COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

PROGETTAZIONE:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

U.O. AMBIENTE ARCHITETTURA E ARCHEOLOGIA

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE NODO DI GENOVA, TRATTA VOLTRI-BRIGNOLE

Variante al Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi dell'art. 8 del D.M. 161/2012

SCALA: -

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
GCE1	00	E	22	RH	TA0000	009	A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	D. Putzu	Dic. 2015	S. Padulosi	Dic. 2015	G. Fadda	Dic. 2015	A. Martino Dic. 2015

ITALFERR S.p.A. Dott. Arch. Antonello Martino Ordine Architetti di Roma n. 10485

File: GCE100E22RHTA0000009A.doc		n. Elab.:

INDICE

1 PREMESSA 5

2 PROGETTO DI REALIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE 6

2.1 Inquadramento territoriale 6

2.2 Inquadramento urbanistico 6

2.3 Inquadramento geologico 7

2.4 Descrizione dell'intervento 8

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DI SCAVO OGGETTO DI VARIANTE AL PUT 10

3.1 Caratteristiche quantitative 10

3.2 Caratteristiche litologiche e compatibilità geotecnica 10

3.3 Caratteristiche qualitative e compatibilità ambientale 11

4 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO OGGETTO DI VARIANTE AL PUT 14

4.1 Operazioni sui materiali di scavo (eventuale normale pratica industriale) 14

4.2 Deposito in attesa di utilizzo interno al cantiere 14

4.3 Indagini ambientali in corso d'opera 14

4.4 Modalità di trasporto 16

4.5 Durata della Variante al Piano di Utilizzo 16

4.6 Ruoli e responsabilità 16

ALLEGATI

Allegato 1_Estratti Progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione dei lavori della nuova piastra multifunzionale del Porto di Vado Ligure e gestione della parte relativa al terminal contenitori:

- MI010P-PE G-Z-R-4001-C1 Relazione descrittiva generale
- MI010P-PE G-Z-D-4075-C0 Sezione trasversale C-C Tavola 2 di 2
- MI010P-PE G-Z-D-4076-C0 Sezione trasversale C-C Tavola 2 di 2
- MI010P-PE-G-Z-D-4002-C0 Tavole generali, Piano di riferimento urbanistico, Piano regolatore portuale
- MI010P-PE-G-Z-D-4010-C0 Planimetria generale piattaforma

Allegato 2_"*Caratterizzazione geotecnica dei materiali relativi ai lavori ferroviari del Nodo di Genova ai fini di un possibile utilizzo nella costruzione di opere marine*" del 31/08/2015

Allegato 3_Nota prot. 5127/tec del 12/06/2015 dell'Autorità Portuale di Savona relativa alla "*Disponibilità di utilizzo presso la piattaforma multifunzionale di Vado Ligure di terre e rocce da scavo provenienti da scavi in galleria del cantiere di Potenziamento infrastrutturale Voltri – Brignole fase 1 Appalto 1*"

Allegato 4_ Nota prot. 8532/tec del 05/10/2015 dell'Autorità Portuale di Savona relativa alla "*Disponibilità di utilizzo presso la piattaforma multifunzionale di Vado Ligure di terre e rocce da scavo provenienti da scavi in galleria del cantiere di Potenziamento infrastrutturale Voltri – Brignole fase 1 Appalto 1*"

Allegato 5_DGR n. 779 del 20/06/2014 di "*Approvazione del protocollo per la gestione dei materiali nell'ambito della realizzazione della piattaforma di Vado Ligure*"

DOCUMENTI CORRELATI

GCE100E22RHTA0000001A - Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012 (prima emissione Marzo 2013)

GCE100E22RHTA0000002A - Risposta alle integrazioni richieste dalla Regione Liguria formulate con lettera Prot. PG/2013/0076681 del 14-05-2013 e nel corso dell'incontro tecnico del 10-10-2013 (Dicembre 2013)

GCE100E22RHTA0000001B - Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 161/2012 (revisione Dicembre 2013)

GCE100E22RHTA0000003A - Ottemperanza alle prescrizioni formulate dalla Regione Liguria nella Delibera della Giunta Regionale n. 224 del 28/02/2014 (Luglio 2014)

GCE100E22RHTA0000004A - Variante al Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi dell'art. 8 del D.M. 161/2012 (Settembre 2014)

GCE100E22RHTA0000005A - Riscontro alla nota della Regione Liguria prot. PG/2014/0156995 del 06/08/2014 (Settembre 2014)

GCE100E22RHTA0000006A - Riscontro alla nota della Regione Liguria prot. PG/2014/209297 del 04/11/2014 (Novembre 2014)

GCE100E22RHTA0000007A - Variante al Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi dell'art. 8 del D.M. 161/2012 (Marzo 2015)

GCE100E22RHTA0000008A - Riscontro alla nota della Regione Liguria prot. PG/2015/103316 del 08/06/2015 (Luglio 2015)

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta una Variante al Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (di seguito PUT), redatta secondo le indicazioni del Decreto Ministeriale n. 161 del 10 agosto 2012 *"Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo"* e si prefigge lo scopo di rappresentare una nuova opportunità di utilizzo di quota parte dei materiali da scavo prodotti nell'ambito dei lavori di realizzazione del "Potenziamento Infrastrutturale del Nodo Ferroviario di Genova, Tratta Voltri-Brignole".

In particolare, il ricorso all'applicazione dell'art. 8 (Modifica del Piano di Utilizzo) del D.M. 161/2012 nasce dall'opportunità di minimizzare gli impatti ambientali sul territorio in esame, prevedendo la massimizzazione dei riutilizzi dei materiali di scavo e la conseguente riduzione degli approvvigionamenti esterni nell'ambito della realizzazione della Piattaforma multifunzionale di Vado Ligure (SV), il cui intervento risulta autorizzato con Provvedimento di Intesa Stato Regione ex art. 2 DPR 383/94 n. 7926/2010 e DGR 1118/2009 relativa alla procedura di VIA.

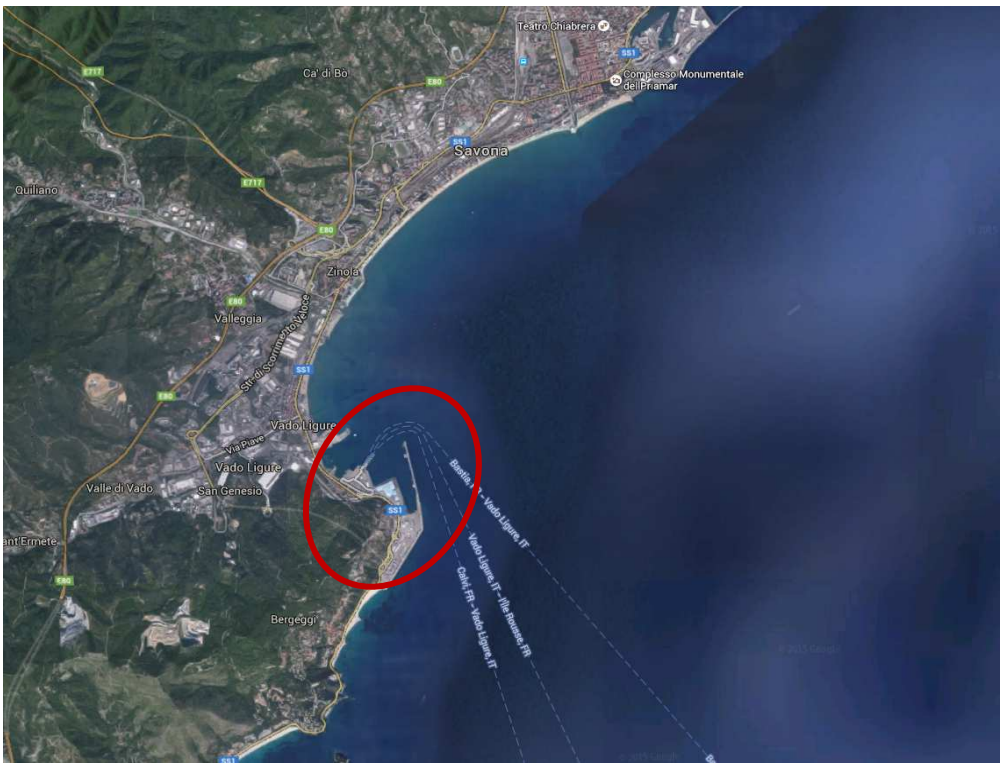


Figura 1: Inquadramento geografico del nuovo sito di utilizzo (Piattaforma multifunzionale del Porto di Vado Ligure) dei materiali di scavo

2 PROGETTO DI REALIZZAZIONE DELLA PIATTAFORMA MULTIFUNZIONALE DEL PORTO DI VADO LIGURE

Si riportano di seguito gli elementi tecnici descrittivi del nuovo sito di destinazione individuato, forniti dalla società Grandi Lavori Fincosit S.p.A., affidataria dei lavori di realizzazione della "Piattaforma multifunzionale del Porto di Vado Ligure e gestione della parte relativa al terminal contenitori" nel Comune di Vado Ligure (SV).

2.1 Inquadramento territoriale

Il sito di destinazione è ubicato nell'estremo ponente del Comune di Vado Ligure e, specificatamente, tra il pontile della Petrolig, a levante e il terminal traghetti (Corsica Ferries-Sardinia Ferries) a ponente. Il radicamento a terra della piattaforma prevista, avverrà in prossimità dei cantieri navali dell'Eurocraft e del distributore dell'Agip Petroli ed interesserà un piccolo tratto della spiaggia di Porto Vado (lato levante); a mare si svilupperà dalla linea di costa sino alla batimetrica -25 m s.l.m.m. (spigolo a Nord-Est) o alla batimetrica -12 m s.l.m.m. (spigolo a Nord-Ovest).

La piastra multifunzionale presenta una superficie complessiva di circa 211.000 mq ed è composta da una zona rettangolare lato mare con dimensioni di 290 m per 700 m e da una zona di radicamento a terra di forma approssimativamente trapezia, con dimensione minima lato terra di circa 95 m. La zona del radicamento a terra della piattaforma, estesa per 10,5 ha, è costituita da un riempimento in terra (terrapieno), conterminato e sostenuto da cassoni cellulari in cemento armato; la parte esterna è costituita da impalcato "a giorno".

Il sito di destinazione in oggetto è raggiungibile tramite la strada litoranea (Strada Statale N. 1, Aurelia) o, alternativamente, dalla strada di scorrimento a monte della litoranea, che prosegue verso levante fino al casello autostradale di Legino.

2.2 Inquadramento urbanistico

Il Piano Regolatore Portuale (PRP) di Savona è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale della Regione Liguria n. 22 del 10 Agosto 2005, a seguito della sua adozione avvenuta con Deliberazione del Comitato Portuale n. 33 del 10 Aprile 2002 e della positiva pronuncia di compatibilità ambientale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, resa con prescrizioni, di cui al Decreto Ministeriale n. 371 del 18 Aprile 2005.

L'area di interesse ricade nelle "aree demaniali marittime ad uso portuale (PRP)" mentre tutto il fronte urbano portuale in cui si intesta il radicamento della piastra multifunzionale ricade nelle "aree demaniali marittime con prevalenti funzioni urbane (PRP)" e confina con la zona F3-150 "Zona ad attrezzatura ed impianti per servizi pubblici o d'uso pubblico di interesse territoriale ex art. 4 del D.M. 1444/1968".

L'intervento in oggetto ricade nell'ambito "Porto di Vado" (PV) e confina con l'ambito "Porto Urbano di Vado" (PUV).

L'ambito PV, oltre alla nuova piastra multifunzionale, contiene previsioni di compatibilità dell'espansione portuale con il fronte urbano, definendo condizioni mirate di assetto territoriale. I sotto-ambiti individuati sono:

- PV1: nuova piastra multifunzionale;
- PV2: fascia retrostante alla nuova piastra multifunzionale, con funzioni di filtro ambientale e protezione acustica e visiva dell'abitato;
- PV3: area tra il terminal traghetti ed il nuovo sporgente con previsione di mantenimento delle funzioni balneari e loro potenziamento verso mare;
- PV4: fascia retrostante il terminal traghetti, dove sono previsti obiettivi di separazione e filtro rispetto all'abitato di Porto Vado, in parte già realizzate e/o progettate.

L'ambito PUV è collocato tra l'estremo lato a ponente della fascia di fruibilità balneare e la sponda sinistra del Torrente Segno, e comprende anche il nuovo polo nautico a mare e le aree a terra dello stesso; in esso sono stati individuati tre sotto-ambiti:

- PUV1: porzione di ponente delle strutture a mare, dove si prevedono nuovi spazi per la ricollocazione di attività produttive legate alla nautica e per nuove iniziative;
- PUV2: sub ambito della pesca e del diporto, in cui sono previste attività commerciali, di servizio e di pubblico esercizio;
- PUV3: aree del retro porto della nautica, destinate ad ospitare funzioni di servizio pubblico e strutture per lo sport, la cultura ed il tempo libero.

La destinazione d'uso, gli obiettivi specifici, e le funzioni ammesse per ciascuno dei due ambiti sopra elencati sono contenuti nelle Norme Tecniche di Attuazione del PRP, rispettivamente all'Articolo 17 ed all'Articolo 18.

2.3 Inquadramento geologico

La paleomorfologia dell'area di intervento rivela una complessa evoluzione che ha modellato particolarmente l'argilla compatta pliocenica, sulla quale si sono depositati i sedimenti granulari recenti, costituiti prevalentemente di ghiaia, sabbia e limo.

Il basamento roccioso di Capo Vado (costituito da gneiss), si approfondisce sotto il livello del mare in direzione Nord-Sud, come evidenziato dai sondaggi eseguiti al molo sopraflutti e presso il terminal traghetti. La roccia, quindi, raggiunge notevoli profondità nell'area della piastra multifunzionale, compresa l'area di radicamento a terra, dove è probabilmente superiore a -80 o -100 metri s.l.m.m. È presumibile che su questa superficie rocciosa inclinata, interessata da erosioni vallive che si sviluppano in direzione Sud Nord e verso Ovest, cioè verso l'area di radicamento a terra, si sia depositata, in epoca pliocenica, l'argilla compatta.

L'andamento generale del tetto di questa argilla, che a seguito del sollevamento tettonico della linea di costa ha subìto un processo di indurimento con conseguente elevato grado di preconsolidazione, è leggermente inclinato in direzione Nord Ovest-Sud Est.

Questa primitiva conformazione geologica è stata notevolmente erosa lungo l'attuale linea di costa, alle spalle della piastra multifunzionale e nello spazio compreso tra il terminal traghetti e l'esistente pontile della Terminal Rinfuse, dove crea una fossa che risale in direzione Nord Est per poi riprendere la sua originaria pendenza in direzione Nord est dall'estremità del medesimo pontile.

La paleomorfologia dell'argilla pliocenica mostra quindi un alto morfologico in corrispondenza della piastra multifunzionale, avendo subito una pronunciata erosione lungo la linea di costa in direzione

Nord Ovest-Sud Est e sui due lati della piastra, cioè quello a Nord Ovest, sino alla metà del pontile Vado, e quello a Sud Est, sino all'estremità del pontile della Terminal Rinfuse. Queste erosioni laterali hanno lasciato in corrispondenza della piastra delle zone sopraelevate nel tetto dell'argilla pliocenica. Questa complessa paleomorfologia è stata quindi coperta dai depositi granulari quaternari, ghiaie, sabbie con un'accentuata presenza di limi nella parte più superficiale.

Questi terreni hanno riempito la depressione lungo la linea di costa, ricoperto l'argilla pliocenica in corrispondenza della piastra, dove descrivono il fondale che si approfondisce in direzione Nord Est. Nella zona a Sud Est hanno poi ricoperto anche il profilo della roccia di Capo Vado nell'area del terminal traghetti ed alla radice del molo sopraflutti. Seguendo l'immersione verso Nord Est del tetto dell'argilla pliocenica, si nota un considerevole aumento dello spessore della ghiaia e della sabbia limosa, che sono conformi al profilo dell'argilla pliocenica.

Gli spessori degli strati limosi superiori a granulometria più fine restano praticamente invariati. Appare dunque di complessa interpretazione il periodo deposizionale di questi terreni granulari che dal tetto dell'argilla compatta mostrano un profilo con la granulometria che diventa più fine dal basso verso l'alto.

Sono state ricostruite cinque sezioni stratigrafiche longitudinali (da L1 ad L5), dalla linea di costa fino al termine della piastra, in direzione Nord Est-Sud Ovest, e 10 sezioni stratigrafiche trasversali (da T1 a T10), dalla linea di costa sino all'estremità della piastra, con direzione Nord Ovest-Sud Est.

In generale è stato possibile individuare la seguente alternanza di livelli stratigrafici:

- Strato L1: limo debolmente sabbioso e debolmente argilloso; lo spessore medio è pari a 4,1 m, con una variabilità da 2,2 m a 5,5 m;
- Strato L2: limo debolmente sabbioso con un contenuto di argilla inferiore rispetto ad L1. lo spessore medio è pari a 5 m, e si mantiene pressoché costante su tutta l'area;
- Strato SL: strato alternato di spessore variabile di sabbie più o meno limosi; a tratti lo strato può contenere sottolivelli di limo sabbioso, lo spessore medio è pari a 4,3 m, anche se localmente può avere spessori compresi tra 8 m e 15 m e verso la costa cresce sino a 30 m;
- Strato G: ghiaia con sabbia e poco limo; lo spessore è variabile (da 2 m a 20 m) con notevoli incremento verso mare;
- Strato A: argilla compatta pliocenica; lo spessore non è definibile è non è stata riscontrata a ridosso della costa.

2.4 Descrizione dell'intervento

L'intervento nel cui ambito si prefigura il riutilizzo dei materiali di scavo oggetto della presente Variante al PUT è costituito dalla costruzione della anzidetta piastra multifunzionale. Essa è composta da un'area in rilevato, adiacente alla zona di radicamento a terra, di 10,5 ha, conterminata e sostenuta da cassoni cellulari in cemento armato e da un'area a giorno, ovvero una zona permeabile alle correnti ed al moto ondoso, di 10,6 ha, costituita da un impalcato realizzato con travi prefabbricate e soletta superiore in calcestruzzo che poggia su pilastri in cemento armato, fondati su cassoni cellulari.

Il rilevato è composto da un nucleo interno, realizzato con sabbia e ghiaia (diametro variabile tra 0,1 e 60 mm) e materiale granulare composto da sabbia, ghiaia e ciottoli di dimensione massima pari a 300 mm, con pendenze 2/3 della scarpata interna e 3/2 della scarpata esterna.

I cassoni sono imbasati a quote variabili, in funzione della profondità del fondale esistente. Localmente sono previsti dragaggi e, in ogni caso, la posa dei cassoni è preceduta dall'interposizione di uno strato filtro di ghiaia e sabbia (necessario per la cosiddetta "bonifica" geotecnica) di spessore 2 m e del pietrame di imbasamento, di pezzatura 2-300 kg, per uno spessore minimo di un metro e variabile in funzione della profondità dei fondali.

Il rilevato sarà realizzato sino alla quota 3,7 m s.l.m., avendo cura di rullare adeguatamente il materiale depositato ogni 50 cm sopra il livello medio del mare, per poi completare l'area con la pavimentazione finale, che raggiunge la quota finale di 4,5 m s.l.m.

Per maggiori dettagli sull'intervento si rimanda agli elaborati di Progetto Esecutivo riportati in Allegato 1_*Estratti Progettazione definitiva ed esecutiva, esecuzione dei lavori della nuova piastra multifunzionale del Porto di Vado Ligure e gestione della parte relativa al terminal contenitori*.

Ferma restando la validità di quanto riportato nella documentazione trasmessa alla Regione Liguria (cfr. Documenti Correlati) ed approvata con DGR n. 224 del 28/02/2014, DGR n. 13 del 09/01/2015 e DGR n. 1053 del 28/09/2015 relativamente alla gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti, il presente documento contiene unicamente le informazioni necessarie alla definizione della Variante al PUT a seguito dell'opportunità di conferire parte dei materiali di scavo provenienti dalla realizzazione del Potenziamento Infrastrutturale del Nodo di Genova, tratta Voltri-Brignole, ad un nuovo sito di destinazione, in linea con quanto disciplinato dall'art. 8, comma 2, lettera b del D.M. 161/2012.

3 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DI SCAVO OGGETTO DI VARIANTE AL PUT

Come riportato nella precedente documentazione trasmessa (cfr. Documenti Correlati), i materiali di scavo che verranno gestiti in qualità di sottoprodotti sono esclusivamente quelli provenienti dalla realizzazione delle opere in sotterraneo (Lotto 2 e Lotto 4) del Potenziamento Infrastrutturale del Nodo di Genova, tratta Voltri-Brignole. A tal proposito si specifica che, come riportato nel dettaglio nel paragrafo successivo, la Variante al PUT oggetto del presente documento non determina una variazione del bilancio complessivo dei materiali di scavo ma unicamente l'introduzione nello scenario dei conferimenti esterni di un nuovo sito di destinazione (Piattaforma multifunzionale del Porto di Vado Ligure, Comune di Vado Ligure (SV)).

In analogia a quanto riportato nei documenti relativi alle Varianti al PUT precedentemente presentate per il conferimento di quota parte dei materiali di scavo in Località Prà – Comune di Genova approvata con Delibera di Giunta Regionale n. 13 del 09/01/2015 ed in Località Campasso – Comune di Genova approvata con Delibera di Giunta Regionale n. 1053 del 28/09/2015, si riportano di seguito le caratteristiche dei materiali di scavo oggetto della presente Variante.

3.1 Caratteristiche quantitative

In riferimento ai quantitativi sotto riportati, si ricorda che essi risultano espressi come volumi in banco misurati nei siti di produzione pertanto si intendono al netto del rigonfiamento conseguente allo scavo e del successivo costipamento nei siti di destinazione.

I materiali di scavo oggetto della presente Variante al PUT ammontano a circa **148.000 mc**, così suddivisi:

- **Lotto 2** - Bretella di Voltri - Lato Fegino: **28.000 mc**;
- **Lotto 4** - Galleria San Tomaso - Lato Principe: **10.000 mc**;
- **Lotto 4** - Galleria San Tomaso - Lato Brignole: **10.000 mc**;
- **Lotto 4** - Galleria Cristoforo Colombo - Lato Brignole: **100.000 mc**.

3.2 Caratteristiche litologiche e compatibilità geotecnica

Per quanto concerne le caratteristiche geologiche e geotecniche dei materiali di scavo ai fini della compatibilità degli stessi con lo specifico utilizzo, oggetto della presente Variante al PUT, oltre a quanto riportato sopra e nella successiva Tabella 2 si rimanda a quanto descritto all'interno del PUT approvato (GCE100E22RHTA0000001B del Dicembre 2013), nonché a quanto riportato in Allegato 2_"*Caratterizzazione geotecnica dei materiali relativi ai lavori ferroviari del Nodo di Genova ai fini di un possibile utilizzo nella costruzione di opere marine*" del 31/08/2015.

In particolare, il suddetto documento è stato redatto a seguito degli esiti delle indagini di caratterizzazione geotecnica eseguite sui fronti di scavo attivi delle gallerie del Nodo ferroviario di Genova dai quali proverranno i materiali di scavo oggetto della presente Variante al PUT per far fronte alle richieste dell'Autorità portuale di Savona di cui alla Nota prot. 5127/tec del 12/06/2015 riportata in Allegato 3 e relativa alla "*Disponibilità di utilizzo presso la piattaforma multifunzionale di*

Vado Ligure di terre e rocce da scavo provenienti da scavi in galleria del cantiere di Potenziamento infrastrutturale Voltri – Brignole fase 1 Appalto 1".

La compatibilità geotecnica dei materiali di scavo provenienti dal Nodo ferroviario di Genova è stata poi accertata dalla stessa Autorità Portuale di Savona, sulla base delle indagini eseguite e della suddetta documentazione prodotta, con Nota prot. 8532/tec del 05/10/2015 riportata in Allegato 4 e relativa alla "*Disponibilità di utilizzo presso la piattaforma multifunzionale di Vado Ligure di terre e rocce da scavo provenienti da scavi in galleria del cantiere di Potenziamento infrastrutturale Voltri – Brignole fase 1 Appalto 1*".

3.3 Caratteristiche qualitative e compatibilità ambientale

All'interno del Piano di Utilizzo (GCE100E22RHTA0000001B del Dicembre 2013) e del documento di Risposta alle integrazioni richieste dalla Regione Liguria formulate con lettera Prot. PG/2013/0076681 del 14-05-2013 e nel corso dell'incontro tecnico del 10-10-2013 (GCE100E22RHTA0000002A del Dicembre 2013) sono state riportate le analisi ambientali pregresse eseguite da parte del Consorzio Eureca, in qualità di Affidatario e di produttore dei materiali di scavo oggetto del PUT.

Nel documento di Ottemperanza alle prescrizioni formulate dalla Regione Liguria nella Delibera della Giunta Regionale n. 224 del 28/02/2014 (GCE100E22RHTA0000003A del Luglio 2014) sono state inoltre riportati i risultati delle indagini integrative eseguite da Italferr S.p.A., al fine di ottemperare a quanto richiesto dall'Autorità Competente per rendere efficace il PUT.

In relazione allo specifico intervento di Variante al PUT oggetto del presente documento, per completezza si riepilogano di seguito i risultati delle indagini eseguite sui fronti di scavo attivi delle gallerie dai quali verranno prodotti i materiali da conferire alla Piattaforma funzionale di Vado Ligure (SV), con particolare riferimento ai campionamenti eseguiti in data 16/04/2014 e 16/06/2014 in contraddittorio con Regione Liguria e ARPAL di Genova. Per maggiori dettagli si rimanda ai documenti correlati.

Tabella 1 – Quadro riepilogativo analisi fronti di scavo attivi compatibili con l'intervento della Piattaforma multifunzionale del Porto di Vado Ligure (campionamento del 16/04/2014)

Analita	U.d.m.			2112693-001	2112693-003	2112693-004	2112693-005
		D.Lgs. 152/06 All.to 5 parte IV Tab. 1 A	D.Lgs. 152/06 All.to 5 parte IV Tab. 1 B	Materiale da Scavo "Galleria Fegino FAL 2 - II" Genova - attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Materiale da Scavo "Galleria di San Tomaso lato Principe FAL 1-IV" - attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Materiale da Scavo "Galleria Colombo lato Brignole FAL 4-IV" - attività richiesta da ITALFERR s.p.a	Materiale da Scavo "Galleria di San Tomaso lato Brignole FAL 2-IV" - attività richiesta da ITALFERR s.p.a
			LITOLOGIA	ARGILLITI (Argille a Palombini)	CALCARI (Flysch di Monte Antola)	MARNE E CALCARI (Flysch di Monte Antola)	MARNE E CALCARI (Flysch di Monte Antola)
PARAMETRI CHIMICI							
pH	unità			9,8	9,5	9	9,1
Conducibilità	µS/cm			453	77	72	87
METALLI							
Antimonio	mg/kg	10	30	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsenico	mg/kg	20	50	4	4	6	5
Argento	mg/kg			< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Berillio	mg/kg	2	10	1,1	< 0,1	1,7	1,1
Bario	mg/kg			114	85	140	56
Cadmio	mg/kg	2	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cobalto	mg/kg	20	250	15	8	11	7
Cromo	mg/kg	150	800	56	20	61	22
Cromo esavalente (VI)	mg/kg	2	15	0,65	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Mercurio	mg/kg	1	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Nichel	mg/kg	120	500	56	22	30	23
Piombo	mg/kg	100	1000	20	11	19	13
Rame	mg/kg	120	600	54	15	34	17
Selenio	mg/kg	3	15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Stagno	mg/kg	1	350	3,5	0,9	4	1
Tallio	mg/kg	1	10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Vanadio	mg/kg	90	250	47	22	71	22
Zinco	mg/kg	150	1500	137	47	121	55
Zolfo Totale	%			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bromuri	mg/kg			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Fluoruri	mg/kg	100	2000	12,9	1,7	1,5	1,1
Cianuri liberi	mg/kg	1	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Cianuri totali	mg/kg			< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI							
Benzene	mg/kg	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Stirene	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Ftalati	mg/kg			< 0,01	< 0,01	0,8	2,04
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI							
Benzo(a)antracene	mg/kg	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(j)fluorantene	mg/kg			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	0,02	0,02	0,02
Crisene	mg/kg	5	50	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Indenopirene	mg/kg	0,1	5	< 0,01	0,01	0,01	0,01
Pirene	mg/kg	5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naftalene	mg/kg			0,01	0,03	0,02	0,02
Acenaftene	mg/kg			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Acenaftilene	mg/kg			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluorene	mg/kg			< 0,01	0,01	0,01	0,01
Fenantrene	mg/kg			< 0,01	0,02	0,02	0,02
Antracene	mg/kg			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluorantene	mg/kg			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
COMPOSTI ORGANOALOGENATI							
Clorometano	mg/kg	0,1	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclorometano	mg/kg	0,1	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Triclorometano	mg/kg	0,1	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/kg	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
1,2-Dicloroetano	mg/kg	0,2	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dicloroetilene	mg/kg	0,1	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tricloroetilene	mg/kg	1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloroetilene	mg/kg	0,5	20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Tetracloruro di Carbonio	mg/kg			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1-Dicloroetano	mg/kg	0,5	30	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dicloroetilene	mg/kg	0,3	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,1-Tricloroetano	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Dicloropropano	mg/kg	0,3	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Tricloroetano	mg/kg	0,5	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2,3-Tricloropropano	mg/kg	1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano	mg/kg	0,5	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NITROBENZENI							
Monoclorobenzene	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2-Diclorobenzene	mg/kg	1	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,4-Diclorobenzene	mg/kg	0,1	10	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
CLOROBENZENI							
1,2,4-Triclorobenzene	mg/kg	1	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg	1	25	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pentaclorobenzene	mg/kg	0,1	50	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Esaclorobenzene	mg/kg	0,05	5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
POLICLOROBIFENILI							
PCB	mg/kg	0,06	5	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
PCT	mg/kg			< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
PCN	mg/kg			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI							
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg	10	250	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Idrocarburi pesanti C >12	mg/Kg	50	750	41	47	< 1	29
Idrocarburi (come n-esano)	mg/kg			30	34	< 1	22
FENOLI NON CLORURATI							
Metilfenolo (o,m,p)	mg/kg	0,1	25	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fenolo	mg/kg	1	60	< 0,01	0,06	< 0,01	0,03
2-Clorofenolo	mg/kg	0,5	25	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-Diclorofenolo	mg/kg	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-Triclorofenolo	mg/kg	0,01	5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Pentaclorofenolo	mg/kg	0,01	5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Alaclor	mg/kg	0,01	1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Aldrin	mg/kg	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Atrazina	mg/kg	0,01	1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
alfa-esacloroesano	mg/kg	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
beta-esacloroesano	mg/kg	0,01	0,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
gamma-esacloroesano	mg/kg	0,01	0,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Clordano	mg/kg	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
DDD, DDT, DDE	mg/kg	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dieldrin	mg/kg	0,01	0,1	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Endrin	mg/kg	0,01	2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sommatoria diossine e furani (PCDD / PCDF) I-TEQ	ng/Kg	10	100	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Amianto MOCF	Pres. - Ass.			Assente	Assente	Assente	Assente
Amianto IR	mg/kg	1000	1000	< 1000	< 1000	< 1000	< 1000
Amianto microscopia elettronica a scansione SEM	ppm			< 100	< 100	< 100	< 100

Per i rapporti di prova dei suddetti risultati, si rimanda ai documenti correlati.

In relazione ai risultati delle indagini eseguite sui fronti di scavo attivi delle gallerie dai quali verranno prodotti i materiali da conferire al Porto di Vado Ligure (SV) nonché in riferimento alla normativa ambientale attualmente vigente (cfr. D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e L. 116/2014) si può affermare che i materiali di scavo sono risultati conformi ai limiti normativi di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D.Lgs. 152/06 e s.m.i. per i siti a destinazione d'uso verde pubblico privato e residenziale.

Per ulteriore chiarezza, si riporta di seguito una tabella riepilogativa delle caratteristiche dei materiali di scavo oggetto della presente Variante al PUT e della Dichiarazione di cui all'art. 5 comma 2 del D.M. 161/2012 trasmessa contestualmente al presente documento.

Tabella 2 – Quadro riepilogativo delle caratteristiche dei materiali di scavo oggetto della Variante al PUT

QUANTITA' [m³ in banco]	**PROVENIENZA**	**LITOLOGIA**	**CARATTERISTICHE CHIMICO FISICHE**
20.000 m^3	Lotto 2 - Bretella di Voltri - Imbocco lato Fegino	Argilliti	Conformi ai limiti di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV, D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
8.000 m^3	Lotto 2 - Bretella di Voltri - Imbocco lato Fegino	Arenarie, Calcari e Marne	
100.000 m^3	Lotto 4 - Galleria Cristoforo Colombo - Imbocco lato Brignole		
10.000 m^3	Lotto 4 - Galleria S.Tomaso - Imbocco lato Brignole		
10.000 m^3	Lotto 4 - Galleria S.Tomaso - Imbocco lato Principe		
148.000 m^3	**Volumi totali di materiali di scavo oggetto della presente Variante al PUT**		

Si evidenzia infine che, come anche riportato di seguito, i materiali di scavo di cui alla presente Variante al PUT risultano compatibili in riferimento alla specifica destinazione d'uso delle aree di utilizzo finale del Porto di Vado Ligure (cantiere costruzione cassoni e riempimento piattaforma) ed alle Concentrazioni limite dei terreni riportate nella Tabella 1 della DGR n. 779 del 20/06/2014 di "*Approvazione del protocollo per la gestione dei materiali nell'ambito della realizzazione della piattaforma di Vado Ligure*".

4 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO OGGETTO DI VARIANTE AL PUT

Come anticipato sopra, i materiali di scavo gestiti ai sensi del D.M. 161/2012 ed oggetto del presente documento di Variante al PUT che verranno trasportati dai siti di produzione (Lotto 2 e Lotto 4 del "Potenziamento Infrastrutturale del Nodo di Genova, Tratta Voltri-Brignole") al nuovo sito di destinazione individuato (Porto di Vado Ligure, SV), previo eventuale stoccaggio presso i siti di deposito intermedio interni al cantiere ferroviario, ammontano a circa **148.000 mc di materiali in banco**.

4.1 Operazioni sui materiali di scavo (eventuale normale pratica industriale)

In relazione alle caratteristiche litologiche e geotecniche dei materiali di scavo ed alla tipologia di utilizzo finale prevista per gli stessi, **non si prevede sottoporli a trattamenti di normale pratica industriale**, così come definiti dall'Allegato 3 del D.M. 161/2012.

4.2 Deposito in attesa di utilizzo interno al cantiere

I materiali di scavo da utilizzare nell'ambito della realizzazione della Piattaforma multifunzionale del Porto di Vado Ligure (SV) necessiteranno di essere temporaneamente stoccati per l'esecuzione delle caratterizzazioni ambientali in corso d'opera descritte di seguito.

A tal fine verranno utilizzate le aree di deposito in attesa di utilizzo già approvate dall'Autorità Competente indicate all'interno del Piano di Utilizzo e delle precedenti Varianti al PUT presentate (cfr. Documenti Correlati).

Come più volte sottolineato nella documentazione precedentemente trasmessa, si esclude qualsiasi interferenza dei materiali di scavo gestiti in qualità di sottoprodotti rispetto a quelli eventualmente gestiti difformemente presso la stessa area di deposito; l'eventuale presenza di diverse tipologie di gestione dei materiali di scavo sarà infatti gestita previa separazione fisica dei cumuli e previa predisposizione di adeguata segnaletica di cantiere.

4.3 Indagini ambientali in corso d'opera

In riferimento alle modalità di caratterizzazione dei materiali di scavo in corso d'opera, per i criteri generali di esecuzione si rimanda a quanto riportato nei documenti correlati, nonché a quanto riportato nella DGR n. 779 del 20/06/2014 di cui all'Allegato 5 ("*Approvazione del protocollo per la gestione dei materiali nell'ambito della realizzazione della piattaforma di Vado Ligure*"), all'interno della quale sono indicate le Concentrazioni limite nei terreni, in relazione all'utilizzo finale presso il cantiere costruzione cassoni o per il riempimento della piattaforma multifunzionale.

Relativamente alle modalità operative delle caratterizzazioni da eseguirsi in corso d'opera, si ricorda che il Piano di Utilizzo approvato (GCE100E22RHTA0000001B) e le successive Varianti al PUT approvate, prevedono la possibilità di adottare in maniera integrata, in relazione alle specifiche esigenze logistiche della cantierizzazione, sia il campionamento su cumuli all'interno di opportune aree di caratterizzazione sia direttamente sull'area di scavo e/o sul fronte di avanzamento.

Ciò premesso si riporta di seguito il numero di analisi che si prevede di eseguire adottando le due differenti modalità di campionamento; per maggiori dettagli si rimanda a quanto riportato nei documenti correlati.

Tabella 3 – Cumuli materiali di scavo (1 ogni 5.000 mc)

LITOLOGIA	SITO DI PRODUZIONE	VOLUMI IN BANCO [m³] (oggetto di Variante PUT)	CUMULI PRODOTTI
Argilliti	**Lotto 2** - Prolungamento in Galleria Naturale della Bretella di Voltri - Imbocco Fegino	20.000 m^3	4
Arenarie, Calcari e Marne	**Lotto 2** - Prolungamento in Galleria Naturale della Bretella di Voltri - Imbocco Fegino	8.000 m^3	2
	Lotto 4 - Galleria Naturale Cristoforo Colombo - Imbocco Brignole	100.000 m^3	20
	Lotto 4 - Galleria Naturale S. Tomaso - Imbocco Brignole	10.000 m^3	2
	Lotto 4 - Galleria Naturale S. Tomaso - Imbocco Principe	10.000 m^3	2
		Cumuli totali	**30**

Applicando la formula prevista dal D.M. 161/2012 $m = k\, n^{1/3}$ dove (n) è il numero totale dei cumuli realizzabili dall'intera massa di materiali di scavo da verificare e k = 5, dei n = 30 cumuli realizzabili dall'intera massa di materiali di scavo da verificare si prevede di analizzarne **m ~ 16**.

Ogni singolo cumulo dovrà essere caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Nel caso in cui si provveda alla caratterizzazione sull'area di scavo o sul fronte di avanzamento, essa sarà eseguita indicativamente ogni 500 m di avanzamento del fronte della galleria ed in ogni caso in occasione dell'inizio dello scavo della galleria, ogni qual volta si verifichino variazioni del processo di produzione o della litologia dei materiali da scavo e nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Il campione medio sarà ottenuto da sondaggi in avanzamento ovvero dal materiale appena scavato dal fronte di avanzamento. In quest'ultimo caso si preleveranno almeno 8 campioni elementari, distribuiti uniformemente sulla superficie dello scavo, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Ciò premesso, nella tabella seguente si riporta il numero di campioni medi (ottenuti dal prelievo di più campioni elementari) che allo stato attuale si prevede di analizzare, sulla base dei criteri sopra esposti.

Tabella 4 – Indagini materiali di scavo (1 ogni 500 m)

LITOLOGIA	SITO DI PRODUZIONE	LUNGHEZZA GALLERIA [m]	NUMERO CAMPIONI MEDI
Argilliti	**Lotto 2** - Prolungamento in Galleria Naturale della Bretella di Voltri - Imbocco Fegino	circa 165 m	1
Arenarie, Calcari e Marne	**Lotto 2** - Prolungamento in Galleria Naturale della Bretella di Voltri - Imbocco Fegino	circa 65 m	1
	Lotto 4 - Galleria Naturale Cristoforo Colombo - Imbocco	circa 1.250 m	3

	Brignole		
	Lotto 4 - Galleria Naturale S. Tomaso - Imbocco Brignole	circa 150 m	1
	Lotto 4 - Galleria Naturale S. Tomaso - Imbocco Principe	circa 150 m	1
		Campioni medi da analizzare totali	**7**

I due criteri di caratterizzazione sopra esposti ed entrambi dimensionati per la totalità dei materiali di scavo oggetto della presente Variante al PUT e provenienti dalle opere in sotterraneo, potranno eventualmente essere adottati in maniera integrata in relazione alle specifiche esigenze logistiche della cantierizzazione.

Per quanto concerne le determinazioni analitiche da eseguire, si rimanda a quanto contenuto nel Piano di Utilizzo approvato e nei documenti correlati, nonché alla documentazione riportata in Allegato 5 sopra richiamata.

4.4 Modalità di trasporto

Per il conferimento dei materiali da scavo dai siti di produzione ai siti di deposito temporaneo e successivamente da questi al sito di utilizzo finale di Vado Ligure (SV), si prevede unicamente il trasporto su gomma con automezzi, con le modalità riportate nei documenti correlati.

4.5 Durata della Variante al Piano di Utilizzo

I tempi previsti per l'esecuzione delle attività di conferimento dei materiali di scavo al Porto di Vado Ligure (SV) oggetto della presente Variante al PUT garantiranno il rispetto delle tempistiche complessive di durata indicate nel PUT approvato (**5 anni** a partire dalla data di approvazione del PUT).

4.6 Ruoli e responsabilità

Relativamente all'oggetto specifico della presente Variante al PUT l'Esecutore del Piano di Utilizzo avrà l'onere esclusivo di:

- **eseguire** le analisi di caratterizzazione del materiale scavato o da scavare presso il sito di produzione o di deposito in attesa di utilizzo;
- **trasportare** il materiale scavato conforme ai limiti di cui alla Tabella 1 della DGR n. 779 del 20/06/2014 di "*Approvazione del protocollo per la gestione dei materiali nell'ambito della realizzazione della piattaforma di Vado Ligure*" dal sito di produzione o dal sito di deposito in attesa di utilizzo fino al sito di destinazione (Porto di Vado Ligure).