

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



| | | |
|---------------------------------------|--------------------------|---|
| PROGETTAZIONE: | PROGETTISTA: | DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE |
| RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI | Ing. Massimo PIETRANTONI | Ing. Piergiorgio GRASSO |
| | | Responsabile integrazione fra le varie prestazioni: |

PROGETTO ESECUTIVO

ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE

GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA
GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI

| | |
|---|--------|
| APPALTATORE | SCALA: |
| IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A. Dott. Ing. Sabino Del Balzo DIRETTORE TECNICO Ing. Sabino DEL BALZO 23/06/2020 | - |

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | F | 2 | 6 | 1 | 2 | E | Z | Z | R | G | T | A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato Data |
|------|-------------|-------------|------------|----------------|------------|-----------|------------|--------------------------|
| A | Emissione | F. Federici | 23/06/2020 | M. Pietrantonì | 23/06/2020 | P. Grasso | 23/06/2020 | Ing. Massimo PIETRANTONI |
| | | | | | | | | 23/06/2020 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

File: IF26.1.2.E.ZZ.RG.TA.00.0.0.003A.doc

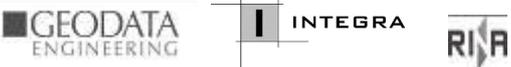
n. Elab.:

|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
|--|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|---------|
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTO | <table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RG</td> <td>TA0000 003</td> <td>A</td> <td>2 di 53</td> </tr> </tbody> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 2 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 2 di 53 | | | | | | | | |

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | PREMESSE | 4 |
| 2 | RIFERIMENTI LEGISLATIVI | 5 |
| 2.1 | DIRETTIVA COMUNITARIA | 5 |
| 2.2 | NORMATIVA NAZIONALE | 5 |
| 2.3 | NORMATIVA REGIONALE..... | 6 |
| 3 | DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO | 7 |
| 3.1 | TIPOLOGIE DI OPERE PREVISTE | 9 |
| 3.1.1 | OPERE D'ARTE IN SOTTERRANEO | 9 |
| 3.1.2 | OPERE ALL'APERTO. VIADOTTI | 10 |
| 3.1.3 | CORPO FERROVIARIO | 10 |
| 3.2 | SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE | 11 |
| 4 | INQUADRAMENTO TERRITORIALE..... | 14 |
| 4.1 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO | 14 |
| 4.2 | INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO..... | 15 |
| 4.3 | DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE..... | 17 |
| 4.4 | INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO | 18 |
| 5 | CARATTERIZZAZIONE E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA..... | 21 |
| 5.1 | CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA | 21 |
| 5.2 | TERRENI LUNGO LINEA E SITI DI CANTIERE | 29 |
| 5.2.1 | RISULTATI ANALITICI E CRITERI DI GESTIONE | 36 |
| 5.3 | TERRENI LUNGO LA LINEA STORICA | 37 |
| 5.3.1 | RISULTATI ANALITICI..... | 37 |
| 5.4 | BALLAST FERROVIARIO DELLA LINEA STORICA..... | 38 |
| 5.4.1 | RISULTATI ANALITICI..... | 38 |
| 5.5 | INDAGINI DISCARICA ABUSIVA DI TELESE..... | 38 |
| 5.5.1 | RISULTATI ANALITICI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE – CAMPIONI DI TERRENO SOTTO I RIFIUTI | 43 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.5.2 | RISULTATI ANALITICI CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO E TEST DI CESSIONE | 43 |
| 5.5.3 | RISULTATI ANALITICI CARATTERIZZAZIONE ACQUE SOTTERRANEE | 45 |
| 5.6 | SCARTI PROVENIENTI DALLA PERFORAZIONE CON BENTONITE | 45 |
| 5.7 | SCARTI PROVENIENTI DALL'ESECUZIONE DELLE COLONNE DI JET-GROUTING | 45 |
| 5.8 | MATERIALI PROVENIENTI DALLE DEMOLIZIONI DI MANUFATTI | 46 |
| 5.9 | MATERIALI PROVENIENTI DALLA RIMOZIONE DI TRAVERSE IN C.A. | 47 |
| 5.10 | MATERIALI PROVENIENTI DALLE DEMOLIZIONI DI PAVIMENTAZIONI STRADALI | 47 |
| 6 | MODALITA' DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI | 48 |
| 6.1 | SINTESI DELLA STIMA DELLA PRODUZIONE DI MATERIALE DI RISULTA | 48 |
| 6.2 | CAMPIONAMENTO E ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI MATERIALI DI RISULTA IN CORSO D'OPERA | 51 |

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 4 di 53 |

1 PREMESSE

Il tema della gestione dei materiali di risulta provenienti dagli scavi, dalle demolizioni e da altre operazioni di cantiere del Lotto 1 Frasso-Telese è stato suddiviso in due sub-tematiche:

- ✓ la **gestione dei materiali di risulta classificati “sottoprodotti”** e come tali gestiti ai sensi del del DPR 120/2017 nell’ambito del “Piano di utilizzo” dei materiali di scavo (IF26.1.2.E.ZZ.RG.TA.00.0.0.002); in tale elaborato sono sviluppati gli approfondimenti tecnici sulla gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi del DPR 120/2017 (con riferimento quindi all’Allegato 5 del citato DPR) e in tale ambito viene svolta l’analisi anche dei fabbisogni del progetto e della diversa riutilizzazione dei materiali di scavo classificati “sottoprodotti”, sia all’interno del cantiere che all’esterno di esso;
- ✓ la **gestione dei materiali di risulta classificati “rifiuti”** e come tali gestiti ai sensi della parte IV del Testo Unico Ambientale Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

La presente Relazione si riferisce alla seconda tematica, quindi alla gestione dei materiali classificati rifiuti così come emerge dall’insieme delle indagini ambientali eseguite nelle varie fasi progettuali, la cui analisi viene svolta nel PUT del progetto e nell’elaborato citato IF26.1.2.E.ZZ.RG.TA.00.0.0.002.

Le procedure sulla gestione dei rifiuti andranno valutate, verificate ed eventualmente integrate in fase di realizzazione dell’intervento dall’Appaltatore, il quale in quanto produttore avrà l’onere di svolgere i necessari accertamenti analitici per la corretta gestione dei materiali prodotti.

Gli elementi analitici relativi all’individuazione e alla quantificazione dei materiali classificati rifiuto provenienti dagli scavi di progetto (terreni di origine naturale e “riporti” del rilevato della linea storica che viene rimosso per la realizzazione della nuova linea) sono inclusi nel citato documento sul Piano di Utilizzo delle Terre. Nello stesso elaborato vengono quantificati anche i volumi di materiali provenienti dalla trivellazione dei pali senza bentonite (sottoprodotti) e con bentonite (rifiuto), oltre alle demolizioni di manufatti esistenti.

Le quantità relative alla “produzione” di questi materiali sono riportate nella tabella riassuntiva del Piano di Utilizzo, ma la relativa classificazione (nelle varie categorie di rifiuto) viene sviluppata nella presente Relazione.

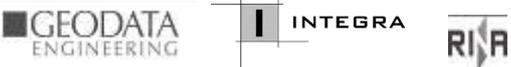
Oltre a questi materiali, ricadono nella classificazione di rifiuto altre “produzioni” derivanti dalla realizzazione della nuova linea ferroviaria: il ballast e le traversine della linea esistente da smantellare, il “refluo” del trattamento colonnare dei terreni con jet grouting.

Si chiarisce che i materiali derivanti dalla dismissione della linea storica (rotaie e traverse) dovrebbero essere gestiti come “materiali tolti d’opera” sulla base delle disposizioni di R.F.I., ma in attesa di una valutazione sulla qualità di questo materiale esso viene classificato preliminarmente come rifiuto.

Oltre ai materiali provenienti dagli scavi e dalle realizzazione delle opere della nuova linea (suddivisi in “sottoprodotti” e “rifiuti”), il progetto prevede anche la rimozione di materiali afferenti ad una discarica abusiva localizzata nelle vicinanze della Stazione di Telese, in corrispondenza della nuova sottostazione elettrica (SSE). Per tale area è stata eseguita una specifica indagine che ha portato alla caratterizzazione ambientale del sito con l’individuazione del processi di gestione dei relativi materiali di scavo.

Per la destinazione finale dei materiali non riutilizzabili in sito, 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 nel territorio circostante l’area d’interesse.

L’ubicazione degli impianti esterni di recupero e smaltimento dei materiali di risulta che si prevede di gestire in regime rifiuti, nonché dei siti di cava per l’approvvigionamento dei materiali inerti necessari alla realizzazione delle opere, è riportata nell’elaborato “IF26.1.2.E.ZZ.CZ.TA.00.0.0.001 *“Corografia cave e discariche e degli impianti di recupero”*”.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 5 di 53 |

2 RIFERIMENTI LEGISLATIVI

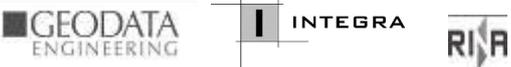
La presente relazione è stata redatta in conformità alle principali normative nazionali e regionali applicabili alle finalità del presente studio delle quali si riporta di seguito, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, l'elenco di quelle principali.

2.1 DIRETTIVA COMUNITARIA

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

2.2 NORMATIVA NAZIONALE

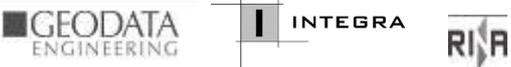
- **Decreto del Presidente della Repubblica 13 Giugno 2017, n. 120** "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo";
- **Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133** (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive";
- **Legge del 11 agosto 2014, n. 116** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea";
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3 giugno 2014, n. 120** - Competenze e funzionamento dell'Albo Gestori Ambientali;
- **Legge del 9 agosto 2013, n. 98** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Decreto Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia";
- **Legge del 24 giugno 2013, n. 71** - "Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE";
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. 0000096 del 20 marzo 2013** - "Definizione termini iniziali di operatività del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTR1)";
- **Decreto 14 febbraio 2013, n. 22** - "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni";
- **Legge 4 aprile 2012, n. 35** - "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni");

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 6 di 53 |

- **Legge 24 marzo 2012, n. 28** - “Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente”;
- **Decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205** - “Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/Ce del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive”;
- **Decreto Ministeriale 27 settembre 2010** - “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005”;
- **Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128** – “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69”;
- **Legge del 27 febbraio 2009 n. 13** - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente”;
- **Legge del 28 gennaio 2009 n. 2** - “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale”;
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4** - “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- **Dm Ambiente 5 aprile 2006, n. 186** di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98 - “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22”;
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** - “Norme in materia Ambientale”. Il D.Lgs. recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti;
- **Decreto Ministeriale 29 luglio 2004, n. 248** - “Disciplina delle attività di recupero, trattamento e smaltimento dei beni di amianto e prodotti contenenti amianto”;
- **Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36** - “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- **Legge 23 marzo 2001, n. 93** – “Disposizioni in campo ambientale” (collegato ambientale) pubblicata sulla Gazzetta ufficiale del 4 aprile 2001 n. 79;
- **Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998** – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”;
- **Deliberazione 27 luglio 1984** - Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti;
- **Legge 22 luglio 1975, n. 382** - “Norme sull'ordinamento regionale e sulla organizzazione della Pubblica Amministrazione”;
- **Decreti del 1972 (n. 3 del 14 gennaio) e del 1977 (n. 616 del 24 luglio)**, in seguito ai quali le cave rientrano tra le materie di competenza delle regioni, che possono così emanare leggi autonome in materia, pur nel rispetto della normativa nazionale;
- **D.P.R 24 luglio 1977, n. 616** - “Attuazione della delega di cui all'art.1 della legge 22 luglio 1975, n. 382 (art. 62)”, è stato attuato il trasferimento delle competenze in materia "cave e torbiere" dallo Stato alle Regioni;
- **Regio Decreto del 29 luglio 1927, n. 1443** - che distingue le attività estrattive di cava e di miniera in relazione alla tipologia di materiale estratto.

2.3 NORMATIVA REGIONALE

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

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 7 di 53 |

3 DESCRIZIONE DELL'OPERA IN PROGETTO

Si riporta nel seguito una descrizione sintetica del progetto, finalizzata alla sola comprensione degli elementi trattati in questa sede, rimandando agli elaborati specifici per una trattazione di dettaglio.

L'inizio del progetto è al km 16+500 della futura linea Canello-Benevento, coincidente con la fine della tratta Canello-Frasso (I lotto funzionale), subito dopo la stazione di Frasso Telesino – Dugenta e, in particolare, dopo il cavalcaferrovia di nuova realizzazione predisposto per il doppio binario che elimina l'attuale Passaggio a livello alla progressiva KM 143+833 della LS.

Nel tratto iniziale, per circa 400m, viene realizzato un raddoppio del binario esistente. Da inizio progetto fino al km 19+000 circa la linea si sviluppa in stretto affiancamento alla sede del binario esistente pertanto la realizzazione della nuova infrastruttura dovrà avvenire seguendo una fasizzazione tale da garantire la continuità del servizio ferroviario durante l'esecuzione dei lavori.

Al km 18+993, in corrispondenza del PL ubicato al km 140+833 della LS, il raddoppio della sede ferroviaria in progetto interferisce con la S.P. 116 (ex S.S.265): tale interferenza viene risolta mediante un tratto in variante della stessa S.P. 116 (ex S.S.265) sovrappassando la sede ferroviaria in progetto con un cavalcaferrovia.

Altimetricamente la linea in progetto si sviluppa con basse pendenze longitudinali, a quote molto prossime a quelle del piano ferro esistente.

Dal km 19+000 fino all'impianto di Telese (km 26+490), la nuova linea si sviluppa completamente in variante rispetto alla linea storica.

Il tracciato, al km 19+408, sottopassa il rilevato della rampa di svincolo della S.S. Fondo Valle Isclero, mediante uno scatolare realizzato a spinta (GA01). Tra il km 19+741 ed il km 19+775 la linea attraversa, con un viadotto a due campate, il Torrente Maltempo (VI04). La livelletta in corrispondenza dello svincolo si trova in leggera trincea, in modo da sottopassare la rampa ad una quota idonea a consentire la realizzazione a spinta senza l'interruzione dell'esercizio stradale. Superato lo svincolo, risale con pendenza al 12 per mille per riportarsi a piano campagna e scavalcare il Torrente Maltempo.

Superato il Torrente la linea, dopo un breve tratto in trincea, torna in rilevato alto circa 5 m.

Al km 20+145 si prevede la realizzazione di un sottovia scatolare che ripristina l'accesso all'area agricola interclusa tra il fiume Calore e la strada di Fondo Valle Isclero (SL03).

Tra il km 20+474 ed il km 21+238, nella zona ubicata tra il viadotto della S.S. Fondo Valle Isclero ed il viadotto della LS, la tratta in progetto sovrappassa il Fiume Calore con un viadotto di lunghezza complessiva pari a 765 m, che risulta sottopassato al km 21+089 dalla S.P. 116 (ex S.S.265) mantenuta in sede.

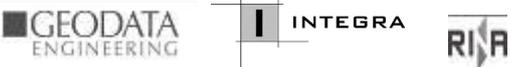
Superato il Calore la linea prosegue in rilevato alto con livelletta orizzontale.

La velocità di progetto, pari a 180 km/h, nel tratto in esame, si riduce a 160 km/h, tra il km 20+800 circa ed il km 22+800 circa, in corrispondenza di una curva di raggio 1.304 m, introdotto al fine di rendere compatibile l'infrastruttura in progetto con le previsioni di Piano Regolatore del Comune di Telese.

Al km 21+950 è localizzata la nuova fermata di Amorosi che si sviluppa tra l'attuale impianto di Amorosi e la S.S. Fondo Valle Isclero. L'accessibilità alla fermata e all'edificato presente a sud della linea è garantita da un nuovo sottopasso scatolare al km 21+898 (SL04) realizzato sul sedime della attuale viabilità di accesso alla stazione esistente.

Subito dopo, al km 22+263, ha inizio la galleria artificiale di Telese, con uno sviluppo complessivo di circa 2900m.

In uscita da questa galleria la linea in progetto intercetta la linea esistente portandosi in affiancamento all'attuale sedime, fino alla stazione di Telese.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|-------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 9 di 53 |

3.1 TIPOLOGIE DI OPERE PREVISTE

Complessivamente il progetto prevede la realizzazione delle seguenti tipologie di opere:

- Galleria artificiale della lunghezza di circa 3,0 km realizzata con il cosiddetto “metodo Milano”;
- Rilevati e trincee;
- Viadotti;
- Monoliti a spinta;
- Opere d'arte minori lungo linea e secondarie;
- Nuove viabilità di cucitura con la rete stradale esistente;
- Opere idrauliche.

Nel seguito si descrivono solo le opere principali, mentre per una descrizione di dettaglio si rimanda agli elaborati progettuali e alla descrizione di maggiore dettaglio riportata nella Relazione sul Piano di Utilizzo.

3.1.1 OPERE D'ARTE IN SOTTERRANEO

Il progetto delle opere in sotterraneo prevede la realizzazione della *Galleria artificiale Telese (GA02)* e delle relative opere accessorie costituite dai due imbocchi e dalle uscite/accessi di emergenza intermedie previste secondo STI, e della galleria artificiale (GA01) per sottopassare lo svincolo della S.S. Fondovalle Isclero, riepilogate di seguito:

- GA01 - Galleria Artificiale ferroviaria dal km 19+396 al km 19+422 (L=26 m) - Svincolo S.S. Fondo Valle Isclero - S.S. n° 265 - [Galleria Artificiale tra pali Ø1200 interasse 1.50m realizzata con il cosiddetto Metodo Milano, detto anche *Cut&Cover*].
- GA02 - Galleria Artificiale ferroviaria di Telese dal km 22+263 al km 25+200 (inclusi gli imbocchi) (L=2937 m) - [Galleria Artificiale tra pali Ø1200 interasse 1.50m realizzata con il cosiddetto Metodo Milano, detto anche *Cut&Cover*].

Galleria artificiale– GA01

L'opera è ubicata dal km 19+396 al km 19+422 (L=26 m), al di sotto dello Svincolo S.S. Fondo Valle Isclero - S.S. n° 265. Si tratta di una galleria artificiale ferroviaria a doppio binario, realizzata tra pali Ø1200 interasse 1,50m con il Metodo Milano.

La galleria artificiale ha dimensioni interne: 10.2m (larghezza)x8.41m (altezza). Lo spessore strutturale per la parte in fondazione è di 1m, per la soletta di copertura incastrata alla testa dei pali è pari a 1,40m, mentre lo spessore dei piedritti è pari ad 0.40m.

Di seguitosi riportano alcune immagini rappresentative della galleria. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento.

Galleria artificiale– GA02

La galleria artificiale in esame presenta uno sviluppo longitudinale di circa 2.9 km ed il corpo principale è costituito da 2 sezioni trasversali tipo denominate tipo A e C.

Nel corso del PE, al posto delle sezioni tipo B1 e B2 caratterizzate dalla soletta di copertura e soletta intermedia, stata introdotta la sezione Tipo C, che ha una sola soletta di copertura, come la sezione A ma con spessore maggiore (2,25m).

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">RG</td> <td style="text-align: center;">TA0000 003</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">10 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 10 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 10 di 53 | | | | | | | | |

3.1.2 OPERE ALL'APERTO. VIADOTTI

Si riporta una sintesi delle principali opere d'arte all'aperto, presenti nell'ambito della progettazione in oggetto.

Tabella 1: Riepilogo ponti e viadotti

| WBS | Pk in (m) | Pk fin (m) | L(m) | Tipo opera | N. Campate | Luci Calcolo Impalcato | Tipo attraversamento Risoluzione interferenza |
|------|-----------|------------|--------|--|------------|------------------------|--|
| VI01 | 17.391,50 | 17.431,00 | 39,50 | Viadotto con impalcato travi incorporate in un getto di calcestruzzo | 2 | 21.10+16.60 | Attraversamento idraulico |
| VI02 | 17.634,00 | 17.656,00 | 22,00 | Ponte con impalcato travi incorporate in un getto di calcestruzzo | 1 | 21,1 | Attraversamento idraulico |
| VI03 | 18.640,00 | 18.657,50 | 17,50 | Ponte con impalcato travi incorporate in un getto di calcestruzzo | 1 | 16,6 | Attraversamento idraulico "Mortale" |
| VI04 | 19.741,05 | 19.775,55 | 34,50 | Viadotto con impalcato travi incorporate in un getto di calcestruzzo | 2 | 21.10+11.60 | Attraversamento idraulico "Maltempo" |
| VI05 | 20.474,00 | 21.238,50 | 764,50 | Viadotto con impalcati isostatici in c.a.p. ed a struttura mista acciaio-calcestruzzo, con manufatto scatolare di scavalco della viabilità | 25 | 25+45+65 | Attraversamento idraulico <i>Fiume Calore</i> ed interferenza con S.P.116 (ex S.S.265) |
| VI06 | 22.142,55 | 22.164,55 | 22,00 | Ponte con impalcato travi incorporate in un getto di calcestruzzo | 1 | 21,1 | Attraversamento idraulico "S.Maria" |
| VI07 | 25.783,90 | 25.813,90 | 30,00 | Ponte con impalcato a travi metalliche e soletta di cls | 1 | 28,4 | Attraversamento idraulico "torrente Portella" |

3.1.3 CORPO FERROVIARIO

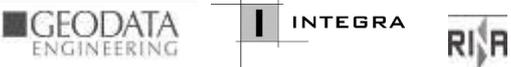
Il tracciato ferroviario in oggetto, a singolo e doppio binario, in rilevato e in trincea, assume una conformazione diversa, in funzione della presenza di alcuni elementi vincolanti, quali impalcati ferroviari in corrispondenza di viadotti e opere di attraversamento, banchine di stazione e/o fermate, marciapiedi Fire Fighting Point, opere di sostegno (muri di sostegno e paratie), barriere antirumore e manufatti progettati ad hoc per l'urto del treno.

Rilevati

Il corpo del rilevato ferroviario, successivamente alla realizzazione dello scotico del piano di campagna (sp. 50cm) e all'eventuale strato di bonifica (almeno 50 cm), si articola come segue:

- Anticapillare + geotessuto: strato costituito da materiali aventi caratteristiche tali da impedire la risalita di acqua per capillarità;
- Corpo del rilevato: sovrapposizione di strati di terre compattate necessaria per l'appoggio della sovrastruttura ferroviaria a quota superiore al piano campagna;
- Supercompattato: strato ad elevata compattazione su cui poggia il sub-ballast, di spessore 30 cm.
- Sub-ballast (conglomerato bituminoso) di spessore 12 cm.

Tale rilevato verrà realizzato sia con terre provenienti da cava, sia con terre provenienti da scavo, nel rispetto delle prescrizioni sui materiali. Le scarpate del rilevato presentano una pendenza costante trasversale con rapporto 3 in orizzontale e 2 in verticale.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 11 di 53 |

In assenza di B.A. e di manufatti, ai bordi della piattaforma è presente un cordolo bituminoso in risalto, che guida l'acqua verso gli embrici, posti sulle scarpate del rilevato ferroviario ad un interasse di 15,00m.

Al piede del rilevato sono previsti fossi di guardia rivestiti in conglomerato cementizio, che garantiscono la continuità idraulica del sistema. Ad una distanza di 3,0 m dal bordo esterno di tale fosso e, dunque, al limite della pista di servizio, è posta una recinzione per la delimitazione della proprietà ferroviaria.

Sulle scarpate dei rilevati sono previste scale di accesso alla linea che permettono di passare sui fossi di guardia al piede del rilevato e salire lungo le scarpate fino ad arrivare al percorso pedonale posto sulla piattaforma ferroviaria.

Trincee

La sezione tipo in trincea prevede sia doppio che singolo binario.

L'organizzazione e gli elementi della piattaforma ferroviaria sono i medesimi di quelli descritti al paragrafo relativo ai rilevati; le differenze principali si riscontrano nella presenza di due canalette idrauliche rettangolari, la cui geometria è variabile caso per caso; in particolare per quanto riguarda la profondità della canaletta, in funzione degli studi del sistema di drenaggio delle acque di piattaforma.

Nel progetto in esame, le scarpate della trincea presentano una pendenza 3/2. A distanza di circa 1.50 m dal ciglio superiore della scarpata, lato monte, si prevede un fosso di guardia di capacità tale da poter intercettare ed accogliere le acque provenienti dalle aree a monte della trincea.

3.2 SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Nell'ambito del presente progetto, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **cantiere base:** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto;
- **cantiere operativo:** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche:** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di specifiche opere d'arte. Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree di stoccaggio:** sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, conferimento a siti esterni per attività di rimodellamento o recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati;
- **aree di lavoro:** risultano essere tutte quelle aree di lavoro lungo linea ed extra linea all'interno delle quali si svolgono le lavorazioni. All'interno delle aree di lavoro sarà in generale prevista anche la pista di cantiere per consentire la movimentazione lungo linea dei mezzi d'opera;
- **cantieri armamento:** tali aree sono finalizzate alla esecuzione dei lavori di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea.
- **cantieri gallerie:** tali aree saranno impiegate principalmente nell'ambito della costruzione della galleria artificiale

La tabella seguente riepiloga le aree di cantiere previste in progetto per il 1° Lotto funzionale Frasso Telesino – Telese.

Tabella 2: Tabella riepilogativa aree di cantiere

| N° | Cantiere | Funzione | Superficie (mq) | WBS principali di competenza |
|----|----------|-----------------------------|-----------------|--|
| 1 | AS1L1 | Area di stoccaggio | 6.750 | Sede in rilevato/trincea |
| 2 | AT1L1 | Area tecnica | 2.300 | IV01-NV01-NV02-NV03-sistemazioni idrauliche Ponte Vallone Mortale |
| 3 | AS2L1 | Area di stoccaggio | 1.900 | Sede in rilevato/trincea |
| 4 | AT2L1 | Area tecnica | 4.300 | NV04-sistemazioni idrauliche Viadotto Maltempo |
| 5 | CO1L1 | Cantiere operativo | 17.025 | VI05 |
| 6 | AS3L1 | Area di stoccaggio | 15.400 | Sede in rilevato/trincea |
| 7 | AS4L1 | Area di stoccaggio | 22.195 | Sede in rilevato/trincea |
| 8 | CG1L1 | Cantiere operativo galleria | 2.300 | GA02-Telese |
| 9 | DT1L1 | Deposito temporaneo | 6.100 | GA02-Telese |
| 10 | DT2L1 | Deposito temporaneo | 8.600 | GA02-Telese |
| 11 | DT3L1 | Deposito temporaneo | 5.100 | GA02-Telese |
| 12 | CG2L1 | Cantiere operativo galleria | 3.400 | GA02-Telese |
| 13 | CB1L1 | Cantiere base | 13.500 | GA02-Telese |
| 14 | DT4L1 | Deposito temporaneo | 16.000 | GA02-Telese |
| 15 | DT5L1 | Deposito temporaneo | 13.200 | GA02-Telese |
| 16 | DT6L1 | Deposito temporaneo | 11.100 | GA02-Telese |
| 17 | CG3L1 | Cantiere operativo galleria | 1.600 | GA02-Telese |
| 18 | AS5L1 | Area di stoccaggio | 7.635 | Sede in rilevato/trincea |
| 19 | AR2L1 | Cantiere di armamento | 7.500 | - |
| 20 | AT3L1 | Area tecnica | 3.500 | Stazione Telese-NV10-prolungamento Sottovia SL05 |
| 21 | AR3L1 | Cantiere di armamento | 34.000 | - |

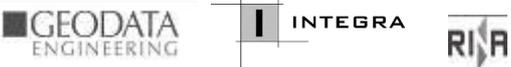
Nella tabella seguente sono invece riepilogate le aree di cantiere che si prevede di utilizzare come siti di deposito in attesa di utilizzo all'interno delle quali, oltre allo stoccaggio dei sottoprodotti, potranno essere eseguite anche le analisi di caratterizzazione ambientale in corso d'opera descritte nel seguito e finalizzate alla conferma o meno della qualità chimica dei materiali e quindi delle alternative scelte sulla base della caratterizzazione ambientale preliminare svolta in fase progettuale.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RG</td> <td>TA0000 003</td> <td>A</td> <td>13 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 13 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 13 di 53 | | | | | | | | |

Tabella 3: Tabella riepilogativa siti di deposito in attesa di utilizzo

| Denominazione | Tipologia cantiere | Comune | Area(mq) |
|---------------|-----------------------------|--------------|----------|
| AS1L1 | Area di stoccaggio | Melizzano | 6.750 |
| AS2L1 | Area di stoccaggio | Melizzano | 1.900 |
| CO1L1 | Cantiere operativo | Amorosi | 17.025 |
| AS3L1 | Area di stoccaggio | Amorosi | 15.400 |
| AS4L1 | Area di stoccaggio | Melizzano | 22.195 |
| DT1L1 | Area di Deposito temporaneo | Telese Terme | 6.100 |
| DT2L1 | Area di Deposito temporaneo | Telese Terme | 8.600 |
| DT3L1 | Area di Deposito temporaneo | Telese Terme | 5.100 |
| DT4L1 | Area di Deposito temporaneo | Telese Terme | 16.000 |
| DT5L1 | Area di Deposito temporaneo | Telese Terme | 13.200 |
| DT6L1 | Area di Deposito temporaneo | Telese Terme | 11.100 |
| CG3L1 | Cantiere galleria | Telese Terme | 1.600 |
| AS5L1 | Area di stoccaggio | Telese Terme | 7.635 |

Per la descrizione di dettaglio delle aree di stoccaggio che verranno utilizzate come siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo dei materiali di scavo si rimanda alla relazione del PUT.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 14 di 53 |

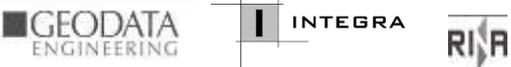
4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Si riassume sinteticamente l'inquadramento territoriale dell'area in esame, rimandando agli elaborati specifici e alla Relazione sul Piano di Utilizzo delle terre per una trattazione di maggiore dettaglio.

4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Nei settori di stretto interesse progettuale sono state individuate e perimetrare otto unità geologiche, di seguito descritte dal basso verso l'alto stratigrafico

- ✓ **Unità sin-orogene:** tali terreni sono rappresentati da un'unica successione marina tardo-cenozoica, localmente affiorante nel settore centrale e Sud-occidentale dell'area di intervento. A scala regionale, tali depositi poggiano in discordanza su termini litologici non affioranti nell'area e risultano in contatto tettonico con i depositi marini dell'Unità tettonica del Fortore. Nei settori d'intervento tale unità risulta in contatto tettonico con le Argille Varicolori Superiori ed è generalmente ricoperta da spessi depositi quaternari di genesi alluvionale, fluvio-lacustre, vulcanoclastica e detritico-colluviale.
 - Arenarie di Caiazzo: depositi marini di base scarpata con sporadiche intercalazioni olistostromiche, costituiti da una singola litofacies a dominante arenaceo-marnosa (**AIZ**). Tale sequenza presenta uno spessore massimo di circa 600 m ed è riferibile al periodo Tortonian superiore - Messiniano inferiore.
- ✓ **Depositi vulcanoclastici:** i litotipi in questione sono costituiti da due unità continentali quaternarie, una di genesi prevalentemente vulcanoclastica e una di genesi fluvio-lacustre ma con frequenti orizzonti vulcanoclastici. Tali terreni risultano ampiamente affioranti in tutta l'area di intervento e, in particolare, in corrispondenza del fondovalle del Fiume Calore e del Fiume Volturno. In generale, tali depositi poggiano in discordanza stratigrafica sulle diverse successioni marine del substrato e sono ricoperti da depositi quaternari di origine alluvionale e detritico-colluviale
 - Unità di Maddaloni: depositi lacustri con frequenti intercalazioni fluviali e vulcanoclastiche, costituiti da quattro differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (**MDL1**), sabbioso-limosa (**MDL2**), limoso-argillosa (**MDL3**) e travertinoso-sabbiosa (**MDL4**). L'unità è caratterizzata da uno spessore massimo di circa 70 m ed è ascrivibile al periodo Pleistocene inferiore - Pleistocene superiore.
 - Tufo Grigio Campano: depositi vulcanici di colata ignimbratica, costituiti da tre differenti litofacies a dominante tufacea (**TGC1**), cineritica (**TGC2**) e limoso-argillosa (**TGC3**). La successione mostra uno spessore massimo di circa 45 m ed è riferibile al Pleistocene superiore.
- ✓ **Depositi continentali:** terreni rappresentati da sei unità continentali quaternarie, ampiamente affioranti in tutto il settore di studio alla base dei rilievi montuosi o in corrispondenza dei principali corsi d'acqua dell'area. In generale, tali depositi sono formati da sedimenti di genesi prevalentemente alluvionale, gravitativa e detritico-colluviale, e poggiano in discordanza stratigrafica su tutte le unità geologiche più antiche.
 - Depositi alluvionali terrazzati: depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale, costituiti da tre differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (**bn1**), sabbioso-limosa (**bn2**) e limoso-argillosa (**bn3**). L'unità presenta uno spessore massimo di circa 100 m ed è riferibile al Pleistocene medio – Pleistocene superiore.
 - Depositi alluvionali antichi: depositi continentali canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile, costituiti da quattro differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (**bc1**), sabbioso-limosa (**bc2**), limoso-argillosa (**bc3**) e travertinoso-sabbiosa (**bc4**). La successione in esame presenta uno spessore massimo di circa 18 m ed è riferibile all'intervallo Pleistocene superiore – Olocene.
 - Depositi alluvionali recenti: depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile, costituiti da tre differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (**bb1**), sabbioso-limosa

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 15 di 53 |

(**bb2**) e limoso-argillosa (**bb3**). La successione in esame presenta uno spessore massimo di circa 20 m ed è riferibile all'Olocene.

- Depositi alluvionali attuali: depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale, costituiti da due differenti litofacies a dominante ghiaioso-sabbiosa (**ba1**) e sabbioso-limosi (**ba2**). L'unità presenta uno spessore massimo di circa 7 m ed è sempre ascrivibile all'Olocene.

- Coltri eluvio- colluviali: depositi continentali di versante e di alterazione del substrato, costituiti da una singola litofacies a dominante limoso-argillosa (**b2**). I presenti terreni mostrano uno spessore massimo non determinabile e sono interamente riferibili all'Olocene.

Per quanto concerne l'assetto litostratigrafico locale, i principali elementi di criticità geologica sono connessi con la presenza di depositi di copertura fortemente eterogenei, eteropici, sia dal punto di vista litologico che per quanto concerne le caratteristiche fisico-meccaniche. Nei settori di piana alluvionale, pertanto, sono presenti locali orizzonti alluvionali e transizionali con caratteristiche geotecniche mediocri o addirittura scadenti caratterizzati da una forte variabilità laterale.

Inoltre, è opportuno segnalare la diffusa presenza di coltri di copertura di genesi pedologica, detritico-colluviale lungo varie tratte di tracciato. Tali terreni, infatti, presentano un comportamento meccanico generalmente scadente, fortemente eterogeneo e di certa inaffidabilità geotecnica in termini di portanza e deformabilità che in molti casi non raggiungono i valori minimi richiesti da capitolato. Per tale ragione è da prevedere una bonifica o trattamento degli stessi al fine da garantire le caratteristiche geotecniche adeguate al piano di posa delle strutture di fondazione e dei rilevati e delle trincee ferroviarie.

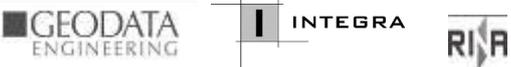
Altro elemento di attenzione, è dato dalla presenza nella zona di Telese di numerosi *cover sinkhole* all'interno dei depositi quaternari di copertura della piana alluvionale del Fiume Calore (Del Prete et al. 2004; Di Crescenzo & Santo 2013); ad ogni modo le indagini disponibili, sia dirette che indirette realizzate nell'area non hanno evidenziato, per i settori di specifico interesse progettuale, la presenza di cavità.

Infine, va evidenziata la presenza di una faglia potenzialmente attiva e capace subito a SE del centro abitato di Telese nei pressi della stazione di Telese, all'altezza del km 26+500 circa. Secondo le "Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)" (Bramerini et al. 2015). Ad ogni modo in relazione ai dati bibliografici, che datano la faglia al Pleistocene medio, e non essendo stati rilevati indizi o evidenze dirette di attività recente in superficie negli studi di campo e, infine, essendo tale elemento tettonico sigillato da depositi più antichi di 40000 anni, la faglia in oggetto può considerarsi non attiva o comunque a bassa pericolosità.

4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I principali elementi geomorfologici presenti nell'area sono:

- ✓ **Elementi idrografici**: Il settore oggetto di studi è caratterizzato da numerosi corsi d'acqua, a carattere stagionale e/o torrentizio, oltre che da diffusi canali e solchi di erosione concentrata di limitata estensione. I principali corsi d'acqua sono rappresentati dal Fiume Volturno e dal Fiume Calore, suo immissario in sinistra idrografica. Ad essi si aggiungono ulteriori elementi idrografici rappresentati da Ovest verso Est dal T. Maltempo, dal V.ne Truoro, dal T. Ratello, dal T. Ianare e dal T. Reventa.
- ✓ **Elementi strutturali e tettonici**: I settori di piana alluvionale e le grandi depressioni morfostutturali, come la Piana del Fiume Calore e del Fiume Volturno, sono caratterizzate dalla presenza di spessi depositi di copertura, di genesi prevalentemente alluvionale, fluvio-lacustre, vulcanica e detritico-colluviale. Infine, i principali elementi strutturali presenti nell'area, connessi alla tettonica compressiva, trascorrente ed estensionale che ha interessato tale porzione di catena a partire dal Miocene, risultano particolarmente evidenti in tutto il settore di interesse e, in modo particolare, nelle aree di affioramento dei termini litologici più competenti. I suddetti elementi, comunque, tagliano almeno in parte anche i

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 16 di 53 |

depositi di copertura più antichi ma non risultano direttamente rilevabili sul terreno a causa della particolare conformazione geologica del territorio

- ✓ **Forme, processi e depositi gravitativi:** nei settori collinari sono presenti diversi dissesti riconducibili sia a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (*creep* e/o soliflusso) che a movimenti franosi s.s.. I fenomeni franosi veri e propri sono comunque molto limitati stante la morfologia praticamente pianeggiante su gran parte del tracciato.
- ✓ **Forme, processi e depositi dovuti alle acque correnti superficiali:** nell'intera area esaminata, le principali forme di accumulo connesse al deflusso idrico superficiale derivano essenzialmente dai processi deposizionali dei maggiori sistemi fluviali presenti, come il F. Calore. In corrispondenza di tali elementi, infatti, i meccanismi deposizionali risultano preponderanti sugli altri processi geomorfologici e, pertanto, conferiscono a tutto il territorio una morfologia blandamente ondulata e leggermente degradante verso W e SW.
- ✓ **Forme Poligeniche:** l'intero settore di studio è caratterizzato dalla presenza di una serie di forme poligeniche originate dalla sovrapposizione dei differenti fattori morfogenetici agenti sul territorio. Tali elementi sono rappresentati, fondamentalmente, da scarpate morfologiche di origine strutturale, attualmente in evoluzione per fenomeni di dilavamento, alterazione ed erosione.
- ✓ **Forme e depositi carsici:** il cover sinkhole del Lago di Telese si colloca subito a SE del centro abitato di Telese, in località Pagnano, poche centinaia di metri a Nord dell'alveo del Fiume Calore. Il lago ha una superficie di circa 46 km² e presenta una forma grossomodo circolare, con un diametro di circa 300 m e una profondità di oltre 10 m. Il sinkhole risulta attualmente quiescente, mentre gli unici indizi di attività geomorfologica sono rappresentati dai locali sfettamenti delle scarpate intagliate nei termini prevalentemente travertinosi dei depositi alluvionali antichi.
- ✓ **Forme antropiche e manufatti:** i principali elementi connessi con l'attività antropica sul territorio sono rappresentati dai numerosi manufatti realizzati in corrispondenza delle maggiori zone urbanizzate e da tutti gli elementi connessi con la costruzione delle principali infrastrutture a rete. Ad essi si aggiungono importanti attività estrattive per il reperimento di inerti e materiali da costruzione, quali ghiaie fluviali e terreni sciolti. Nei settori più antropizzati si rinvengono, inoltre, estesi terreni di riporto provenienti da cavature e sbancamenti, realizzati sia nei termini litologici del substrato che nei depositi di copertura continentali e vulcanoclastici. Ai suddetti elementi si aggiungono numerosi tagli e scarpate antropiche realizzate sia lungo le principali arterie stradali che in corrispondenza di fabbricati, abitazioni e aree di cava.

Sotto il profilo geomorfologico, l'area di studio non presenta elementi di particolare criticità per le opere in progetto, in quanto i tratti all'aperto si sviluppano essenzialmente in settori di territorio sub-pianeggianti o a debole acclività, che limita fortemente lo sviluppo di fenomeni erosivi o di dissesto di particolare rilevanza e intensità.

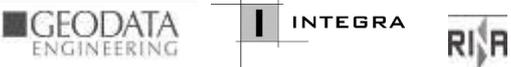
Nei settori in cui il progetto prevede la realizzazione della galleria artificiale non sono presenti fenomeni erosivi o di dissesto.

Per quanto riguarda i settori in cui il progetto prevede la realizzazione di opere all'aperto sono stati individuati, invece, elementi morfoevolutivi di genesi ed intensità variabile.

Lungo i versanti che bordano i settori di fondovalle, infatti, sono presenti alcuni dissesti riconducibili sia a fenomeni di deformazione viscosa delle coltri (*creep* e/o soliflusso) che a movimenti franosi s.s. (crolli, scivolamenti, colamenti e frane complesse).

per un descrizione di dettaglio delle aree inserite nel Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PSAI) si rimanda alla documentazione geologica specifica e al Piano di utilizzo delle Terre.

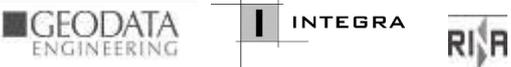
la presenza di un settore classificato come "area da codificare", che interessa una zona impluviale posta a ridosso

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 17 di 53 |

4.3 DESCRIZIONE UNITÀ GEOTECNICHE

Di seguito si elencano le unità geotecniche individuate lungo il tracciato:

- **Terreno di riporto – Unità R:** si tratta dello spessore di terreno vegetale (Rv) costituito prevalentemente da limo sabbioso con resti vegetali e inclusi clasti e da terreno di riporto antropico (Ra) che nel caso in esame costituisce il rilevato ferroviario esistente;
- **Coltri eluvio-colluviali – Unità b2:** si tratta di argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone, grigio e bruno-rossastro, a struttura indistinta, con talvolta resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone, grigio e giallastro, a struttura indistinta, con abbondanti resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.
- **Depositi alluvionali attuali e recenti (Unità geologica ba/bb):** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale. Si distinguono le seguenti litofacies:
 - **Unità ba1:** ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante
 - **Unità ba2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone, verde e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
 - **Unità ba3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone e bruno-rossastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.
- **Depositi alluvionali antichi (Unità geologica bc):** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine, conoide alluvionale e piana inondabile. Si distinguono le seguenti litofacies:
 - **Unità bc1:** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose a sub-arrotondate, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e limoso-argillosa di colore grigio, marrone e giallastro, da scarsa ad abbondante.
 - **Unità bc2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e nocciola, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
 - **Unità bc3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore marrone, nocciola e bruno-rossastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
 - **Unità bc4:** Travertini litoidi di colore avana e giallastro, vacuolari e debolmente stratificati, con abbondanti resti vegetali, locali gusci di molluschi, sporadici inclusi piroclastici e frequenti intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore nocciola e giallastro.
- **Depositi alluvionali terrazzati (Unità geologica bn):** si tratta di depositi continentali di canale fluviale, argine e conoide alluvionale. Si distinguono le seguenti litofacies:
 - **Unità bn1:** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro, a luoghi da poco a moderatamente cementata;

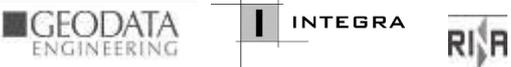
| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 18 di 53 |

a luoghi si rinvencono lenti e/o livelli di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio e giallastro.

- **Unità bn2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, marrone e nocciola, a struttura indistinta o debolmente laminata, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose a sub-arrotondate.
- **Tufo grigio campano (Unità geologica TGC):** si tratta di depositi vulcanici di colata ignimbratica. Si distinguono le seguenti litofacies:
 - **Unità TGC1:** Tufi lapidei di colore grigio, grigio-violaceo e grigio-nocciola, a struttura massiva, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e subordinati cristalli e litici lavici; verso l'alto passano a tufi lapidei di colore giallastro e nocciola-giallastro, a struttura massiva, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche.
 - **Unità TGC2:** Ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, nocciola e giallastro, a struttura indistinta, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-angolose; nella parte bassa della successione è localmente presente un livello di pomici grossolane di colore bianco-rosato, angolose e a struttura indistinta.
 - **Unità TGC3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio, nocciola e brunastro, a struttura indistinta, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e locali ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate, derivanti dall'alterazione e/o l'argillificazione dei depositi vulcanoclastici.
- **Unità di Maddaloni (Unità geologica MDL):** si tratta di depositi lacustri con frequenti intercalazioni fluviali e vulcanoclastiche. Si distinguono le seguenti litofacies:
 - **Unità MDL1:** Ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-angolose ad arrotondate, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa e sabbioso-argillosa di colore grigio, nocciola e giallastro, da scarsa ad abbondante.
 - **Unità MDL2:** Sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio-verdastro, nocciola e giallastro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; talora sono presenti passaggi di ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, a struttura indistinta, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche.
 - **Unità MDL3:** Argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi di colore grigio, nocciola e grigio-azzurro, a struttura indistinta o debolmente laminata, con diffusi inclusi piroclastici e locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate.
 - **Unità MDL4:** Travertini litoidi di colore nocciola, avana e giallastro, vacuolari e debolmente stratificati, con resti vegetali, locali gusci di molluschi, inclusi piroclastici e intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio e avana.

4.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Nell'area d'interesse del progetto sono stati individuati quattordici complessi idrogeologici, distinti sulla base delle differenti caratteristiche di permeabilità e del tipo di circolazione idrica che li caratterizza:

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 19 di 53 |

✓ **Complessi delle unità del substrato sedimentario:** questo gruppo è rappresentato da quattro distinti complessi idrogeologici, costituiti da successioni sedimentarie meso-cenozoiche a dominante calcareo-dolomitica, calcareo-marnosa, argilloso-marnosa e arenaceo-pelitica. Nel lotto in esame il progetto non attraversa questi complessi. Si riporta solamente il complesso arenaceo marnoso costituito dalle Arenarie di Caiazzo in quanto rinvenibili all'inizio del lotto ma a profondità maggiori della quota delle opere di fondazione.

- Complesso arenaceo-marnoso: al complesso in questione sono riferiti i litotipi arenaceo-marnosi delle unità **AIZ**. È formato da Arenarie quarzoso-feldspatiche e quarzoso-litiche, in strati da medi a molto spessi (**CRM**). La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa. A questo complesso (non investigato dalle indagini) si può attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile, in funzione della fratturazione, tra $1 \cdot 10^{-8}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s.

✓ **Complessi dei depositi di copertura:** tale gruppo è rappresentato da nove differenti complessi idrogeologici, composti essenzialmente da depositi quaternari di natura vulcanica, alluvionale, lacustre e detritico-colluviale.

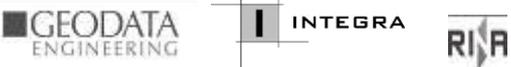
- Complesso fluvio-lacustre fine: il presente complesso è rappresentato dai terreni fluvio-lacustri prevalentemente pelitici dell'unità di copertura **MDL3**. Si tratta di argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi, a struttura indistinta o debolmente laminata (**CFE**), con diffusi inclusi piroclastici e locali ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da impermeabile a bassa. L'analisi dei risultati delle prove di permeabilità identifica in $5^{-08} \div 1^{-06}$ m/s l'intervallo di riferimento per il complesso, con possibile estensione dei valori minimi verso E^{-09} m/s e massimi di poco superiori a E^{-06} m/s (3^{-06} m/s).

- Complesso vulcanoclastico fine: a tale complesso sono associati i terreni vulcanoclastici prevalentemente pelitici dell'unità **TGC3**. È costituito da argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi, a struttura indistinta (**CVF**), con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e locali ghiaie. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa. A tale complesso si può quindi attribuire un intervallo della permeabilità k tra $1 \cdot 10^{-8}$ e $1 \cdot 10^{-5}$ m/s.

- Complesso vulcanoclastico grossolano: tale complesso è rappresentato dai depositi vulcanoclastici grossolani dell'unità **TGC2**. Si tratta di ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa, a struttura indistinta (**CVG**), con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e rare ghiaie; nella parte bassa della successione è localmente presente un livello di pomice grossolane. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. A questo complesso si può attribuire un intervallo di riferimento della permeabilità k compreso tra $5 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s, con possibile estensione verso valori minimi di E^{-08} m/s (maggior componente limosa) e valori massimi di $5 \cdot 10^{-4}$ m/s.

- Complesso vulcanico-tufaceo: al presente complesso sono associati i litotipi prevalentemente lapidei dell'unità **TGC1**. È formato quindi da tufi lapidei, a struttura massiva (**CTF**), con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche e subordinati cristalli e litici lavici; verso l'alto passano a tufi lapidei, a struttura massiva, con diffuse pomice e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche. La permeabilità, per porosità e fratturazione, è variabile da molto bassa a bassa. A questo complesso è possibile attribuire, quindi, un intervallo di riferimento della permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-7}$ e $1 \cdot 10^{-5}$ m/s.

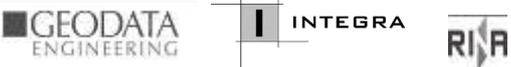
- Complesso travertinoso-sabbioso: al complesso in questione sono riferiti i termini travertinoso-sabbiosi delle unità **bc4** e **MDL4**. È costituito da travertini litoidi, vacuolari e debolmente stratificati (**CTS**), con abbondanti resti vegetali, locali gusci di molluschi, diffusi inclusi piroclastici e frequenti intercalazioni di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da bassa a media, localmente, ove i termini litoidi sono fortemente cementati e meno fratturati, il grado di permeabilità è molto basso. A questo complesso è possibile attribuire, quindi, un intervallo di riferimento della permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $5 \cdot 10^{-5}$ m/s, con valori minimi di E^{-08} m/s.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 20 di 53 |

- Complesso alluvionale fine: a tale complesso sono associati i terreni alluvionali prevalentemente fini delle unità **bb3**, **bc3** e **bn3**. Si tratta di argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi, a struttura indistinta o debolmente laminata (**CAF**) con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa e solo localmente la componente sabbiosa può innalzare il grado di permeabilità del complesso. Al presente complesso può essere attribuito un intervallo di riferimento della permeabilità k compreso tra $5 \cdot 10^{-8}$ e $5 \cdot 10^{-7}$ m/s con possibili valori massimi di $5 \cdot 10^{-5}$.
- Complesso fluvio-lacustre sabbioso limoso: Il presente complesso è rappresentato dai depositi prevalentemente sabbioso-limosi delle unità **ba2**, **bb2**, **bc2**, **bn2** e **MDL2**. È costituito da sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi, a struttura indistinta o debolmente laminata (**CFS**), con locali livelli travertinosi, diffusi inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; a luoghi si rinvengono sottili livelli torbosi e passaggi di limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi, a struttura indistinta, con sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate; talora sono presenti passaggi di ceneri a granulometria sabbiosa e sabbioso-limosa, a struttura indistinta, con diffuse pomici e scorie di dimensioni millimetriche e centimetriche. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media. A questo complesso si può quindi attribuire un intervallo di riferimento della permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $4 \cdot 10^{-5}$ m/s con possibile estensione verso valori massimi di $1 \cdot 10^{-4}$.
- Complesso fluvio-lacustre ghiaioso sabbioso: questo complesso è costituito dai terreni essenzialmente ghiaioso sabbiosi delle unità **ba1**, **bb1**, **bc1**, **bn1**, **MDL1**. È formato da ghiaie poligeniche ed eterometriche (**CFG**), da sub-angolose ad arrotondate, con frequenti ciottoli da sub-angolosi ad arrotondati, in matrice sabbiosa, sabbioso-limosa, argilloso-sabbiosa e limoso-argillosa, da scarsa ad abbondante, sciolta o moderatamente cementata; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi, a struttura indistinta, con inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate, localmente sono presenti lenti e/o livelli di conglomerati a clasti poligenici ed eterometrici, da sub-arrotondati ad arrotondati, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a medio-alta. Al complesso in questione si può attribuire, quindi, un intervallo di riferimento della permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-6}$ e $1 \cdot 10^{-4}$ m/s con possibili aumenti fino a $5 \cdot 10^{-4}$ m/s.
- Complesso detritico-colluviale: Tale complesso è costituito dai terreni di copertura dell'unità **b2**. È formato quindi da argille limose, limi argillosi e limi argilloso-sabbiosi, a struttura indistinta (**CDC**), con abbondanti resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e rare ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi, a struttura indistinta, con abbondanti resti vegetali, sporadici inclusi piroclastici e frequenti ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da molto bassa a bassa. Al complesso in questione si può quindi attribuire un intervallo di riferimento della permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-8}$ e $1 \cdot 10^{-5}$ m/s.

Dal punto di vista idrogeologico, le possibili criticità sono legate alle locali interferenze con la falda freatica che si possono realizzare in corrispondenza delle opere di sottoattraversamento della linea ferroviaria non sono però tali da innescare un drenaggio che potrebbe avere ripercussioni sui pozzi adiacenti. In ogni caso tali impatti sarebbero limitati alla sola fase di costruzione, dove per pompaggio si dovesse ribassare la falda freatica.

Al contrario la costruzione della G.A Telese, sebbene i dati di monitoraggio finora raccolti non evidenzino una diretta interferenza con la falda, può interferire con i meccanismi di ricarica laterale delle aree in prossimità del portale nord, dove sono presenti un certo numero di pozzi. Come per la sorgente S_GA il possibile impatto andrà verificato con un monitoraggio dei livelli idrici stabilizzati e delle portate nei pozzi della zona che dovrà iniziare prima della fase di costruzione e protrarsi per tutto il tempo di scavo dell'opera.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 21 di 53 |

5 CARATTERIZZAZIONE E GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

5.1 CRITERI PER LA CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Nell'ambito delle attività propedeutiche all'elaborazione delle varie fasi progettuali sono state realizzate numerose indagini ambientali finalizzate alla caratterizzazione analitica dei terreni/materiali di scavo, del materiale da rilevato ferroviario e del ballast che saranno movimentati in corso d'opera. Tali indagini comprendono una serie di analisi ambientali finalizzate alla classificazione dei materiali da gestire in regime di rifiuti ai sensi della parte IV del T.U.A. Le indagini si sono svolte mediante il prelievo e le successive analisi di laboratorio di campioni di terreni/materiali/ballast prelevati all'interno delle aree oggetto di intervento, in corrispondenza dei tratti interessati dalla movimentazione dei materiali. In particolare sono state eseguite le seguenti analisi:

- caratterizzazione ambientale dei terreni con l'applicazione del set minimo di parametri previsti dalla Tabella 4.1 del D.M. 161/2012, integrato con alcuni ulteriori parametri previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (tenendo conto dello stato dei luoghi attraversati e delle indagini bibliografiche acquisite), al fine di avere un quadro qualitativo dei terreni, verificare la presenza di potenziali contaminazioni in posto e la possibilità di gestione degli stessi in qualità di sottoprodotti; alcuni campioni sono stati cautelativamente sottoposti ad analisi di tutti i parametri previsti dalla Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.
- caratterizzazione e omologa, su terreni, materiali da rilevato ferroviario e ballast, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice CER, secondo gli allegati D, e I del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., dei materiali che verranno movimentati, nel caso in cui si ritenga opportuno o si debba gestirli nel campo dei rifiuti; analoga indagine è stata effettuata nella zona individuata come discarica abusiva nei pressi della stazione di Telese;
- esecuzione del test di cessione, su terreni, materiali da rilevato ferroviario e ballast, 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; analoga indagine è stata effettuata nella zona individuata come discarica abusiva nei pressi della stazione di Telese.

Nelle tabelle seguenti si riporta, per ogni tipologia di analisi, il set analitico ricercato con l'indicazione del metodo di analisi utilizzato.

Tabella 4: Analisi sul tal quale per valutazione pericolosità e classificazione rifiuti

| <u>Verifica pericolosità rifiuto- D Lgs 03/04/2006 n° 152 All D Parte IV</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M</u> |
|---|---------------------------------|-------------------|
| pH | CNR IRSA 1 Q 64 Vol 3 1985 | |
| Residuo secco a 105°C | UNI14346 | %p/p |
| Carbonio organico totale (TOC) # | UNI13137 | % p/p |
| Antimonio | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Arsenico | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Berillio | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Cadmio | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Cobalto | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Cromo totale | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |

| <u>Verifica pericolosità rifiuto- D Lgs 03/04/2006 n° 152 All D Parte IV</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M</u> |
|--|--------------------------|------------|
| Cromo (VI) | EPA3060 7196 | mg/kg |
| Mercurio | UNI13657 EPA6020 | mg/kg |
| Nichel | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Piombo | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Rame | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Selenio | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Stagno | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Tallio | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Vanadio | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Zinco | UNI EN 13657 11885 | mg/kg |
| Cianuri liberi | CNR 17 Q 64 Vol3 | mg/kg |
| Fluoruri | EPA300 | mg/kg |
| Benzo (a) antracene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Benzo (a) pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Benzo (b) fluorantene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Benzo (e) pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Benzo (k) fluorantene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Benzo (j) fluorantene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Benzo (g,h,i) perilene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Crisene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Dibenzo (a,e) pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Dibenzo (a,l) pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Dibenzo (a,h) pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Dibenzo (a,i) pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Dibenzo (a,h) antracene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Indeno (1,2,3 - c,d) pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Pirene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Clorometano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Diclorometano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Triclorometano (Cloroformio) | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Cloruro di Vinile | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,2 - Dicloroetano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,1 - Dicloroetilene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Tricloroetilene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Tetracloroetilene (PCE) | EPA5021 8260 | mg/kg |

| <u>Verifica pericolosità rifiuto- D Lgs 03/04/2006 n° 152 All D Parte IV</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M</u> |
|--|--------------------------|------------|
| 1,1 - Dicloroetano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,2 - Dicloroetilene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,1,1 - Tricloroetano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,2 - Dicloropropano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,1,2 - Tricloroetano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,2,3 - Tricloropropano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,1,2,2 - Tetracloroetano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Tribromometano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,2 - Dibromoetano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Dibromoclorometano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Bromodiclorometano | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Nitrobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| 1,2 - Dinitrobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Cloronitrobenzeni | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| 1- Cloro -2- Nitrobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| 1- Cloro -2- Nitrobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| 1- Cloro -4- Nitrobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Monoclorobenzene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,2 - Diclorobenzene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,4 - Diclorobenzene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,2,4,5 - Tetraclorobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Metilfenolo (o-, m-, p-) | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Fenolo | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| 2 - Clorofenolo | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| 2,4 - Diclorofenolo | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| 2,4,6 - Triclorofenolo | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Pentaclorofenolo | EPA3545 3640 8270 | mg/Kg |
| Fenoli | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Anilina | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| o- Anisidina | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| m-, p- Anisidina | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Difenilammina | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| p- Toluidina | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Benzene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Etilbenzene | EPA5021 8260 | mg/kg |

| <u>Verifica pericolosità rifiuto- D Lgs 03/04/2006 n° 152 All D Parte IV</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M</u> |
|--|--------------------------------|------------------|
| Stirene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Toluene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Xilene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Isopropil benzene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Dipentene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| 1,3 - Butadiene | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Solventi organici alogenati (da Calcolo) | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Solventi organici (da Calcolo) | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Alaclor | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Aldrin | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Atrazina | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Clordano | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Clordecone | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| DDD, DDT, DDE | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Dieldrin | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| DDT | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Endrin | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Eptacloro | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Esabromodifenile | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Esaclorobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Mirex | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Pentaclorobenzene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Toxafene | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| alfa - esaclorocicloesano | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| beta - esaclorocicloesano | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| gamma - esacloroesano (Lindano) | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Somm. PCDD, PCDF conversione T.E. | EPA8280B DM 27/09/2010 | mg WHO-TEQ/kg |
| PCB | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| PCT | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |
| Idrocarburi C<12 | EPA5021 8015 | mg/kg |
| Idrocarburi C10-C40 | UNI14039 | mg/kg |
| Amianto (ricerca qualitativa) | DM 06/09/1994 All 1 | Presente-Assente |
| Amianto (Crisotilo) | DM 06/09/1994 All 1 + M.U.1978 | mg/kg |
| Esteri dell'acido ftalico (ognuno) | EPA3545 3640 8270 | mg/kg |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">RG</td> <td style="text-align: center;">TA0000 003</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">25 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 25 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 25 di 53 | | | | | | | | |

Tabella 5: Analisi sul tal quale per verifica ammissibilità in discarica per rifiuti inerti

| <u>Verifica sul tal quale per discarica rifiuti inerti - Limiti di legge D.M. 27/09/10 Tab. 3</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M.</u> |
|---|--------------------------|-------------|
| Carbonio organico totale (TOC) | UNI13137 | mg/kg |
| BTEX | EPA5021 8260 | mg/kg |
| Olio minerale (da C10 a C40) | UNI14039 | mg/kg |

Tabella 6: Test di cessione per verifica ammissibilità in discarica

| <u>Test di cessione per discarica rifiuti inerti e non pericolosi – DM 27/09/10 Tab.2- Tab.5</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M.</u> |
|--|--------------------------|-------------|
| Arsenico | UNI12457 17294 | mg/l |
| Bario | UNI12457 17294 | mg/l |
| Cadmio | UNI12457 17294 | mg/l |
| Cromo tot. | UNI12457 17294 | mg/l |
| Rame | UNI12457 17294 | mg/l |
| Mercurio | UNI12457 EPA6020 | mg/l |
| Molibdeno | UNI12457 17294 | mg/l |
| Nichel | UNI12457 17294 | mg/l |
| Piombo | UNI12457 17294 | mg/l |
| Antimonio | UNI12457 17294 | mg/l |
| Selenio | UNI12457 17294 | mg/l |
| Zinco | UNI12457 17294 | mg/l |
| Cloruri | UNI12457 10304-1 | mg/l |
| Fluoruri | UNI12457 10304-1 | mg/l |
| Solfati | UNI12457 10304-1 | mg/l |
| Indice fenolo | UNI12457 6439 | µg/l |
| TDS (solidi disciolti totali) | UNI12457 15216 | mg/l |
| DOC (carbonio organico disciolto) (#) | UNI12457 1484 | mg/l |

Tabella 7: Test di cessione per verifica possibilità di recupero rifiuti

| <u>Test di cessione per il recupero - DM 05/04/06 n.186 GU n.115 19/05/06</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M.</u> |
|---|--------------------------|-------------|
| Nitrati | DM5Feb UNI12457 APAT4020 | mg/l |
| Fluoruri | DM5Feb UNI12457 APAT4020 | mg/l |
| Solfati | DM5Feb UNI12457 APAT4020 | mg/l |
| Cloruri | DM5Feb UNI12457 APAT4020 | mg/l |
| Cianuri | DM5Feb UNI12457 APAT4070 | µg/l |
| Bario | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | mg/l |
| Rame | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | mg/l |
| Zinco | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | mg/l |
| Berillio | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Cobalto | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Nichel | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">RG</td> <td style="text-align: center;">TA0000 003</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">26 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 26 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 26 di 53 | | | | | | | | |

| <u>Test di cessione per il recupero - DM 05/04/06 n.186 GU n.115 19/05/06</u> | <u>Metodo di analisi</u> | <u>U.M</u> |
|---|---------------------------------------|------------|
| Vanadio | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Arsenico | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Cadmio | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Cromo totale | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Piombo | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Selenio | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Mercurio | DM5Feb UNI12457 EPA6020 | µg/l |
| Amianto (ricerca quantitativa) | DM05/02/98 UNI12457 DM 06/09/1994All2 | mg/l |
| Richiesta chimica di ossigeno (COD) | DM5Feb UNI12457 15705 | mg/l |
| pH | DM5Feb UNI12457 APAT2060 | |

Sono state inoltre eseguite delle indagini di caratterizzazione di campioni di top soil lungo linea e sulle aree di stoccaggio, nonché le indagini sulle acque sotterranee in corrispondenza dei punti di potenziale interferenza tra le opere e la falda, sempre nell'ambito di quanto previsto dal D.M. 161/2012.

Tabella 8: Parametri ricercati nelle acque sotterranee

| PARAMETRI CHIMICI | UM |
|-----------------------|----------|
| pH | unità |
| Temperatura °C | °C |
| Temperatura ambiente | °C |
| Livello Piezometrico | m |
| Conducibilità | µS/cm |
| Ossigeno disciolto | mg/l |
| Potenziale Redox | mV |
| Azoto ammoniacale | mg NH4/l |
| Azoto nitroso | mg N/l |
| METALLI | |
| Arsenico | µg/l |
| Cadmio | µg/l |
| Cromo | µg/l |
| Cromo esavalente (VI) | µg/l |
| Mercurio | µg/l |
| Nichel | µg/l |
| Piombo | µg/l |
| Rame | µg/l |
| Zinco | µg/l |

| PARAMETRI CHIMICI | UM |
|---|------|
| COMPOSTI ORGANICI AROMATICI | |
| Benzene | µg/l |
| Etilbenzene | µg/l |
| Stirene | µg/l |
| Toluene | µg/l |
| Xileni | µg/l |
| Sommatoria composti organici aromatici | µg/l |
| IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI | |
| Benzo(a)antracene | µg/l |
| Benzo(a)pirene | µg/l |
| Benzo(b)fluorantene | µg/l |
| Benzo(k)fluorantene | µg/l |
| Benzo(g,h,i)perilene | µg/l |
| Crisene | µg/l |
| Dibenzo(a,h)antracene | µg/l |
| Dibenzo(a,e)pirene | µg/l |
| Dibenzo(a,l)pirene | µg/l |
| Dibenzo(a,i)pirene | µg/l |
| Dibenzo(a,h)pirene | µg/l |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene | µg/l |
| Pirene | µg/l |
| Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici | µg/l |
| COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI | |
| Clorometano | µg/l |
| Triclorometano | µg/l |
| Cloruro di Vinile | µg/l |
| 1,2-Dicloroetano | µg/l |
| 1,1-Dicloroetilene | µg/l |
| Tricloroetilene | µg/l |
| Tetracloroetilene (Percloroetilene) | µg/l |
| Esaclorobutadiene | µg/l |
| Sommatoria organoalogenati | µg/l |
| COMPOSTI ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI | |
| 1,1-Dicloroetano | µg/l |

| PARAMETRI CHIMICI | UM |
|--|----------------|
| 1,2-Dicloroetilene | µg/l |
| 1,2-Dicloropropano | µg/l |
| 1,1,2-Tricloroetano | µg/l |
| 1,2,3-Tricloropropano | µg/l |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | µg/l |
| COMPOSTI ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI | |
| Tribromometano (Bromoformio) | µg/l |
| 1,2-Dibromoetano | µg/l |
| Dibromoclorometano | µg/l |
| Bromodiclorometano | µg/l |
| FITOFARMACI | |
| Alaclor | µg/l |
| Aldrin | µg/l |
| Atrazina | µg/l |
| Isodrin | µg/l |
| alfa-esacloroetano | µg/l |
| beta-esacloroetano | µg/l |
| gamma-esacloroetano | µg/l |
| Clordano | µg/l |
| DDD, DDT, DDE | µg/l |
| Endrin | µg/l |
| Dieldrin | µg/l |
| Eptacloro | µg/l |
| Eptacloro epossido | µg/l |
| Sommatoria fitofarmaci | µg/l |
| IDROCARBURI | |
| Idrocarburi totali | [n-esano] µg/l |

Le indagini suddette sono state eseguite in varie fasi.

Per la progettazione preliminare-definitiva sono state eseguite due campagne di indagine di cui una nel 2015, nella prima fase di avvio delle attività propedeutiche alla progettazione, e una nel 2017 ad integrazione della precedente. I certificati di tali prove sono riportati nei documenti del PD e per snellire il presente documento si evita di riportarli nuovamente. Per facilità di lettura, nel testo della presente relazione si evidenziano solo i valori di superamento rispetto alle CSC di riferimento.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RG</td> <td>TA0000 003</td> <td>A</td> <td>29 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 29 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 29 di 53 | | | | | | | | |

Nel corso del Progetto Esecutivo sono state condotte indagini integrative su terreni ed acque anche finalizzate al recepimento delle prescrizioni contenute nei dispositivi approvativi dei P.U.T.

Il dettaglio dei risultati di queste indagini sono riportate nell'elaborato sugli "Aggiornamenti tecnici sulla gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi del DPR 120/2017".

Anche in questo caso, nella presente Relazione vengono evidenziati solo i valori di superamento rispetto alle CSC di riferimento.

5.2 TERRENI LUNGO LINEA E SITI DI CANTIERE

In fase di PP-PD sono state eseguite le seguenti indagini.

Tabella 9: Indagini terreni da sondaggi lungo linea – progettazione preliminare

| ID punto | Profondità criteri ambientali [m] | Campioni prelevati per la caratterizzazione Rifiuti (Parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D.M. 27/09/2010 e D.M. 05/02/98 e s.m.i.) | |
|-----------------|-----------------------------------|--|----------|
| SONDAGGI | | | |
| D6bis | 5 | 1 | (0-5 m) |
| D8 | 10 | 1 | (0-10 m) |
| G1 | 10 | 1 | (0-10 m) |
| G2 | 10 | 1 | (0-10 m) |
| G3 | 10 | 1 | (0-10 m) |
| TOTALE | | 5 | |
| POZZETTI | | | |
| P1 | 2 | 1 | (0-2 m) |
| P2 | 2 | 1 | (0-2 m) |
| P3 | 2 | 1 | (0-2 m) |
| P4 | 2 | 1 | (0-2 m) |
| P5 | 2 | 1 | (0-2 m) |
| P6 | 2 | 1 | (0-2 m) |
| TOTALE | | 6 | |

Tabella 10: Indagini terreni da sondaggi lungo linea – progettazione definitiva

| ID sondaggio | Profondità criteri ambientali [m] | Caratterizzazioni Ambientali terreni set ridotto (Tab. 4.1 D.M. D.P.R. 120/2017) | |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|----------------|
| CAMPIONI DA SONDAGGI | | | |
| IF15V04 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| IF15P05 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| IF15V06 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| IF15V07 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| IF15P08 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |

| ID sondaggio | Profondità criteri ambientali [m] | Caratterizzazioni Ambientali terreni set ridotto (Tab. 4.1 D.M. D.P.R. 120/2017) | |
|-----------------------------|-----------------------------------|---|----------------|
| IF15R10 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| IF15S09 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| IF15V01 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| TOTALE | | 16 | |
| CAMPIONI DA POZZETTI | | | |
| N1 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| N2 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| N7 | 2 | 2 | (0-1 m, 1-2 m) |
| TOTALE | | 6 | |

Tabella 11: Indagini sul top soil lungo linea – progettazione definitiva

| ID punto | Profondità criteri ambientali [m] | Campioni prelevati per la caratterizzazione top soil | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|------------|
| CAMPIONI TOP SOIL – 2015 | | | |
| TS1 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS2 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS3 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS4 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS5 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS6 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS7 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS8 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS9 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TS10 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TOTALE | | 10 | |
| CAMPIONI TOP SOIL – 2017 | | | |
| NTS1 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| NTS2 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| NTS3 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| NTS4 | 0,2 | 1 | (0-0,20 m) |
| TOTALE | | 4 | |

| | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|----------------|-------------------------|-----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| | GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A |

Tabella 12: Campioni sul top soil lungo linea – progettazione definitiva

| Aree | Prelievo campioni | |
|-------|---------------------------------------|--------------------------|
| | Caratterizzazioni Ambientali top soil | Intervallo campionamento |
| AS1L1 | AS1L1- C1 | (0-20 cm) |
| | AS1L1- C2 | (0-20 cm) |
| AS2L1 | AS1L2- C1 | (0-20 cm) |
| AS3L1 | AS1L3- C1 | (0-20 cm) |
| | AS1L3- C2 | (0-20 cm) |
| | AS1L3- C3 | (0-20 cm) |
| | AS1L3- C4 | (0-20 cm) |
| | AS1L3- C5 | (0-20 cm) |
| | AS1L3- C6 | (0-20 cm) |
| AS4L1 | AS1L4- C1 | (0-20 cm) |
| AS5L1 | AS1L5- C1 | (0-20 cm) |
| DT1L1 | DT1L1-C1 | (0-20 cm) |
| DT2L1 | DT2L1-C1 | (0-20 cm) |
| DT3L1 | DT3L1-C1 | (0-20 cm) |
| DT4L1 | DT4L1-C1 | (0-20 cm) |
| DT5L1 | DT1L1-C1 | (0-20 cm) |
| DT6L1 | DT6L1-C1 | (0-20 cm) |

In corrispondenza dei siti di prelievo risultati contaminati, in fase di PE sono stati previsti nuovi punti d'indagine e di prelievo di campioni mediante pozzetti esplorativi, sondaggi corti con specifici obiettivi di caratterizzazione ambientale e prelievo mirato lungo alcune verticali geognostiche già previste per la caratterizzazione geologico-geotecnica dei materiali. La scelta del tipo d'indagine è stata operata anche considerando le profondità alle quali erano stati rinvenuti i campioni contaminati delle campagne pregresse e quindi la metodologia più appropriata per il prelievo dei campioni alle quote d'interesse.

Nelle tabelle a seguire sono riportate le nuove indagini ed i campionamenti aggiuntivi eseguiti lungo linea in corrispondenza dei siti contaminati o potenzialmente contaminati.

Tabella 13 – Indagini terreni da sondaggi lungo linea – progettazione esecutiva.

| Sigla | Opera di riferimento e motivo dell'indagine | Tipo d' indagine | pk riferimento | Profondità | Campioni |
|-----------------------|---|------------------------------|----------------|-------------|----------|
| | | | | (m da p.c.) | n. |
| PZL-PE1 | trincea (scavo in TGC2) | pozzetto | 19+470 | 2 | 2 |
| PZL-PE2 | trincea (scavo in b2) | pozzetto | 19+550 | 2 | 2 |
| SL -PE1 | rilevato (campione contaminato tra 4-5m) | sondaggio + piezometro (15m) | 20+180 | 15 | 3 |
| PZL-PE3 | rilevato | pozzetto | 20+240 | 2 | 2 |
| PZL-PE4 | rilevato (possibile AMIANTO tra 1-2m) | pozzetto | 20+425 | 2 | 2 |
| S-PE10 ⁽¹⁾ | pila | sondaggio + piezometro | 20+850 | 2 | 2 |
| S-PE13 ⁽¹⁾ | vicino a D6bis | sondaggio + piezometro | 21+110 | 2 | 2 |

| Sigla | Opera di riferimento e motivo dell'indagine | Tipo d' indagine | pk riferimento | Profondità | Campioni |
|-----------------------|---|------------------------|----------------|-------------|----------|
| | | | | (m da p.c.) | n. |
| | campione contaminato tra 0-1m da p.c. | | | | |
| PZL-PE5 | rilevato | pozzetto | 21+860 | 2 | 2 |
| PZL-PE6 | rilevato | pozzetto | 21+900 | 2 | 2 |
| S-PE17 ⁽¹⁾ | GA Telese | sondaggio + piezometro | 23+400 | 10 | 3 |
| SL -PE2 | GA Telese, vicino a G3 (camp. contaminato a - 4-5m da p.c.) | sondaggio a carotaggio | 24+420 | 10 | 3 |
| S-PE21 ⁽¹⁾ | trincea | sondaggio + piezometro | 26+725 | 2 | 2 |

(1) = prelievo campioni per analisi ambientali da carote di sondaggio geotecnico alle profondità specificate.

Sono inoltre state eseguite le seguenti indagini nei siti di cantiere.

Tabella 14: Indagini in corrispondenza delle aree di cantiere.

| Sigla | Caratterizzazione ambientale PUT | Superficie | Tipo d' indagine | Profondità | Campioni |
|--------------|----------------------------------|--|------------------|-------------|----------|
| | | (m ²) | | (m da p.c.) | n. |
| AS1L1 - PZ 1 | AS1L1 - Aree di stoccaggio | 6.750 | pozzetto | 2 | 2 |
| AS1L1 - PZ 2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS1L1 - PZ 3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS1L1 - PZ 4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS1L1 - PZ 5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT1L1 - PZ1 | AT1L1 - Area Tecnica | 2.300 | pozzetto | 2 | 2 |
| AT1L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT1L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS2L1 - PZ1 | AS2L1 - Aree di stoccaggio | 1.900 | pozzetto | 2 | 2 |
| AS2L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS2L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT2L1 - PZ1 | AT2L1 - Area Tecnica | 4.300 | pozzetto | 2 | 2 |
| AT2L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT2L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT2L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ1 | CO1L1 - Cantiere operativo | 17.025 (area ridotta in fase di PE) | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ6 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ7 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ8 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CO1L1 - PZ9 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS3L1 - PZ1 | AS3L1 - Aree di stoccaggio | 15.400 | pozzetto | 2 | 2 |

| Sigla | Caratterizzazione ambientale PUT | Superficie | Tipo d' indagine | Profondità | Campioni |
|--------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------|
| | | (m ²) | | (m da p.c.) | n. |
| AS3L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS3L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS3L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS3L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS3L1 - PZ6 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS3L1 - PZ7 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS3L1 - PZ8 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS4L1 - PZ1 | | | AS4L1 - Aree di stoccaggio | 22195 (area ridotta in fase di PE) | pozzetto |
| AS4L1 - PZ2 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ3 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ4 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ5 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ6 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ7 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ8 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ9 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| AS4L1 - PZ10 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| CG1L1 - PZ1 | CG1L1 - Cantiere operativo galleria | 2.300 | pozzetto | 2 | 2 |
| CG1L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CG1L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS5L1 - PZ1 | AS5L1 - Aree di stoccaggio | 7.635 (area ridotta in fase di PE) | pozzetto | 2 | 2 |
| AS5L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS5L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS5L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS5L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AS5L1 - PZ6 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT1L1 - PZ1 | Deposito intermedio temporaneo | 6.100 | pozzetto | 2 | 2 |
| DT1L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT1L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT1L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT1L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT2L1 - PZ1 | Deposito intermedio temporaneo | 8.600 | pozzetto | 2 | 2 |
| DT2L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT2L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT2L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT2L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT2L1 - PZ6 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT3L1 - PZ1 | Deposito intermedio temporaneo | 5.100 | pozzetto | 2 | 2 |
| DT3L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |

| Sigla | Caratterizzazione ambientale PUT | Superficie | Tipo d' indagine | Profondità | Campioni |
|-------------|--|-------------------|-----------------------------------|-------------|----------|
| | | (m ²) | | (m da p.c.) | n. |
| DT3L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT3L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CG2L1 - PZ1 | CG2L1 - Cantiere operativo galleria | 3.400 | pozzetto | 2 | 2 |
| CG2L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CG2L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CG2L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ1 | Deposito intermedio temporaneo | 16.000 | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ6 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ7 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ8 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT4L1 - PZ9 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT5L1 - PZ1 | | | Deposito intermedio temporaneo | 13.200 | pozzetto |
| DT5L1 - PZ2 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| DT5L1 - PZ3 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| DT5L1 - PZ4 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| DT5L1 - PZ5 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| DT5L1 - PZ6 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| DT5L1 - PZ7 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| DT5L1 - PZ8 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| DT6L1 - PZ1 | Deposito intermedio temporaneo | 11.100 | pozzetto | 2 | 2 |
| DT6L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT6L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT6L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT6L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT6L1 - PZ6 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT6L1 - PZ7 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| DT6L1 - PZ8 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CG3L1 - PZ1 | CG3L1 - Cantiere operativo galleria | 1.600 | pozzetto | 2 | 2 |
| CG3L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CG3L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AR2L1 - PZ1 | AR2L1 - Area di armamento | 7.500 | pozzetto | 2 | 2 |
| AR2L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AR2L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AR2L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |

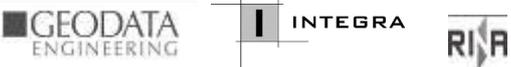
| Sigla | Caratterizzazione ambientale PUT | Superficie | Tipo d' indagine | Profondità | Campioni |
|-------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|--|----------|
| | | (m ²) | | (m da p.c.) | n. |
| AR2L1 - PZ5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT3L1 - PZ1 | AT3L1 - Area Tecnica | 3.500 | pozzetto | 2 | 2 |
| AT3L1 - PZ2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT3L1 - PZ3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| AT3L1 - PZ4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| CB1L1 - PZ1 | | | CB1L1-Campo base Telese Terme | 13.500 (area ridotta in fase di PE) | pozzetto |
| CB1L1 - PZ2 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| CB1L1 - PZ3 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| CB1L1 - PZ4 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| CB1L1 - PZ5 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| CB1L1 - PZ6 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| CB1L1 - PZ7 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| CB1L1 - PZ8 | pozzetto | 2 | | | 2 |
| RI100-C1 | RI100 - Piazzale TELESE | 12.000 | pozzetto | 2 | 2 |
| RI100-C2 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| RI100-C3 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| RI100-C4 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| RI100-C5 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| RI100-C6 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| RI100-C7 | | | pozzetto | 2 | 2 |
| RI100-C8 | | | pozzetto | 2 | 2 |

In laboratorio sui campioni prelevati sono state eseguite le indagini per stabilire la corretta gestione dei materiali di risulta nel regime rifiuti nel caso in cui dalle indagini di caratterizzazione ambientale fosse emersa, per qualsivoglia ragione, l'impossibilità di gestione degli stessi in qualità di sottoprodotti.

Si è quindi proceduto all'esecuzione della **caratterizzazione** e **omologa** al fine della **classificazione** ed **attribuzione** del corretto **codice CER**, secondo gli allegati D, H, I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i e all'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; ai sensi della Legge n. 98 del 09/08/2013.

Riepilogando, sui campioni prelevati sono state eseguite le seguenti analisi:

- sul tal quale per verifica della pericolosità del rifiuto e assegnazione CER secondo gli Allegati D, H, I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- sul tal quale e sull'eluato da test di cessione per la valutazione dei criteri di ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27/09/10;
- sull'eluato da test di cessione per la valutazione della possibilità di recupero ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 36 di 53 |

5.2.1 RISULTATI ANALITICI E CRITERI DI GESTIONE

I risultati delle analisi ambientali eseguite in fase di PD evidenziano il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale) Tab.1, All. 5, Titolo IV del D.Lgs. 152/06 per idrocarburi pesanti e idrocarburi policiclici aromatici nei casi sotto riportati

- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione - Colonna A per idrocarburi pesanti C>12 :
 - o Sondaggio G1 (tra -4 e -5 m) = 110 mg/kg;
 - o Sondaggio G2 (tra 0 e -1m e tra -4 e -5m) = 163 e 190 mg/kg;
 - o Sondaggio G3 (tra 0 e -1m e tra -4 e -5m) = 142 e 70 mg/kg;
 - o Sondaggio IF15P05 (tra 0 e -1m) = 124 mg/kg;
 - o Sondaggio IF15P08 (tra 0 e -1 e tra -1 e-2m) = 185 e 55 mg/kg;
 - o Sondaggio IF15P09 (tra 0 e -1) = 57 mg/kg.
- superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione - Colonna A per Idrocarburi policiclici aromatici:
 - o Sondaggio D6 bis (tra 0 e -1 m) – Benzo(a)pirene = 0.2 mg/kg, Indenopirene = 0.11 mg/kg;
 - o Sondaggio IF15P08 (tra 0 e -1m) – Benzo(a)pirene = 0.19 mg/kg, Benzo(g,h,i)perilene = 0.19 mg/kg, Dibenzo(a,l)pirene = 0.11 mg/kg, Indenopirene = 0.26 mg/kg;
 - o Sondaggio IF15P09 (tra 0 e -1) – Benzo(a)pirene = 0.24 mg/kg, Benzo(g,h,i)perilene = 0.21 mg/kg, Indenopirene = 0.18 mg/kg;
 - o Pozzetto N7 (tra 0 e -1m) – Benzo(a)pirene = 0.13 mg/kg, Indenopirene = 0.11 mg/kg

Si evidenzia che nel campione tra m 1 e 2 dal p.c. del sondaggio IF15V07 (Viadotto VI05) in sede di PD è stata segnalata la presenza di Amianto dall'Analisi Qualitativa, mentre l'analisi quantitativa non ha evidenziato quantità superiori ai limiti di soglia.

Sui campioni di terreno prelevati in sede di Progetto Esecutivo sono state eseguite le opportune determinazioni analitiche in accordo alla tabella 4.1 D.P.R. 120/2017 e al D. Lgs 152/06 All.to 5 parte IV. I risultati delle analisi ambientali sono riportati nelle tabelle riassuntive e nei rapporti di prova allegati alla Relazione del PU.

Come specificato nella suddetta Relazione i risultati analitici delle indagini eseguite sulla totalità dei campioni di terreno analizzati sono risultati non sempre conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale); tuttavia rientrano tutti al di sotto delle CSC previste nella 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, si evince che concentrazioni fuori soglia sono relative a:

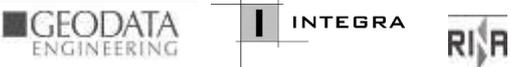
- Berillio (in numerosi siti)
- Piombo (Area di stoccaggio - AS4L1),
- Rame (Cantiere operativo Gall - CG3L1 e Area di stoccaggio - AS5L1)
- Zinco (Cantiere operativo Gall - CG3L1 e Piazzale Telese - RI100)

Nel piazzale Telese è stata inoltre riscontrata la presenza di Amianto.

Per i risultati relativi al piazzale di Telese (RI100) si rimanda al paragrafo sulla discarica abusiva.)

Relativamente alle concentrazioni di Berillio, nella relazione del PU, in base a quanto riportato sul sito dell'ARPA Campania, si ipotizza che questi potrebbero rientrare nei valori di fondo naturale. L'origine delle concentrazioni fuori soglia di Piombo, Rame, Zinco e Amianto non è verosimilmente attribuibile ad anomalie di fondo naturale, considerando la geologia dei siti d'indagine.

In tutte le prove di laboratorio (comprese quelle della zona del VI05) non è stato riscontrato Amianto, ad eccezione del piazzale Telese dove, in un pozzetto (RI100-PZ6-C1) su un totale di 6 pozzetti eseguiti in questa

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RG</td> <td>TA0000 003</td> <td>A</td> <td>37 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 37 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 37 di 53 | | | | | | | | |

area, è stata riscontrata la presenza di Amianto con una concentrazione di 569 mg/kg comunque inferiore alla soglia limite (1000 mg/kg).

Tale pozzetto si riferisce peraltro alla zona della discarica abusiva di Telese di cui si riferirà oltre.

Sulla base di quanto indagato in fase di PE, l'indizio della presenza di Amianto (peraltro segnalata in sede di PD solo dal punto di vista qualitativo nella zona del VI05) non è stato confermato.

Pertanto, sulla base dei dati di indagini disponibili, il conferimento a discarica adeguata, con la relativa procedura di gestione dei materiali contenenti Amianto, è stato previsto solo per una parte del materiale che verrà rimosso dalla discarica abusiva di Telese, come verrà specificato nel capitolo dedicato alla discarica di Telese.

Sulla base dell'insieme dei risultati delle indagini finalizzate alla definizione della pericolosità sui campioni di terreno è stato ipotizzato di considerare i materiali di scavo come non pericolosi e, qualora li si intenda o debba gestire nel regime rifiuti, risultano pertanto interamente classificabili con **codice CER 170504**.

Inoltre le analisi svolte sul tal quale e sull'eluato hanno permesso di ipotizzare quanto segue:

- **Impianto di recupero** (i campioni IF15S09, IF15V01);
- **Discarica per rifiuti inerti** (i campioni D6bis, D8, P1, P2, P3, P4, P6, G2, IF15S09);
- **Discarica per rifiuti non pericolosi** (i campioni P5, G1, G3, IF15P08,IF15V0).

5.3 TERRENI LUNGO LA LINEA STORICA

Al fine di caratterizzare il materiale del **rilevato ferroviario**, in fase di PD sono stati realizzati lungo la linea storica n. 3 carotaggi manuali spinti alla profondità massima di circa -1m da p.c.

Da ognuno dei carotaggi sono stati prelevati i seguenti campioni rappresentativi del rilevato da sottoporre alle determinazioni analitiche necessarie a valutare la corretta gestione dei materiali:

Tabella 15: Indagini rilevato linea storica

| ID punto | Campioni prelevati per la caratterizzazione Rifiuti (Parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D.M. 27/09/2010 e D.M. 05/02/98 e s.m.i.) | |
|----------|--|---------|
| AM1 | 1 | (0-1 m) |
| AM2 | 1 | (0-1 m) |
| LS1 | 1 | (0-1 m) |
| TOTALE | 3 | |

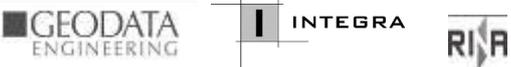
5.3.1 RISULTATI ANALITICI

Sulla base risultati ottenuti dalle analisi di caratterizzazione eseguite in fase progettuale finalizzate alla definizione della pericolosità sui campioni di terreno è possibile ipotizzare di considerare i materiali di scavo per la rimozione del rilevato ferroviario esistente come non pericolosi e classificabili con **codice CER 170504**.

Inoltre le analisi svolte sul tal quale e sull'eluato hanno permesso di ipotizzare il conferimento a:

- **Discarica per rifiuti inerti** (campioni AM1, AM2, LS1).

Sui 3 campioni risultano valori di COD TC rispettivamente di 55, 52 e 55 mg/l, superiori al valore limite di 30 mg/l fissato dall'allegato 3 del DM 186 05/04/2006 per l'ammissibilità agli impianti di recupero.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 38 di 53 |

5.4 BALLAST FERROVIARIO DELLA LINEA STORICA

Dai computi risulta un volume di materiale da rilevato ferroviario esistente da rimuovere pari a **38.447 mc**.

Al fine di determinare una eventuale presenza di contaminazione nel pietrisco ferroviario che verrà movimentato in fase di esecuzione lavori e di individuare la destinazione finale in conformità con la normativa vigente sono stati prelevati, lungo la linea storica, n. 3 campioni di ballast per le analisi di classificazione rifiuto e test di cessione per la verifica dell'ammissibilità in discarica e recuperabilità.

Ognuno dei campioni prelevati in corrispondenza dei punti di prelievo (B1, B2, B3) è stato ottenuto a seguito di omogeneizzazione di 3 incrementi (circa 3 kg ciascuno) prelevati lungo il tracciato ferroviario a profondità intermedie rispetto a quelle del p.c.

Il ballast così campionato è stato quindi riposto in buste appositamente contrassegnate con etichette autoadesive per l'identificazione del campione ed inviato al laboratorio per l'esecuzione delle analisi petrografiche e chimiche di cui ai precedenti paragrafi.

5.4.1 RISULTATI ANALITICI

Le analisi eseguite sul tal quale permettono di affermare che tutti i campioni analizzati, relativamente ai parametri ricercati, sono **materiali non pericolosi** e quindi classificabili con codice **CER 170508** "pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 170507".

Inoltre le analisi svolte sul tal quale e sull'eluato hanno permesso di ipotizzare una possibile destinazione a:

- **Impianto di recupero** (B1, B2, B3).

5.5 INDAGINI DISCARICA ABUSIVA DI TELESE

L'area individuata per la nuova SSE di Telese andrà ad interferire, in parte, con la discarica abusiva di Telese (superficie complessiva pari a circa 5.000 mq). L'individuazione dell'area effettuata in sede di PD è riportata nello stralcio della planimetria seguente.

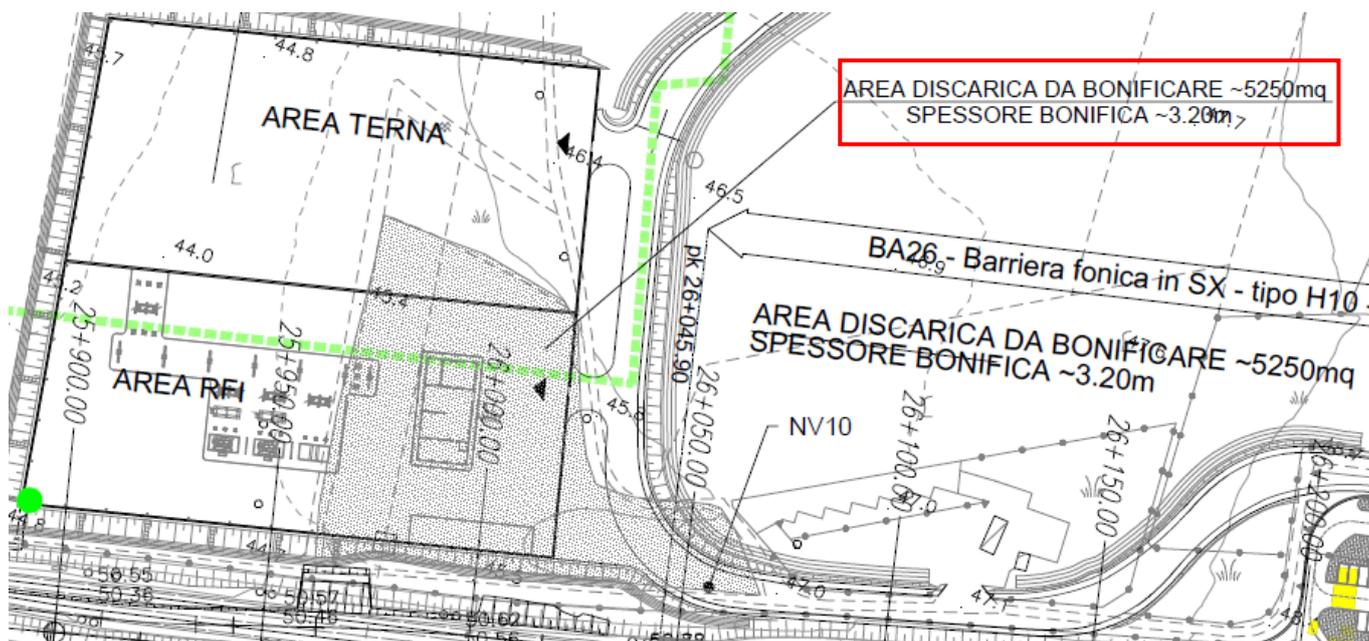


Figura 2: Individuazione della discarica abusiva di Telese (PD)

Secondo quanto recepito dai documenti progettuali pregressi, la discarica abusiva di Telese è un'area depressa che nel tempo è stata riempita da rifiuti che risulterebbero di origine ospedaliera (vetreria di ospedale, fialette medicinali in alcuni casi ancora con il contenuto all'interno, bisturi, flebo, materiale da ortopedia, flaconi di alcool, residui di medicinali, vasi da notte, lacci emostatici ecc) frammisti ad una ridotta frazione di Rifiuti Solidi Urbani, fino al raggiungimento del p.c. Risulterebbe che al momento del riempimento dell'area i rifiuti siano stati allocati direttamente a contatto con il terreno naturale caratterizzato dalla presenza di argille.

Una volta allocati i rifiuti sono stati coperti con materiale di riporto in cumuli (spessore variabile fra 50 cm nelle aree più basse e di 3 m nelle aree più alte) che in alcuni casi mostra evidenza di presenza di rifiuti di natura urbana.

A seguito dei rilievi di dettaglio eseguiti in sede di PE e dell'insieme dei risultati delle indagini è stato possibile perimetrare con maggiore precisione l'area di discarica.

Lo stralcio planimetrico del PE è riportato nella figura seguente.



Figura 3: Individuazione della discarica abusiva di Telese (PE)

L'area presenta le tipiche caratteristiche di una discarica abusiva: dalla zona pianeggiante circostante è molto evidente il cumulo che si innalza rispetto alla piana di 2-3 m circa.

Il cumulo è attualmente coperto da vegetazione spontanea che non permette una visione diretta del materiale. Affiorano sporadicamente resti di calcinacci, bottiglie, scatole e materiale eterogeneo da ricondurre a operazioni di scarico abusivo di rifiuti, di tipo urbano e da demolizioni. Non sono visibili rifiuti ospedalieri, ma ciò non preclude la possibilità che questi possano essere presenti negli strati inferiori coperti dai successivi rifiuti inerti.

Nelle foto seguenti si mostrano le caratteristiche attuali dell'area.



Foto 1 – Il sito della discarica abusiva nella futura SSE di Telese



Foto 2 – Il sito della discarica abusiva nella futura SSE di Telese



Foto 3-4 – materiali visibili nel sito della discarica abusiva nella futura SSE di Telese

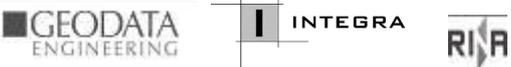
In sede di PD è stata effettuata una indagine ambientale finalizzata sia a definire le caratteristiche dei materiali che dovranno essere rimossi e gestiti nell'ambito normativo dei rifiuti, sia a verificare che i rifiuti posti a diretto contatto con il terreno naturale non abbiano causato un eventuale contaminazione delle matrici ambientali.

A tale scopo quindi, in corrispondenza dell'area di discarica, sono state eseguite le seguenti attività:

- Realizzazione di n. 7 trincee esplorative (TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR6, TR7) e di n. 1 sondaggio successivamente attrezzato a piezometro (S1);
- Prelievo da ognuna delle trincee realizzate e dal sondaggio di n. 1 campione da sottoporre alle determinazioni analitiche necessarie alla gestione dei rifiuti da rimuovere, quali caratterizzazione rifiuto e test di cessione;
- Prelievo da n. 4 delle sette trincee e dal sondaggio di n. 1 campione rappresentativo del terreno sottostante i rifiuti da sottoporre alle analisi di caratterizzazione ambiental;
- Prelievo di n. 1 campione di acque sotterranee dal piezometro realizzato da inviare alle determinazioni analitiche necessarie a valutare la presenza di una potenziale contaminazione.

Tabella 16: Indagini discarica di Telese (PD)

| ID punto | Campioni prelevati per la caratterizzazione Ambientali terreni | | Campioni prelevati per la caratterizzazione Rifiuti (Parte IV D.Lgs. 152/06 e s.m.i., D.M. 27/09/2010 e D.M. 05/02/98 e s.m.i.) | | Campioni prelevati per la caratterizzazione Ambientali acque sotterranee |
|----------|--|----------------|--|--------------------|--|
| | 1 | -3,5 m | 1 | da -1,5 m a -3 m | - |
| TR1 | 1 | -3,5 m | 1 | da -1,5 m a -3 m | - |
| TR2 | 1 | -3 m | 1 | da -1,3 m a -3 m | - |
| TR3 | - | - | 1 | da -0,5 m a -2,5 m | - |
| TR4 | - | - | 1 | da -0,7 m a -1,5 m | - |
| TR5 | 1 | -3 m | 1 | da -0,5 m a -2 m | - |
| TR6 | - | - | 1 | da -3,1 m a -4,6m | - |
| TR7 | 1 | -4 m | 1 | da -2,2 m a -2,7m | - |
| S1 | 1 | da -3 m a -4 m | 1 | da -1 m a -3 m | 1 |

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 42 di 53 |

Tali campioni si riferiscono ai terreni prelevati, ad ogni fondo scavo per le trincee ed al passaggio terreno naturale/rifiuto per il sondaggio.

Delle indagini eseguite in sede di PD si hanno a disposizione solo i risultati delle analisi di laboratorio mentre non sono disponibili le stratigrafie di pozzetti e del sondaggio con le relative ubicazioni.

Le ubicazioni sarebbero state utili per individuare la localizzazione dei punti dove sono stati accertati gli spessori maggiori in rapporto al cumulo presente. Le stratigrafie avrebbero potuto fornire inoltre qualche dettaglio sulla tipologia del rifiuto attraversato.

In sede di PE è stata eseguita la seguente campagna di indagini integrativa.

Tabella 17: Indagini discarica di Telese (PE)

| ID punto | Campioni prelevati per la caratterizzazione Ambientali terreni D.Lgs.152/2006, Parte IV, Allegato 5, Tabella 1 e s.m.i. | |
|-----------|---|------------------------|
| RI100-PZ1 | 2 | C1 (1.00 m) C2 (2.00m) |
| RI100-PZ4 | 2 | C1 (1.00 m) C2 (2.00m) |
| RI100-PZ5 | 2 | C1 (1.00 m) C2 (2.00m) |
| RI100-PZ6 | 2 | C1 (1.00 m) C2 (2.00m) |
| RI100-PZ7 | 2 | C1 (1.00 m) C2 (2.00m) |
| RI100-PZ8 | 2 | C1 (1.00 m) C2 (2.00m) |

I pozzetti eseguiti in sede di PE hanno individuato, nell'ambito dei primi due metri, la presenza di rifiuti solidi urbani in 4 pozzetti sui 6 eseguiti.

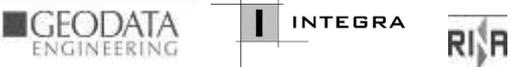
Per motivi operativi e autorizzativi i pozzetti sono stati eseguiti ai margini del cumulo di rifiuto (più o meno al piede di esso) quindi sono da considerare rappresentativi dell'area circostante il cumulo e forse del terreno al di sotto del cumulo stesso. Tale ipotesi presuppone che, al di sotto del cumulo che si riconosce dall'esterno, sia presente un ulteriore strato di rifiuto che si approfondisce al di sotto del piano di campagna circostante di almeno ulteriori 2 m.

Tale ipotesi è stata assunta nella valutazione dei volumi di materiale da asportare e destinare a discarica. L'ipotesi che è stata assunta è quindi che, oltre al volume del cumulo, verrà asportato e gestito come rifiuto un ulteriore strato di 2m a partire dalla quota del piano di campagna (circostante il cumulo). Poiché i pozzetti eseguiti in sede di PE sono ubicati al piede del cumulo, si può supporre che anche al di fuori dell'area di importanza del cumulo possano essere presenti rifiuti. Tale accertamento viene rimandato alla fase esecutiva quando saranno accessibili tutte le aree.

Con queste ipotesi (che potrebbero quindi non essere le più cautelative) e da quanto si può ricavare dall'elaborato specifico che riproduce la planimetria e le sezioni della zona della discarica abusiva, il volume di materiale da asportare e da gestire in qualità di rifiuto ad oggi stimabile è pari a **21.500 m³**.

Tale ipotesi dovrà in ogni caso essere verificata e approfondita in corso d'opera estendendo le indagini all'intera area della nuova SSE di Telese.

Con i pozzetti di PE non sono stati individuati rifiuti e resti ospedalieri come indicato nel PD. In assenza delle stratigrafie delle indagini di PD non è possibile verificare se questi siano stati intercettati con le indagini pregresse o se si tratti solo di informazioni di tipo storico. Di tali informazioni si è in ogni caso tenuto conto nella classificazione preliminare del rifiuto e nella conseguente individuazione della tipologia di discarica.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 43 di 53 |

5.5.1 RISULTATI ANALITICI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE – CAMPIONI DI TERRENO SOTTO I RIFIUTI

Queste analisi sono state condotte in sede di PD sui terreni prelevati, ad ogni fondo scavo per le trincee ed al passaggio terreno naturale/rifiuto per il sondaggio.

Su questi campioni sono state eseguite le analisi di caratterizzazione ambientale attraverso la ricerca di analiti indicatori di una potenziale contaminazione dovuta alla presenza dei rifiuti stessi.

Tutte le analisi di caratterizzazione ambientale sono state condotte sulla frazione granulometrica dei campioni di terreno passante al vaglio 2 mm e 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 e s.m.i.

I risultati analitici relativi alla caratterizzazione ambientale svolta sui campioni di terreno sono stati confrontati sia con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Colonna A (Siti a uso verde pubblico, privato e residenziale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., sia con i limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale), Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Dalle analisi svolte si registrano superamenti diffusi dei limiti di Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006 relativamente ai parametri Berillio nei campioni prelevati nei punti TR2 (3.4 mg/kg), TR5 (3.5 mg/kg), TR7 (2.1 mg/kg) superiori alla CSC di 2 mg/kg in tabella A; per il Cobalto si registra il superamento della CSC in tabella A (20 mg/kg) nel punto TR2 (28.3 mg/kg).

Tutti i campioni analizzati sono invece risultati conformi ai limiti di Colonna B, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006.

A tal fine risulta opportuno evidenziare che l'area in oggetto sarà occupata dalla futura SSE e come tale sulla stessa sarà apposto il vincolo di Pubblica Utilità funzionale alla realizzazione della tratta ferroviaria in questione; per tale motivo i limiti normativi di riferimento sono ragionevolmente rappresentati da quelli di cui alla Colonna B per i siti ad uso commerciale/industriale.

5.5.2 RISULTATI ANALITICI CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO E TEST DI CESSIONE

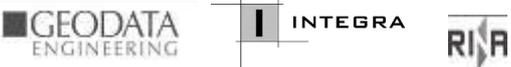
Al fine di definire le modalità gestionali dei rifiuti che dovranno essere asportati prima dell'inizio dei lavori sono stati realizzati dei punti di indagine finalizzati al prelievo di campioni rappresentativi da sottoporre alle seguenti determinazioni analitiche:

- sul tal quale per verifica della pericolosità del rifiuto e assegnazione CER secondo gli Allegati D, H, I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- sul tal quale e sull'eluato da test di cessione per la valutazione dei criteri di ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27/09/10;
- sull'eluato da test di cessione per la valutazione della possibilità di recupero ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.

Degli 8 campioni prelevati in sede di PD, nessuno ha registrato superamenti dei limiti sia di Colonna A che di Colonna B, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006.

Dalle analisi svolte nel PE si registrano superamenti dei limiti di Colonna A, Tabella 1, Allegato 5 alla Parte IV Titolo V del D. Lgs. 152/2006 relativamente al parametro Zinco in 4 campioni sugli 8 prelevati: RI100-PZ1-C1 (255 mg/kg), RI100-PZ6-C1 (235 mg/kg), RI100-PZ7-C1 (161 mg/kg) e RI100-PZ7-C2 (264 mg/kg). Tali valori sono superiori ai limiti di Colonna A (150 mg/kg) ma inferiori ai limiti di Colonna B (1500 mg/kg).

Nel campione RI100-PZ6-C1 è stato riscontrato un quantitativo di Amianto di 569 mg/kg, comunque inferiore al valore soglia di 1000 mg/kg.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 44 di 53 |

Si evidenzia che i 4 campioni con superamento dei limiti di Colonna A si riferiscono a tutti e quattro i pozzetti nei quali la stratigrafia segnala la presenza di rifiuti solidi urbani. Nei due pozzetti in cui non si segnala questa frazione i valori si mantengono sotto i limiti.

E' ragionevole supporre quindi che la presenza di Zinco (sia pur sotto i limiti di Colonna B) possa essere associata alla presenza di rifiuti.

Le analisi eseguite sul tal quale permetterebbero di stabilire che i campioni analizzati, relativamente ai parametri ricercati, sono classificabili come rifiuto speciale non pericoloso ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17 05 04 "terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03".

Le analisi effettuate sull'eluato ottenuto dal test di cessione hanno evidenziato, per tutti i parametri analizzati, il rispetto dei limiti imposti dal D.M. 27/09/2010, Tabella 5 (accettabilità in discariche per rifiuti non pericolosi) mentre è stato registrato un superamento dei limiti imposti dalla Tabella 2 dello stesso D.M. (accettabilità in discariche per rifiuti inerti) nel campione prelevato in corrispondenza del punto TR2 relativamente al parametro Solfati (184 mg/l) rispetto al limite di 100 mg/l.

Anche le analisi eseguite sul tal quale hanno evidenziato valori non conformi alle concentrazioni limite riportate nella Tabella 3 del D.M. 27/09/2010 (accettabilità in discariche per rifiuti inerti) relativamente al parametro TOC nei campioni prelevati nei punti S1 (32.970 mg/kg) e TR3 (35.730 (mg/kg) rispetto al limite di 30.000 mg/kg.

Inoltre, i risultati delle analisi effettuate sull'eluato ottenuto dal test di cessione al fine della verifica della conformità ai criteri per il recupero (D.M. 05/02/1998 e s.m.i.), hanno evidenziato un superamento dei limiti previsti per il parametro COD nel campione relativo al punto TR6.

In ragione dei risultati ottenuti sul tal quale e sull'eluato si potrebbe ipotizzare quanto segue:

- **Impianto di recupero** (i campioni TR1, TR2, TR3, TR4, TR5, TR7 e S1);
- **Discarica per rifiuti inerti** (i campioni TR1, TR4, TR5, TR6, TR7);
- **Discarica per rifiuti non pericolosi** (i campioni TR2, TR3 e S1)

Tuttavia, per quanto riguarda l'attribuzione del codice CER, va specificato che le classificazioni prima riportate sono da riferire ai campioni analizzati in laboratorio, classificati come terre. Una classificazione dell'intero volume interessato dovrebbe invece considerare anche le parti di materiale che non sono stato oggetto di campionamento.

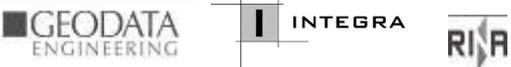
Tra queste probabilmente il cumulo di rifiuti presente nel sito, non indagato in sede di PE (le ubicazioni delle indagini di PD non sono disponibili e pertanto non è possibile stabilire se si sia indagato tale cumulo).

Come è prassi nella classificazione dei rifiuti in discariche abusive, quando le sostanze presenti in un rifiuto non sono note e/o non sono determinabili sulla base di analisi chimiche (ovvero le caratteristiche del pericolo non possono essere determinate), il rifiuto si classifica come pericoloso.

In tale ambito, la descrizione stratigrafica dei pozzetti eseguiti in sede di PE richiama la presenza di rifiuti solidi urbani misti a terra e quindi la classificazione CER dovrebbe essere diversa per la parte terrosa (campionata e analizzata) rispetto a quella costituente il rifiuto.

Dalla descrizione, sia pur generica, delle stratigrafie è lecito riferirsi alla categoria 20 - Rifiuti urbani (verosimilmente nella categoria generica 20.03.99 *Rifiuti urbani non specificati altrimenti*).

Inoltre, nella descrizione acquisita dalla documentazione del PD si evince che almeno una parte di questi materiali (anche se non intercettati dalle indagini) possano essere di provenienza ospedaliera e in tale ambito ricadere quindi nella categoria 18. *Rifiuti prodotti dal settore sanitario* e anche in questo caso con la parte terminale 99 non essendo possibile specificarne il dettaglio. Come previsto anche in sede di PD (e come verrà definito nel seguito) è lecito e cautelativo ipotizzare che una parte di questi rifiuti possa essere classificata come pericolosa e quindi come tale da conferire nelle discariche specifiche.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 45 di 53 |

La previsione delle percentuali di materiali da destinare nelle varie discariche è riportata nel capitolo riepilogativo sulla gestione dei materiali.

Infine, con riferimento al rinvenimento di Amianto in un pozzetto (in quantità significativa sia pur sotto la soglia limite) non si può escludere che nell'ambito del materiale (verosimilmente molto eterogeneo) che è stato accumulato nel tempo in questo sito, possa rinvenirsi materiale amiantifero che necessita di una specifica gestione.

Di fronte a tali incertezze si è ritenuto doveroso ipotizzare che in una frazione di materiale si possa verificare il superamento della CSC Amianto. Tale accertamento verrà fatto in corso d'opera sulla base del piano di indagini di cui si riferirà oltre.

La gestione di questo rifiuto (bonifica amianto l.s.) richiederà la predisposizione di un Piano di Lavoro ex art. 256 del D. Lgs.81/2008 e il rispetto delle procedure operative adeguate in corso d'opera nonché operatore/impresa in possesso dei requisiti normativi richiesti.

Per questo materiale si prevede il conferimento nelle seguenti tipologie di discarica (ai sensi del DM 27/9/2010):

- a) discarica per rifiuti pericolosi, dedicata o dotata di cella dedicata;
- b) discarica per rifiuti non pericolosi, dedicata o dotata di cella monodedicata per rifiuti contenenti amianto, nella quale possono essere conferiti sia i rifiuti individuati dal codice **CER 170605*** materiali da costruzione contenenti amianto sia le altre tipologie di rifiuti contenenti amianto purché sottoposti a processi di trattamento ai sensi di quanto previsto dal D.M. 248 del 29 luglio 2004 e con valori conformi alla tabella 1 del DM Ambiente 27 settembre 2010 - Allegato 2, verificati con periodicità stabilita dall'autorità competente presso l'impianto di trattamento.

In ogni caso, la corretta individuazione del rifiuto in termini di posizione, volume e codice CER sarà oggetto di specifica indagine in corso d'opera.

5.5.3 RISULTATI ANALITICI CARATTERIZZAZIONE ACQUE SOTTERRANEE

Al fine di verificare l'eventuale contaminazione delle acque sotterranee a causa della presenza di rifiuti, in corrispondenza del sondaggio S1, attrezzato a piezometro è stato prelevato n. 1 campione rappresentativo delle acque sotterranee su cui eseguire le analisi di caratterizzazione ambientale.

I risultati analitici relativi alla caratterizzazione ambientale delle acque sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Le analisi svolte hanno mostrato, per tutti i campioni analizzati, la totale conformità ai limiti di legge.

5.6 SCARTI PROVENIENTI DALLA PERFORAZIONE CON BENTONITE

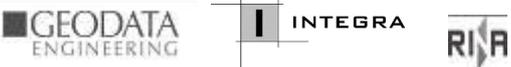
Le diverse tecnologie adottate nel progetto prevedono l'utilizzo di bentonite solo per l'esecuzione dei diaframmi previsti per le pile d'alveo del Viadotto Calore VI05. Le altre trivellazioni (pali, micropali e tiranti) sono previsti con tuboforma, rivestimento e/o elica. Per questi materiali si prevede la gestione in qualità di sottoprodotto.

Il volume derivante come scarto dalle trivellazioni con bentonite è pari a: **5.703 m³**.

Questi materiali saranno gestiti in regime rifiuti con codice **CER 01 05 07** "fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli delle voci 01 05 05 e 01 05 06" con possibile destinazione a discarica per inerti o impianto di recupero (7.14 ai sensi del DM 05/02/1998), subordinato al test di cessione.

5.7 SCARTI PROVENIENTI DALL'ESECUZIONE DELLE COLONNE DI JET-GROUTING

Il materiale prodotto (refluo di perforazione) durante il consolidamento colonnare sarà convogliato attraverso canalette scavate nel terreno verso una vasca di raccolta realizzata in prossimità dell'area di lavoro e

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 46 di 53 |

successivamente sottoposto, nell'ambito del ciclo produttivo, ad un trattamento di disidratazione meccanica mediante filtropressatura. L'acqua separata durante la filtropressatura sarà riutilizzata nell'ambito del processo produttivo per la preparazione delle miscele cementizie. La parte residua di refluo disidratato dovrà essere gestito come rifiuto (**Codice CER presunto 17 01 01, 17 01 07 o 17 09 04**) e conferito presso idoneo impianto esterno autorizzato (discarica o recupero), subordinato al test di cessione.

La stima dei volumi di scarti che derivano dalla lavrazione di jet grouting è alquanto complessa poiché dipende da vari fattori (diametro delle colonne e pressione di lavoro, granulometria e permeabilità dei materiali da trattare oltre che tipo di tecnologia di getto-iniezione mono, bi- o tri-fluido).

In linea generale si mantiene il criterio adottato in sede di PD con il quale si stima un refluo della miscela con peso di volume 1.2 t/mc pari al 60% del diametro della colonna.

Dai computi risulta un volume totale di jet grouting di 15.600 m³ al quale corrispondono **9.360 m³** di refluo e quindi **11.232 t** di rifiuto.

5.8 MATERIALI PROVENIENTI DALLE DEMOLIZIONI DI MANUFATTI

Dall'insieme delle lavorazioni previste in progetto risulta un totale di **20.889 mc** di demolizioni di manufatti esistenti.

Si tratta di materiali misti in calcestruzzo, calcestruzzo armato, muratura e materiale ferroso. Per questi tipi di materiale è auspicabile la demolizione selettiva per facilitare il conferimento a discarica specifica.

In questa fase a questi materiali si può attribuire il **codice CER 17.09.04** "rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903";

I materiali provenienti dalla demolizione di manufatti in calcestruzzo e che si intende inviare a procedimenti di recupero o smaltimento, saranno sottoposti alla gestione particolare di seguito dettagliata:

Modalità operative

Preliminarmente alle attività di demolizione dei manufatti in calcestruzzo, deve essere condotta una campagna di analisi sul materiale, al fine di verificare se questo possiede le caratteristiche qualitative che ne consentono il successivo recupero ovvero lo smaltimento.

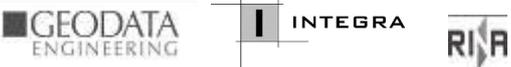
La campagna di indagini consiste nel prelievo di materiale sia mediante esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo con la tecnica della perforazione a secco affinché la composizione chimica del materiale prelevato non sia alterata a causa di surriscaldamento, di dilavamento o di contaminazione da parte di sostanze e attrezzature utilizzate durante il campionamento, che mediante prelievo di campioni indisturbati provenienti da frantumazione primaria dei manufatti.

I saggi dovranno essere eseguiti in ragione di un test ogni 3000 mc di materiale per i conglomerati cementizi o comunque in ragione di un carotaggio/prelievo per opera.

Sui campioni prelevati devono essere eseguite le seguenti analisi:

- sul tal quale per verifica della pericolosità del rifiuto e assegnazione CER secondo gli Allegati D, H, I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- sul tal quale e sull'eluato da test di cessione per la valutazione dei criteri di ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27/09/10;
- sull'eluato da test di cessione per la valutazione della possibilità di recupero ai sensi del D.M. 05/02/1998 e s.m.i.

Nelle tabelle 4-5-6-7 del Cap. 5 sono riportate, per ogni tipologia di analisi, i set analitici da ricercare con l'indicazione del metodo di analisi.

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 47 di 53 |

Le modalità generali di campionamento, tracciabilità e conservazione dei campioni sono dettagliate nelle norme tecniche applicabili al lavoro in esecuzione ed in quelle pertinenti di possibile applicazione.

Le modalità di conservazione e trasporto del campione, preparazione ed analisi degli eluati sono condotti dal Laboratorio incaricato secondo la norma UNI 10802 “*Rifiuti – Campionamento manuale, preparazione ed analisi degli eluati*”. Il laboratorio incaricato provvede ad eseguire i test di cessione sull’eluato del materiale in conformità alle previsioni dell’appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.

Solo nei casi in cui il campione da analizzare presenti una granulometria molto fine, si deve utilizzare, senza procedere alla fase di sedimentazione naturale, una ultracentrifuga (20000 G) per almeno 10 minuti. Solo dopo tale fase si potrà procedere alla successiva fase di filtrazione secondo quanto riportato al punto 5.2.2 della norma UNI EN 12457-2.

I limiti di accettabilità del test di cessione sono quelli stabiliti dall’allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i..

Il set parametrico di analisi dovrà comprendere i microinquinanti (PCB, PCT) ove necessario.

Criteri di accettazione

Nel caso in cui il test di cessione dia esito positivo ai fini del recupero (valori degli inquinanti inferiori a quelli limite), fin dalla produzione del materiale demolito si avrà la certezza della fattibilità del suo riutilizzo nelle successive fasi di gestione.

5.9 MATERIALI PROVENIENTI DALLA RIMOZIONE DI TRAVERSE IN C.A.

Per i motivi prima descritti tali materiali, sia pur classificati “*tolti d’opera*”, saranno gestiti come rifiuto.

Dai computi risulta una quantità totale di 6.553 tonnellate di traverse. Ipotizzando un peso di volume di 2.4 t/mc risulta un **volume di 2.730 mc**.

A questi materiali si può attribuire il codice **CER 17.09.04** “*rifiuti misti dell’attività di costruzione e demolizione*”;

Per questo materiale si prevede la destinazione a impianto di recupero subordinato al test di cessione.

5.10 MATERIALI PROVENIENTI DALLE DEMOLIZIONI DI PAVIMENTAZIONI STRADALI

Dall’insieme delle lavorazioni previste in progetto risulta un totale di **13.951 mc** di materiale proveniente dalla demolizioni di pavimentazioni stradali e piazzali.

A questi materiali si può attribuire il codice **CER 17.03.02** “*miscele bituminose, diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01*” ed in parte il codice **CER 17.09.04** “*rifiuti misti dell’attività di costruzione e demolizione*”;

Per questo materiale si prevede la destinazione a impianto di recupero subordinato al test di cessione.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">COMMESSA</td> <td style="text-align: center;">LOTTO</td> <td style="text-align: center;">CODIFICA</td> <td style="text-align: center;">DOCUMENTO</td> <td style="text-align: center;">REV.</td> <td style="text-align: center;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IF26</td> <td style="text-align: center;">12 E ZZ</td> <td style="text-align: center;">RG</td> <td style="text-align: center;">TA0000 003</td> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">48 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 48 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 48 di 53 | | | | | | | | |

6 MODALITA' DI GESTIONE E STOCCAGGIO TEMPORANEO DEI MATERIALI DI RISULTA PRODOTTI

6.1 SINTESI DELLA STIMA DELLA PRODUZIONE DI MATERIALE DI RISULTA

Dal PUT risulta il seguente bilancio delle materie.

| Produzione complessiva (mc in banco) | Fabbisogno (mc in banco) | Approvv. | | | Utilizzo esterno (sottoprodotti) (mc in banco) PUT | Materiali di risulta in esubero (Rifiuti) (mc in banco) |
|--------------------------------------|--------------------------|---|---|--------------------------------|--|---|
| | | Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) PUT | Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) PUT | Approvv. Esterno (mc in banco) | | |
| 1'875'062 | 1'913'992 | 609'294 | 554'006 | 750'692 | 647.336 | 64.426 |

In particolare, si stima la produzione dei seguenti materiali con destinazione esterna al cantiere:

- **circa 647 mila mc di materiali prodotti dagli scavi da gestire come sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017 sostanzialmente provenienti da:**
 - realizzazione delle gallerie;
 - realizzazione di trincee e rilevati;
 - realizzazione di pali (senza uso di bentonite)
 - materiali residuo dai pali in ghiaia per il trattamento dei terreni soggetti a liquefazione
- **circa 64 mila mc di materiali prodotti dagli scavi da gestire come rifiuto così distinti:**
 - 37.833 mc di materiale proveniente dalla rimozione del rilevato ferroviario esistente
 - 20.889 mc provenienti dalla demolizione di fabbricati e manufatti vari;
 - 5.703 mc di materiale di risulta proveniente dalla perforazione con fanghi bentonitici;

Si specifica che a questo quantitativo di "rifiuto" vanno sommati ulteriori quantità (per un totale di 85.987 mc), non inseriti nel PUT, ma che sono stati estratti dalla computazione di altre lavorazioni (v. precedenti paragrafi) e in particolare:

- circa 13.951 mc provenienti dalla demolizione di pavimentazioni (piazzali, strade, ecc.);
- circa 38.447 mc di pietrisco ferroviario (ballast), proveniente dallo smantellamento della Linea storica.
- circa 2.730 mc di traverse provenienti dallo smantellamento della Linea storica.
- circa 9.360 mc di materiale di risulta proveniente dalla lavorazione con jet-grouting.
- circa 21.500 mc di materiale proveniente dalla discarica abusiva di Telese.

Il totale del volume di materiali da gestire come rifiuto risulta quindi 150.413 mc.

La tabella riepilogativa dei materiali da gestire come rifiuto è riportata di seguito

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|------------|----------|-----------|------|--------|------|---------|----|------------|---|----------|
|    | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | | | | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | <table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF26</td> <td>12 E ZZ</td> <td>RG</td> <td>TA0000 003</td> <td>A</td> <td>49 di 53</td> </tr> </table> | COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 49 di 53 |
| COMMESSA | LOTTO | CODIFICA | DOCUMENTO | REV. | FOGLIO | | | | | | | | |
| IF26 | 12 E ZZ | RG | TA0000 003 | A | 49 di 53 | | | | | | | | |

| | | |
|------------------------------|---|-------------------|
| Gestione come rifiuto | Dismissione rilevato esistente | 37.833 mc |
| | Attività Demolizione | 20.889 mc |
| | Perforazioni con bentonite | 5.703 mc |
| | Ballast | 38.447 mc |
| | Pavimentazioni | 13.951 mc |
| | Risulta del jet-grouting | 9.360 mc |
| | Traverse in CAP | 2.730 mc |
| | Rifiuti discarica di Telese – materiali terrigeni | 15.000 mc |
| | Rifiuti discarica di Telese – rifiuti solidi | 6.500 mc |
| | Totale | 150.413 mc |

Per i dettagli sulle modalità di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti (da riutilizzare nell'ambito dell'appalto o da conferire ad idonei siti esterni con essi compatibili), si rimanda all'elaborato specialistico "Aggiornamenti tecnici sulla gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi del DPR 120/2017" che è stato redatto sia per gli aggiornamenti e gli approfondimenti tecnici di Progetto Esecutivo sia per il recepimento delle prescrizioni contenute nei decreti approvativi dei piani di utilizzo terre di Progetto Definitivo.

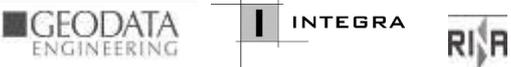
Tutti i materiali di risulta provenienti dalle attività previste in progetto che si prevede di gestire nel regime dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., verranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di recupero/smaltimento, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

In particolare, i materiali di risulta che si prevede di gestire in regime rifiuti saranno opportunamente caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o all'interno delle aree di stoccaggio previste. A tal fine tali aree saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto prescritto dall'art. 183 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (opportunamente perimetrate, impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc.). Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

Si rileva che i materiali inerti provenienti dalla demolizione dei fabbricati e delle pavimentazioni stradali (ad esclusione dei conglomerati bituminosi) potranno essere anche recuperati in procedura semplificata quali rifiuti da demolizione all'interno delle aree di cantiere con autorizzazione per impianto mobile.

In riferimento alle esigenze del progetto e delle valutazioni sopra riportate, nonché delle analisi ambientali eseguite in fase progettuale, si può ipotizzare di conferire i materiali che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianto:

- **CER 17.05.04: Materiale proveniente dalla dismissione del rilevato della linea storica (circa 37.833 mc):**
 - 10% impianti di recupero (circa 3.783 mc);
 - 70% discarica per inerti (26.483 mc);
 - 20% discarica per rifiuti non pericolosi (circa 7.567 mc);
- **CER 17.05.08: Pietrisco ferroviario (circa 38.447 mc):**
 - 80% impianti di recupero (circa 30.757 mc).
 - 10% discarica per inerti (circa 3.845 mc);

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 50 di 53 |

- 10% discarica per rifiuti non pericolosi (circa 3.845 mc);
- **CER 17.09.04: Materiali provenienti dalle demolizioni dei fabbricati (20.889 mc) e delle traverse in c.a.p. (2.730 mc) per un totale di circa 23.619 mc:**
 - 50% impianti di recupero (11.809,5 mc);
 - 50% discariche per rifiuti inerti (11.809,5 mc);
- **CER 17.03.02: materiali provenienti dalla demolizione delle pavimentazioni stradali (circa 13.951 mc):**
 - 100% impianti di recupero (13.951 mc);
- **CER 17.01.01, 17.01.07, 17.09.04: materiali provenienti dalla lavorazione jet grouting (circa 9.360 mc):**
 - 50% impianti di recupero (4.680 mc);
 - 50% discariche per rifiuti inerti (4.680 mc);
- **CER 01.05.07: materiali provenienti dalle perforazioni con bentonite (circa 5.703 mc):**
 - 50% impianti di recupero (2.851,5 mc);
 - 50% discariche per rifiuti inerti (2.851,5 mc);
- **DISCARICA ABUSIVA DI TELESE, totale del materiale asportato 21.500 mc.**

In analogia con quanto adottato nel PD si stima circa il 70% (15.000 mc) classificabile come materiale terrigeno con codice **CER 17.05.04** e il restante 30% (6.500 mc) come rifiuto dei quali il 90% (5.850 mc) come rifiuto solido urbano generico **CER 20.03.99** e il restante 10% (650 mc) come rifiuto prodotto dal settore sanitario generico **CER 18.01.99**. Una frazione è da assegnare al **Codice CER 170605*** per la presenza di amianto.

In definitiva si prevede la seguente suddivisione.

Per i materiali terrigeni (totale 15.000 mc)

- 75% in Impianto di recupero (11.250 mc)
- 10% in Discarica per rifiuti inerti (1.500 mc)
- 5% in Discarica per rifiuti non pericolosi (750 mc)
- 5% in Discarica per rifiuti pericolosi (750 mc)
- 5% in Discarica per rifiuti pericolosi come rifiuto solido prodotto da operazioni di bonifica (750 mc)

Per i rifiuti (totale 6.500 mc):

- 30% in Discarica per rifiuti non pericolosi (1.950 mc);
- 10% in Discarica per rifiuti non pericolosi con cella dedicata per Amianto (650 mc)
- 60% in Discarica per rifiuti pericolosi (3.900 mc)

La distribuzione totale nelle varie discariche è rappresentata nella tabella seguente.

| Tipo rifiuti | Impianti recupero | Discarica Inerti | Discarica Rifiuti non pericolosi | Discarica Rifiuti pericolosi | Discarica Rifiuti non pericolosi con cella | TOTALE |
|-------------------------|-------------------|------------------|----------------------------------|------------------------------|--|------------|
| Rilevati Linea Storica | 3'783.00 | 26'483.00 | 7'567.00 | | | 37'833.00 |
| Ballast | 30'757.00 | 3'845.00 | 3'845.00 | | | 38'447.00 |
| Demolizioni e traverse | 11'809.50 | 11'809.50 | | | | 23'619.00 |
| Pavimentazioni stradali | 13'951.00 | | | | | 13'951.00 |
| Jet-grouting | 4'680.00 | 4'680.00 | | | | 9'360.00 |
| Perforazioni bentonite | 2'851.50 | 2'851.50 | | | | 5'703.00 |
| Discarica terrigeni | 11'250.00 | 1'500.00 | 750.00 | 1'500.00 | | 15'000.00 |
| Discarica rifiuti | | | 1'950.00 | 3'900.00 | 650.00 | 6'500.00 |
| TOTALE | 79'082.00 | 51'169.00 | 14'112.00 | 5'400.00 | 650.00 | 150'413.00 |

Si precisa che tutti i volumi sopra riportati sono da considerarsi in banco. Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire nella successiva fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente. Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

6.2 CAMPIONAMENTO E ANALISI DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 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 sottoprodotti o di rifiuti da avviare ad analisi in corso d'opera si farà riferimento alla normativa ambientale vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l'Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà pertanto cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione dell'opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del D.M. 27/09/2010) ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

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, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi nel regime dei rifiuti.

Si rimanda al Manuale di Gestione Ambientale per la verifica delle procedure e dei protocolli finalizzati alla corretta gestione dei rifiuti.

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 52 di 53 |

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n.1 campione ogni 5.000 mc e in ogni caso un campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito/wbs di provenienza.

A titolo indicativo, in caso di applicazione del campionamento in corso d'opera (rif. Allegato 8 parte A D.M. 161/2012) con il metodo del campionamento da cumuli, ipotizzando un campionamento minimo ogni 3.000-5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare, nonché la tipologia di analisi da svolgere, sono riepilogati nella tabella seguente.

Relativamente alla quota parte di materiali da gestire in qualità di sottoprodotti (da riutilizzare nell'ambito del progetto e/o da conferire ai siti esterni), il numero di campioni da sottoporre ad analisi chimica è stato calcolato applicando i criteri definiti dall'Allegato 8 del D.M. 161/2012, per i dettagli dei quali si rimanda a quanto riportato all'interno del Piano di Utilizzo.

Tabella 18: Riepilogo dei campionamenti e di analisi da eseguire sui rifiuti in corso d'opera.

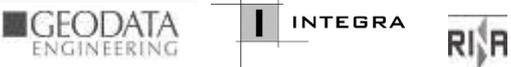
| Tipologia di Rifiuto | QUANTITATIVO DI RIFIUTI [mc] | TOTALE CAMPIONI PER TIPOLOGIA DI OPERA |
|--|------------------------------|--|
| Dismissione rilevato linea storica | 37.833 | 19 (min. 1 per WBS) |
| Ballast | 38.447 | 10 (1/3.000-5.000mc) |
| Materiali provenienti dalle attività di demolizione e traverse | 23.619 | 8 (1/3.000-5.000mc) |
| Materiali provenienti dalla demolizione delle pavimentazioni | 13.951 | 9 (min. 1 per WBS) |
| Materiali provenienti dalle attività di jet-grouting | 2.212 | 3 (min. 1 per WBS) |
| Materiali da perforazioni con bentonite | 5.703 | 2 |
| Discarica di Telese | 21.500 | 15 (calcolato su area estesa) |
| TOTALE | 143.265 | 66 |

Tutti i campioni prelevati saranno sottoposti alle seguenti determinazioni analitiche:

- 1) Analisi di caratterizzazione su campione tal quale finalizzate alla verifica della pericolosità ai sensi degli allegati H e I alla Parte IV del D. Lgs 152/06 e s.m.i.
- 2) Test di cessione ai sensi del D.M. 05/02/1998, così come modificato dal D.M. 186/06 (possibilità di recupero);
- 3) Caratterizzazione e test di cessione ai sensi del DM 27/09/2010 (ammissibilità in discarica).

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;

| | | | | | | |
|---|--|------------------|----------------|-------------------------|-----------|--------------------|
|  | ITINERARIO NAPOLI – BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – TELESE PROGETTO ESECUTIVO | | | | | |
| GESTIONE DEI TERRENI IN QUALITA' DI RIFIUTI | COMMESSA IF26 | LOTTO 12 E ZZ | CODIFICA RG | DOCUMENTO TA0000 003 | REV. A | FOGLIO 53 di 53 |

- 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.

Ai parametri di cui sopra saranno aggiunte anche le analisi per la ricerca dell'amianto.

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

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) del D.M. 05/02/98 e s.m.i.

Sul materiale considerato rifiuto ai fini del recupero verrà pertanto 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).

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.