 0,001	< 0,001	0,009	< 0,001
Nichel TC	mg/l	0,04	1	0,01		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Piombo TC	mg/l	0,05	1	0,05		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Rame TC	mg/l	0,2	5	0,05		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Analita	U.d.m.					2112859-001	2112859-002	2112859-003	2112859-004
		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"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S2"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S3"	Terre e rocce da scavo prelevato nel punto "S4"
Selenio TC	mg/l	0,01	0,05	0,01		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Vanadio TC	mg/l			0,25		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zinco TC	mg/l	0,4	5	3		0,007	< 0,001	0,005	< 0,001
Cloruro TC	mg/l	80	2500	100		2,7	1,3	2,3	1,4
Fluoruro TC	mg/l	1	15	1,5		0,06	0,06	0,12	0,09
Cianuro TC	mg/l			0,05		< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Nitrati TC	mg/l			50		2,1	0,71	0,71	0,51
Solfato TC	mg/l	100	5000	250		3	1,5	1,7	2,2
pH TC	unità			5,5-12		8,9	9,4	9,1	9,2
COD TC	mg/l			30		< 5	< 5	< 5	< 5
TDS TC	mg/l	400	10000			46	36	< 20	30
DOC TC	mg/l	50	100			1,3	1,5	1,9	1,8
Amianto TC	mg/l			30		< 1	< 1	< 1	< 1
Indice di fenolo TC	mg/l	0,1				< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Rifiuto:						Speciale Non Pericoloso	Speciale Non Pericoloso	Speciale Non Pericoloso	Speciale Non Pericoloso
CER rifiuto:						CER 17 05 04	CER 17 05 04	CER 17 05 04	CER 17 05 04
Smaltibile in discarica per rifiuti:						Inerti	Inerti	Inerti	Inerti
Recuperabile in impianti autorizzati per:						tipologia 7.31-bis	tipologia 7.31-bis	tipologia 7.31-bis	tipologia 7.31-bis

7.2 CARATTERIZZAZIONE DEL BALLAST

Il presente paragrafo descrive le attività di caratterizzazione della massicciata ferroviaria eseguite dal CNR nel 2013 lungo i binari esistenti ed interessati da demolizione e/o rinnovamento nell'ambito degli interventi in progetto.

Tale caratterizzazione è stata finalizzata a valutare un'eventuale contaminazione del pietrisco, a classificare il rifiuto e dunque a definirne le corrette modalità di recupero o smaltimento.

7.2.1 Modalità di campionamento ed analisi

Per la caratterizzazione del ballast sono stati eseguiti 19 prelievi all'interno del perimetro del parco ferroviario. L'ubicazione dei campioni è riportata in

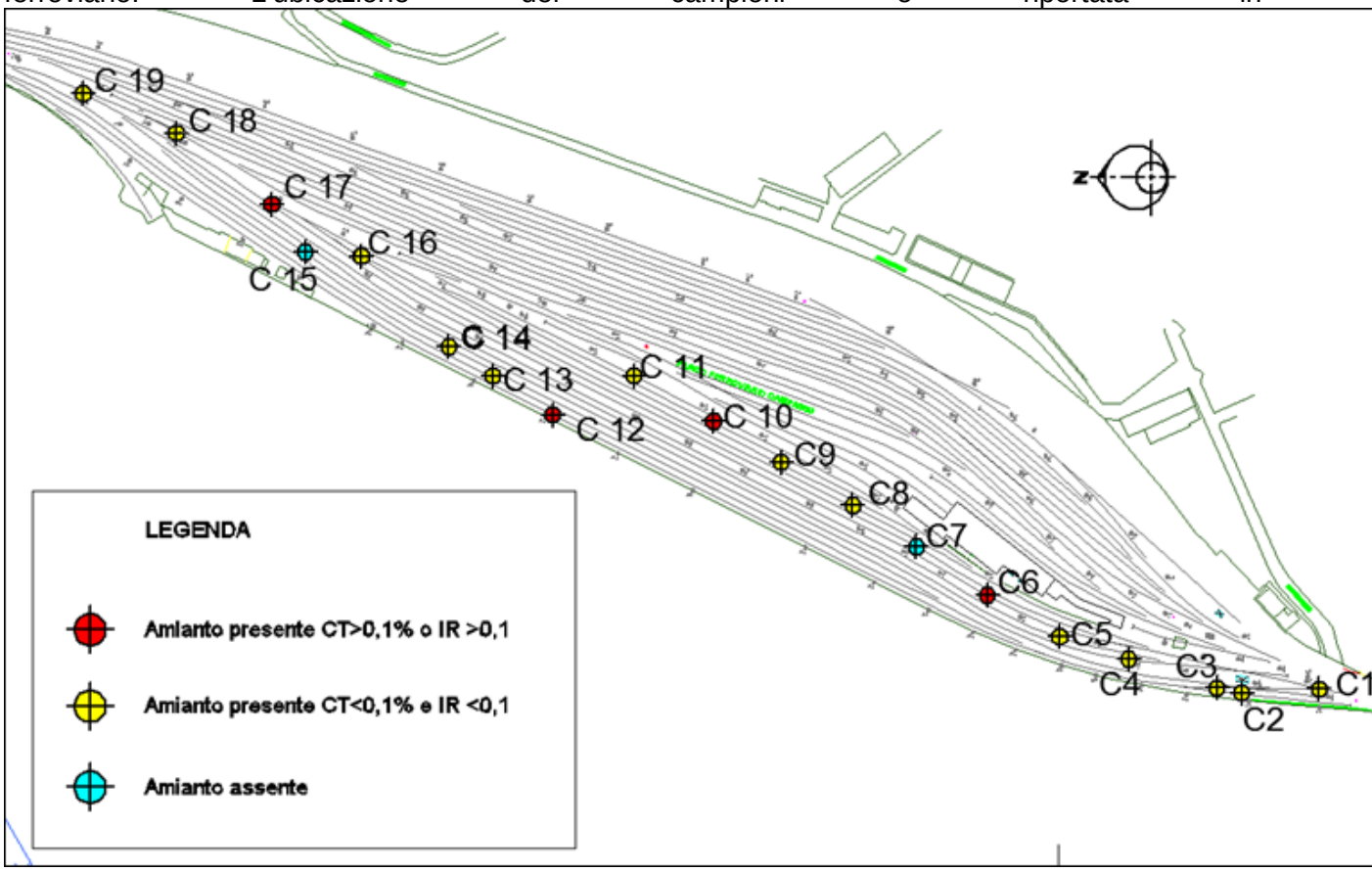


Figura 7-2: Ubicazione delle analisi sul ballast sul parco ferroviario di Genova Campasso

, dove sono numerati da C1 a C19.

I campioni di pietrisco sono stati pesati e quindi suddivisi in tre frazioni.

La prima frazione è stata sottoposta ad analisi dell'indice di rilascio, del TOC, dei cianuri totali, fenoli totali, idrocarburi e solventi. L'analisi dell'indice di rilascio prevede la prova di decorticazione superficiale mediante mulino Deval per recuperare la frazione di polvere immediatamente liberabile. La polvere viene pesata ed analizzata in microscopia elettronica a scansione per la determinazione qualitativa dell'amianto. Se contaminata da amianto, la polvere è poi sottoposta ad

analisi quantitativa con spettrometria FTIR, utilizzando rette di taratura realizzate con standard puri di serpentino, crisotilo, anfibolo tremolite, anfibolo antofillite, anfibolo glaucofane-riebeckite, anfibolo grunerite.

La seconda frazione è sottoposta a frantumazione totale e macinazione della frazione inferiore ai 4 mm; la polvere risultante è analizzata in fluorescenza a raggi X e in spettrometria di emissione ottica (ICP) per la determinazione degli elementi sul tal quale.

La terza frazione è sottoposta ad analisi della perdita a 105°C, a 600°C, del pH e dell'eluato di 24 ore secondo la normativa vigente, con la determinazione degli anioni, dei metalli, e DOC in soluzione.

Le analisi sono state eseguite secondo le metodiche previste dalla Specifica tecnica RFI DPR SIGS 27/07/2011 e UNI 10802:2004.

7.2.2 Valutazione contaminazione

Dalle analisi effettuate dal CNR e rappresentate nella figura 7-2, quasi tutti i campioni di ballast risultano contaminati da amianto.

In Allegato 2 sono riportati i rapporti di prova delle indagini effettuate dal CNR presso le aree oggetto dell'intervento.

In base ai risultati del test sull'omologa rifiuti, il campione esaminato è stato classificato come **rifiuto pericoloso**, identificato con il codice **CER 17.05.07***, "Pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose".

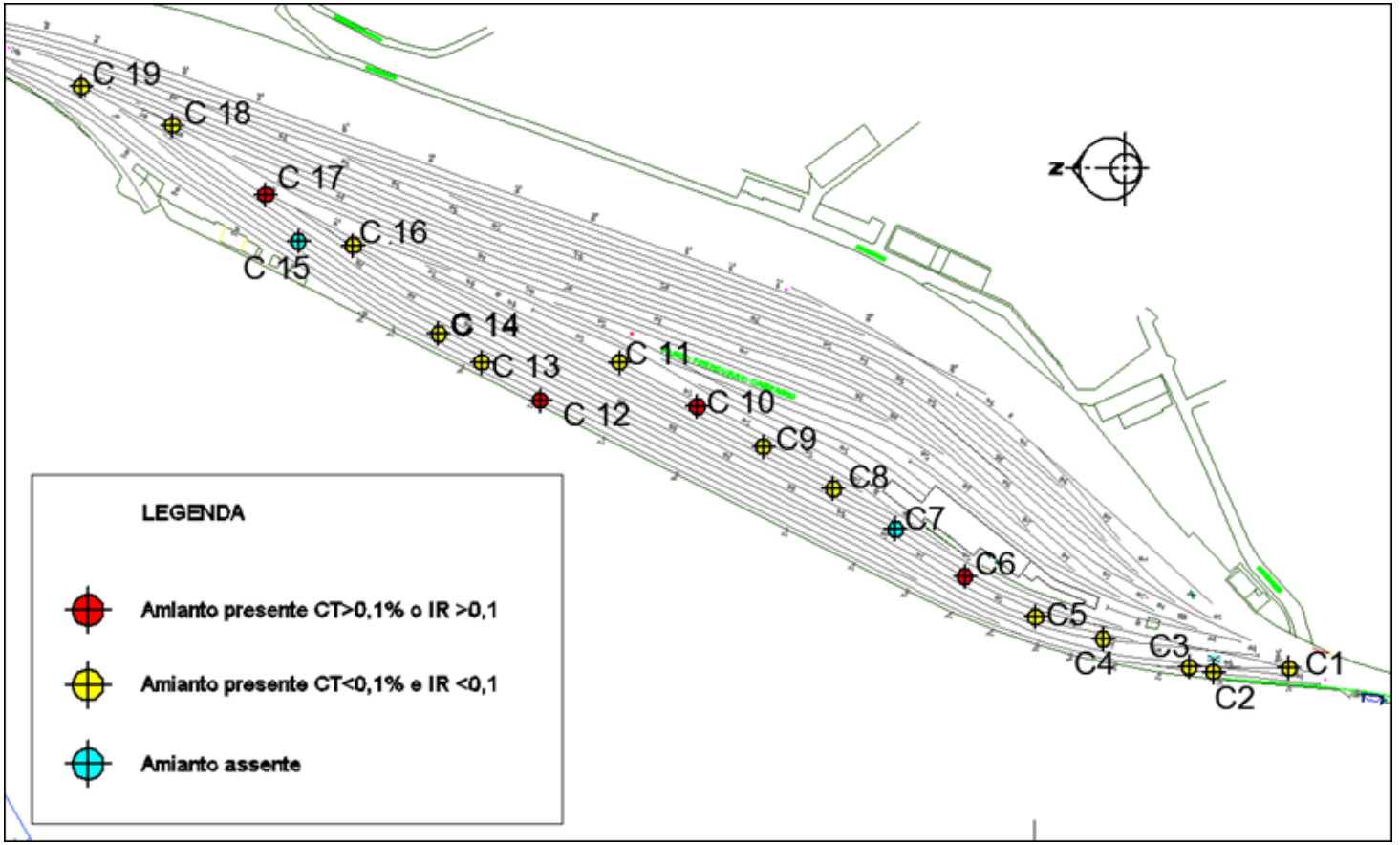


Figura 7-2: Ubicazione delle analisi sul ballast sul parco ferroviario di Genova Campasso

8 INTERVENTO DI SISTEMAZIONE FINALIZZATO ALLA RISOLUZIONE DELLA PROBLEMATICA AMIANTO

Nell'ambito degli interventi di sistemazione del Parco Ferroviario di Campasso è prevista la realizzazione di un nuovo PRG che a regime sarà caratterizzato da n° 8 binari di stazionamento con modulo di 750m.

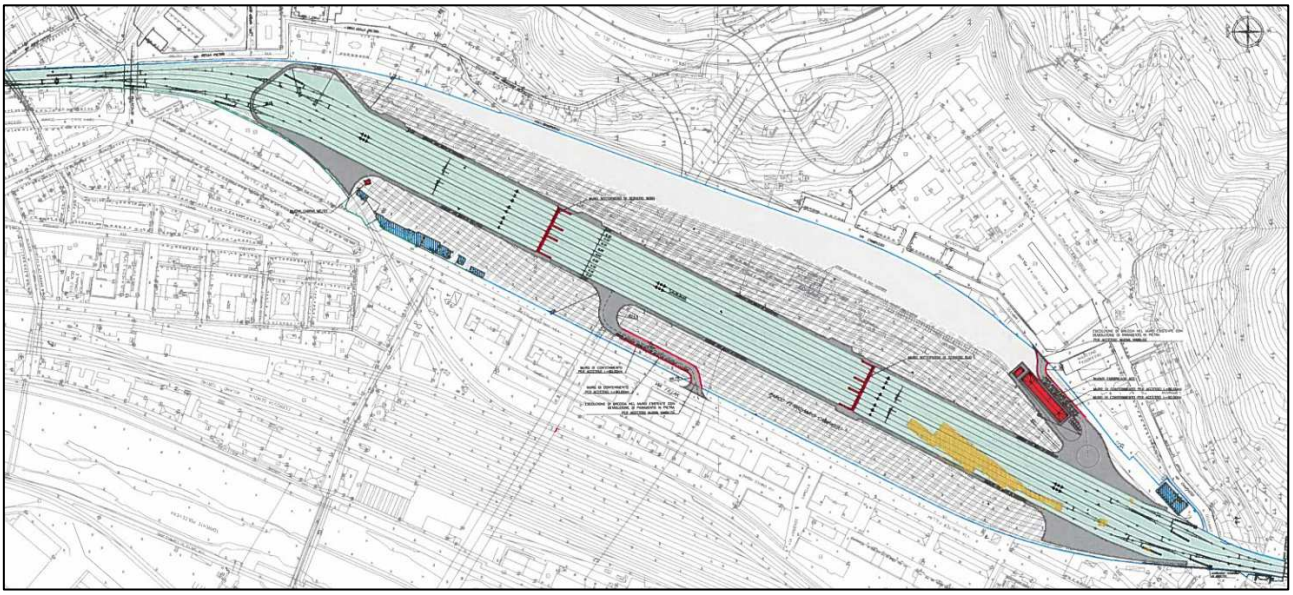


Figura 8-1: Sistemazione Parco ferroviario Genova Campasso

Il nuovo rilevato ferroviario verrà realizzato attraverso l'innalzamento del piano attuale del ferro mediante il ricoprimento dell'attuale sedime ferroviario. Come è possibile riscontrare nella seguente immagine 8.2 che raffigura la conformazione del nuovo rilevato, tra l'attuale piano e la base di imposta del rilevato è stato previsto uno strato di separazione impermeabile, costituito da uno strato di base in conglomerato bituminoso, dello spessore finito di 8 cm di ghiaia mista o frantumato misto di cava confezionato a caldo.

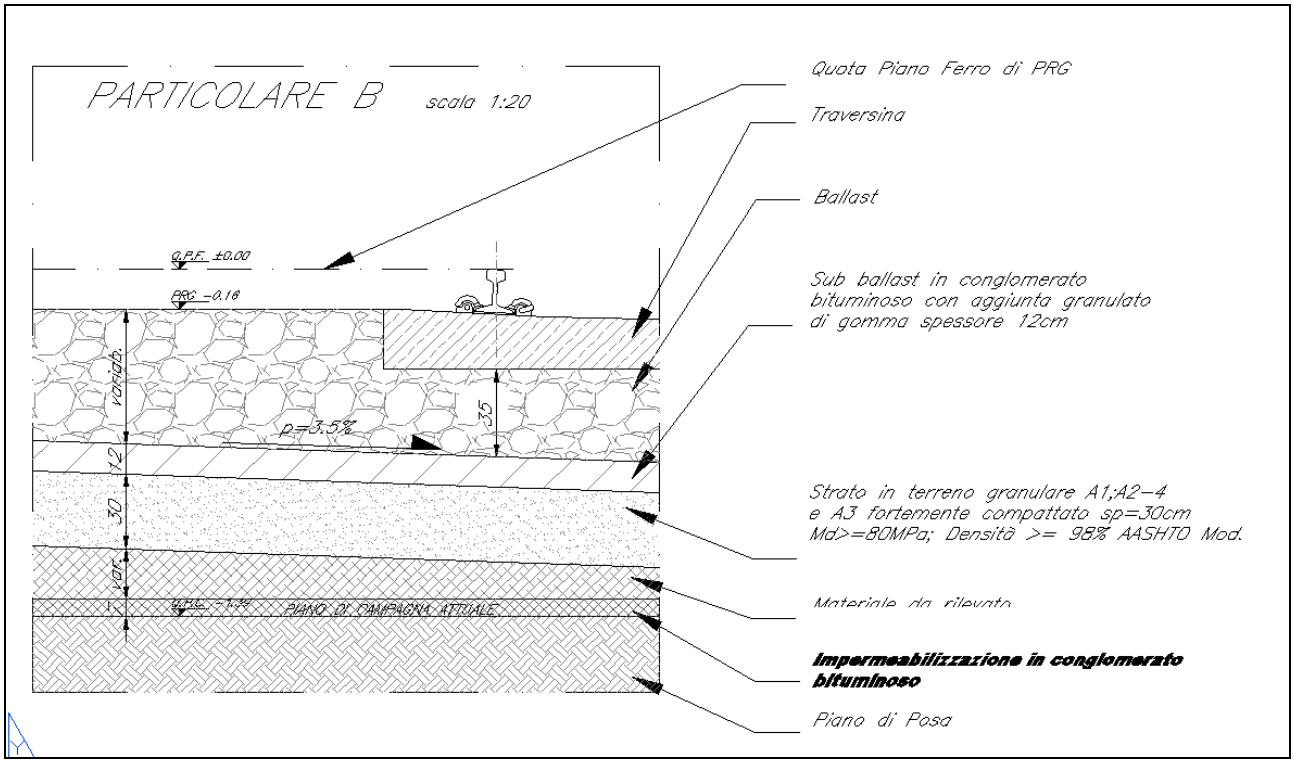


Figura 8-2: Pacchetto nuovo rilevato ferroviario

Per quanto riguarda invece la realizzazione dello strato di terreno granurale per la formazione del nuovo rilevato, è stato previsto il riutilizzo dei materiali di scavo provenienti dai lavori del Nodo Ferroviario di Genova in qualità di sottoprodotto, autorizzato dalla Regione ai sensi del DM 161/12 nell'ambito dell'approvazione del Piano di Utilizzo predisposto da Italferr per i lavori del sopramenzionato intervento.

L'intervento di copertura dell'attuale fascio binari consente sia di garantire una più razionale sistemazione logistica del parco sia di risolvere in via definitiva la problematica connessa alla presenza sul fascio ferroviario di ballast contenente amianto attraverso un intervento di confinamento permanente di materiale pericoloso.

L'efficacia ai fini della sicurezza dell'intervento sopra descritto sarà verificata attraverso un monitoraggio post operam delle fibre di amianto aerodisperse, analogo controllo dovrà essere previsto periodicamente per accertare il mantenimento dei requisiti di sicurezza dell'intervento in esame.

Resta inteso che la responsabilità sull'efficacia e sulla manutenzione corrente dell'intervento proposto sarà a carico del Responsabile dell'Impianto (RFI).

Ad ogni modo, all'interno del fascicolo dell'opera verranno esplicitate tutte le attività connesse alla corretta gestione, manutenzione ed esercizio dell'intervento.

9 PREDISPOSIZIONE DEL PIANO DI LAVORO AI SENSI DEL D.LGS 81/2008

In relazione agli esiti delle indagini effettuate presso le aree di intervento, e considerata la presenza distribuita nell'area di ballast contenete amianto, si rende necessaria da parte del Datore di Lavoro dell'Impresa esecutrice la redazione e la conseguente autorizzazione da parte dell'ASL dei Piani di Lavoro ai sensi della sopracitata normativa.

ALLEGATI

ALLEGATO 1

Rapporti di prova analisi terreni

ALLEGATO 2

Rapporti di prova analisi ballast

ALLEGATO 3
Documentazione fotografica