CANTIERIZZAZIONE

Piano di Utilizzo Terre e Rocce di Scavo

ai sensi del DM n° 161 del 10/08/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo"

Relazione illustrativa

N° PROGETTO: **C287.A**	ELABORATO: T 00 CA 00 CAN RE 03_C Revisione per adeguamento al DM n° 161 del 10/08/2012

INDICE

PREMESSA 5

1. *INQUADRAMENTO NORMATIVO* 8

2. *TITOLARE DELL'AUTORIZZAZIONE* 12

3. *ATTI AUTORIZZATIVI* 13

4. *CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'OPERA* 14

4.1 GALLERIE 15

4.2 SVINCOLI 16

4.3 VIADOTTI 16

4.4 OPERE ACCESSORIE 16

5. *POSSIBILI INTERFERENZE CON AREE A POTENZIALE RISCHIO DI CONTAMINAZIONE* 17

5 *CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELLE AREE INTERESSATE DALL'INFRASTRUTTURA* 20

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE 20

5.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO 22

5.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO 23

7 *INDAGINI PRELIMINARI AMBIENTALI* 25

8 *MODALITA' DI SCAVO E TIPOLOGIE DEI MATERIALI PRODOTTI* 26

8.1 SCAVO TRADIZIONALE ALL'APERTO 26

8.1.1 CARATTERISTICHE MERCEOLOGICHE E ALTERNATIVE GESTIONALI 26

8.2 SCAVO IN GALLERIA CON PRECONSOLIDAMENTO DEL FRONTE MEDIANTE BARRE IN VTR 27

8.2.1 CARATTERISTICHE MERCEOLOGICHE E ALTERNATIVE GESTIONALI 27

8.3 LAVORAZIONI IN GALLERIA CON CONDOLIDAMENTO DEL FRONTE MEDIANTE JET-GROUTING 27

8.3.1 CARATTERISTICHE MERCEOLOGICHE E ALTERNATIVE GESTIONALI 28

8.4 PERFORAZIONE A VUOTO PER REALIZZAZIONE JET-GROUTING 29

8.4.1 Caratteristiche merceologiche e alternative gestionali 29
8.5 REALIZZAZIONE DIAFRAMMI PER REALIZZAZIONE GALLERIE ARTIFICIALI 29
8.5.1 CARATTERISTICHE MERCEOLOGICHE E ALTERNATIVE GESTIONALI 30
8.6 REALIZZAZIONE PALI 30
8.6.1 CARATTERISTICHE MERCEOLOGICHE E ALTERNATIVE GESTIONALI 30
9 COMPUTO DEI VOLUMI DI SCAVO 31
10 AREE DI DEPOSITO MATERIALI 32
10.1 AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO DEL MATERIALE CARATTERIZZATO 32
11 PIANO DI CAMPIONAMENTO IN CORSO D'OPERA 33
11.1 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DERIVANTI DALLE OPERE A CIELO APERTO 34
11.2 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DERIVANTI DALLO SCAVO DIAFRAMMI PER REALIZZAZIONE GALLERIE ARTIFICIALI 35
11.3 TERRENI DERIVANTI DALLO SCAVO A FORO CIECO CON CONSOLIDAMENTO DEL FRONTE MEDIANTE JET-GROUTING E/O BARRE DI VETRORESINA 35
11.4 TERRENI DERIVANTI DALLO SCAVO DALLA REALIZZAZIONE DEI PALI DI FONDAZIONE 36
11.5 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLE PERFORAZIONI A VUOTO 37
11.6 MODALITA' DI CAMPIONAMENTO 37
12 SITI ESTERNI DI RIUTILIZZO 40
12.1 SITI DI DESTINAZIONE CERTI 40
12.1.1 MOLO GARIBALDI – LAVORI DI AMPLIAMENTO 40
12.1.2 RIQUALIFICAZIONE DELL'AREA A MARE IN CONCESSIONE AI CANTIERI BAGLIETTO S.P.A. 42
12.1.3 CANTIERE EDILE SS1–VARIANTE ALL'ABITATO DI LA SPEZIA – LOTTO 2 "PENETRAZIONE ALL'ABITATO DI LA SPEZIA DALLO SVINCOLO CASTELLETTI A VIA FONTEVIVO" 44
12.1.4 STABILIMENTO DI PROPRIETÀ DELLA "SOLVAY BARIO E DERIVATI S.P.A." – INTERVENTO DI MISP DELL'AREA DI STOCCAGGIO DEI MATERIALI DI LAVORAZIONE 45
12.1.5 DISCARICHE "VAL BOSCA", "VALLE SCURA" E "LE GRONDE" – INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE 46
12.1.6 DISCARICA DI PITELLI – INTERVENTO DI MISP 47
12.2 SITI DI DESTINAZIONE POTENZIALMENTE IDONEI 49

12.2.1 CAVA DI CALCARE "SERENELLA" – INTERVENTO RIPRISTINO AMBIENTALE FINALE 49
12.2.2 CANTIERE PER LA REALIZZAZIONE DELLE MODIFICHE ALLA SP N. 10 TRA IL km 5+500 e 7+500, NEL COMUNE DI CALICE AL CORNOVIGLIO 49
12.2.3 CAVA DI CALCARE "LA SFINGE" – INTERVENTO RIPRISTINO AMBIENTALE FINALE..... 50
12.2.4 CAVA DI SERPENTINO "LA BRINA" – INTERVENTO RIPRISTINO AMBIENTALE FINALE... 50
12.2.5 PROGETTO DI AMPLIAMENTO MOLO INTERNO ALL'AREA A MARE IN CONCESSIONE ALLA SOCIETÀ TARROS S.p.A., PRESSO IL PORTO MERCANTILE DELLA SPEZIA 50
12.3 CRONOPROGRAMMA DEI CONFERIMENTI 51

6. MODALITA' DI MOVIMENTAZIONE, TRASPORTO E RINTRACCIABILITA' DEI MATERIALI DI SCAVO 52
12.4 REGISTRO DI MOVIMENTAZIONE 52

13 ALLEGATI 53

PREMESSA

L'appalto integrato per la realizzazione della Variante alla SS n. 1 Aurelia (Aurelia bis) - Viabilità di accesso all'hub portuale di La Spezia - Interconnessione tra i caselli della A-12 ed il Porto di La Spezia è stato assegnato all' A.T.I. di imprese tra Co.E.Stra. S.p.A., Consorzio Etruria S.c.a r.l. e Secol S.p.A. ad aprile 2010. Durante la fase di progettazione esecutiva è stato redatto, come allegato al progetto, il Piano di gestione dei materiali di scavo, secondo le prescrizioni del progetto definitivo, ai sensi dell' art. 186 del D.Lgs 152/06 e s.m.i all'epoca in vigore.

Nell'ottobre 2012 è intervenuta una modifica legislativa con l'emanazione del nuovo Decreto sulla gestione dei Materiali di Scavo (D.M. n° 161 del 10/08/2012) entrato in vigore il 06/10/2012 che ha abrogato l'art. 186 del D.Lgs 152/06, introducendo importanti novità dal punto di vista della classificazione dei materiali di scavo e della loro conseguente gestione con rilevanti ricadute economiche per la Pubblica Amministrazione. Inoltre, in corso d'opera sono variati alcuni dei siti di destinazione del materiale di scavo precedentemente individuati e ne sono stati individuati di nuovi ritenuti compatibili con le tempistiche e le tipologie di materiali del cantiere.

Di conseguenza, è stato redatto il documento in oggetto come nuovo elaborato che, partendo da quello originario, lo sostituisce completamente come nuovo allegato al progetto esecutivo, tenendo conto delle nuove possibilità gestionali consentite dal nuovo D.M. n° 161 del 10/08/2012. **Pertanto, l'emissione del presente documento annulla completamente, sostituendolo, l'elaborato di progetto identificato con la codifica: T 00 CA 00 CAN RE 03_B.**

La presente relazione tecnica è esplicativa, quindi, della gestione di tutte le tipologie di materiali di scavo provenienti dal cantiere ed ha come obiettivo quello di definire:

- le *modalità di gestione dei materiali di scavo* che verranno prodotti nell'ambito dei lavori per la realizzazione dell'infrastruttura sia da un punto di vista strettamente normativo che da un punto di vista logistico ed operativo,
- un adeguato piano di campionamento funzionale alla verifica della legittimità normativa delle ipotesi gestionali formulate nel presente documento,

- le idonee modalità di stoccaggio dei materiali sino alla verifica della qualità chimico-fisica dei materiali di scavo.

La Variante alla S.S. n. 1 “Aurelia” che attraversa l’ abitato di La Spezia si inserisce nel progetto della viabilità di accesso all’Hub portuale come l’asse portante del sistema stradale dell’area. Esso si configura come un asse tangenziale alla città che si sviluppa dalla zona di S.Benedetto, posta a Nord-Ovest della città, fino alla zona Stagnoni, posta ad Est, ove si collega al Raccordo autostradale aggirando l’agglomerato urbano. Lo sviluppo complessivo, di circa 10 Km, è stato suddiviso in tre lotti.

Il terzo lotto, oggetto del presente Piano di Utilizzo, completa la tratta urbana della variante, conferendole compiutezza funzionale attraverso il collegamento della stessa con il Raccordo autostradale e con la nuova penetrazione al porto commerciale. Nello specifico, il tracciato ha origine all’imbocco della galleria Castelletti e termina in corrispondenza del collegamento con l’autostrada La Spezia – S. Stefano Magra, per uno sviluppo complessivo di 4,55 km.

Il lotto in esame sviluppa il proprio tracciato prevalentemente in galleria (oltre il 60 % dello sviluppo totale), emergendo in superficie in corrispondenza agli svincoli di Via del Forno, del Buonviaggio e di San Venerio.

L’esecuzione dei lavori genererà, in fasi successive, un ingente quantitativo materiale quale prodotto delle attività di scavo, perforazione e scorticamento dei suoli.

Parte del volume di tali materiali saranno riutilizzati – in accordo con quanto indicato nel S.I.A. dell’opera – all’interno dell’opera per l’esecuzione di rilevati e riempimenti mentre il restante volume dovrà necessariamente essere destinato a siti diversi, in conformità al regime legislativo e normativo di riferimento per i materiali di scavo.

Complessivamente è prevedibile che i lavori per la realizzazione dell’infrastruttura andranno a produrre un totale di **1.047.075 mc** (volume in banco) di materiali di scavo, perforazione e realizzazione di diaframmi.

Della volumetria sopra individuata una quota parte (per un totale di **229.391 mc**) saranno reimpiegate – salvo verifica delle caratteristiche chimico fisiche – in opera mentre la quantità rimanente (per un totale di **817.684 mc)** rappresenta il volume di materiali di scavo in esubero dall’opera. Il materiale in esubero, come anticipato, dovrà essere gestito in conformità al regime legislativo e normativo di riferimento per i materiali di scavo.

Nei capitoli successivi saranno riportate le quantità, per singola tipologia di materiale scavato, estrapolate dal computo metrico dei materiali del progetto esecutivo approvato.

I materiali di scavo in esubero sono costituiti, quindi, da diverse tipologie, in funzione delle modalità di scavo/consolidamento adottate:

1. smarino di galleria previo consolidamento del fronte di scavo con barre di vetroresina (VTR) oppure con colonne di jet-grouting;
2. terre di scavo derivanti da scavi tradizionali all'aperto;
3. materiali di scavo dalla realizzazione di pali;
4. materiali dallo scavo di diaframmi.

Il documento sarà articolato organicamente nelle seguenti macrosezioni:

a) Inquadramento legislativo relativo alla gestione dei materiali di scavo;

b) Descrizione generale dell'opera e dei cantieri operativi;

c) Possibili interferenze con siti inquinati o con aree a potenziale rischio di contaminazione;

d) Risultanze delle indagini preliminari ambientali eseguite e correlate alla caratterizzazione geologica delle aree interferite dall' infrasturttura;

e) Descrizione delle modalità di scavo caratteristiche dell'infrastruttura e delle tipologie di materiali prodotti e successivo computo dei materiale di scavo;

f) Verifiche analitiche in corso d'opera;

g) le modalità e i tempi di stoccaggio temporaneo

h) Modalità di tracciabilità dei materiali di scavo;

i) Indicazione dei siti di destinazione e crono programma di conferimento.

1. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Fino all'entrata in vigore del nuovo D.M. n° 161 del 10/08/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo", la gestione delle terre e rocce di scavo era disciplinata dall'art. 186 del D.Lgs 152/06 e s.m.i., attualmente abrogato.

Restano validi dal punto di vista normativo gli artt. 184 bis, 184 ter e 185, fornendo ulteriori indicazioni alla corretta definizione dei materiali di scavo.

L'art. 183 del D.Lgs 152/06 e smi, invece, contiene la definizione di rifiuto e le definizioni di specifici materiali che possono essere esclusi dal regime di rifiuto, secondo determinate condizioni definite dalla norma stessa.

In generale, quindi, in base agli articoli sopracitati i materiali di scavo possono essere gestiti secondo due strade differenti ("rifiuto" o "non rifiuto") dipendenti dalle scelte progettuali, dalle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali e dalle modalità di scavo applicate.

Perché un materiale da scavo sia escludibile dall'ambito della gestione dei rifiuti, e quindi gestibile ai sensi del DM n° 161 del 10/08/12, devono sussistere le condizioni di cui all'art. 184 bis e all'art. 185 del D. Lgs 152/06 e smi.

In particolare, in base all'art. 4 del DM 161 del 10/08/2012, in applicazione all' art. 184 bis del D. Lgs 152/06 e s.m.i., il materiale di scavo è un sottoprodotto di cui all'articolo 183, comma 1, lettera qq se risponde ai seguenti requisiti:

- Il processo di produzione non deve avere come scopo principale la produzione del materiale di cui quest'ultimo è solo parte integrante;
- Deve essere certo l'utilizzo del materiale nel corso dello stesso o di altro processo di utilizzazione senza che esso debba subire alcun ulterior trattamento diverso dalla normale pratica industriale (come definita dall'Allegato 3 del DM n° 161 del 10/08/12);
- L'utilizzo del materiale deve garantire un elevato grado di protezione per l'ambiente e per la salute umana;

L'art. 4 del DM n° 161 del 10/08/12 indica, inoltre, come utilizzi consentiti:

- la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevti, rinascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
- i processi produttivi in sostituzione dei materiali di cava

e sottolinea che il materiale di scavo, per le modalità di riutilizzo specifico, deve soddisfare i requisiti di qualità ambientale di cui all'allegato 4 del Decreto stesso. Tali requisiti devono essere dimostrati tramite la redazione di un Piano di Utilizzo, nel quale dovrà essere indicato e dimostrato (secondo quanto previsto dall'art. 5 del Decreto n° 161 del 10/08/12) il rispetto delle Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs 152/06 e smi, in riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei siti di produzione e di destinazione.

Gli Allegati 2 e 4, dunque, riportano le procedure da applicare e descrivere dettagliatamente nella redazione del Piano di Utilizzo per la dimostrazione del rispetto delle CSC di cui sopra. Nell'allegato 4, inoltre, viene indicato il set di parametri analitici da ricercare che deve comunque essere definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri analitici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati alla realizzazione dell'opera.

L'allegato 5, infine, definisce le modalità per la corretta compilazione del Piano di Utilizzo nel quale devono essere riportati:

- l'ubicazione dei siti di produzione del materiale e dei siti di utilizzo con l'indicazione dello specifico processo di utilizzo previsto e delle quantità richieste;
- l'indicazione, in funzione delle singole tipologie di materiali di scavo prodotti, delle eventuali operazioni di normale pratica industriale per il miglioramento delle caratteristiche merceologiche e prestazionali del materiale;
- descrizione delle campagne d'indagine di caratterizzazione ambientale eseguite in fase progettuale. Esse devono includere le necessarie indagini conoscitive eseguite sull'area di progetto indicando le attività antropiche svolte sul sito e le caratteristiche naturali dello stesso che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche. Devono essere indicate le modalità di

campionamento e il set dei parametri analitici considerati e deve essere indicata l'eventuale necessità di ulteriori approfondimenti in corso d'opera i cui criteri di esecuzione sono indicati nell'allegato 8 al DM n° 161 del 10/08/12.

- La presenza di eventuali siti di deposito intermedio del materiale di scavo;
- L'individuazione dei percorsi previsti per il trasporto del materiale di scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, aree di deposito in attesa si utilizzo, siti di utilizzo e processi industriali d'impiego) ed indicazione delle modalità di trasporto previste.

In alternativa alla gestione delle "terre e rocce da scavo" in regime di non rifiuto, qualora non siano soddisfatti i requisiti dei materiali di scavo e, diversamente, per materiali prodotti da attività di scavo/demolizione non assimilabili alle terre e rocce da scavo (terre contaminate, terre miste a rifiuti, demolizioni etc.), esse devono essere gestite univocamente in regime di rifiuto.

La definizione di rifiuto è contenuta nell'art. 183, comma 1, lettera a del D.Lgs 152/06, come modificata dal D.Lgs 205/2010. L'art. 184 del D. Lgs 152/06 e smi classifica le diverse tipologie di rifiuto e li raggruppa in base a due criteri (comma 1):

1. In base all'origine:
   a) rifiuti urbani (comma 2);
   b) rifiuti speciali (comma 3), nella cui categoria sono classificati anche i rifiuti derivanti dalle attività demolizione, costruzione e rifiuti derivanti dalle attività di scavo;
2. In base alla pericolosità:
   c) Rifiuti non pericolosi (comma 4);
   d) Rifiuti pericolosi (comma 5): le caratteristiche di pericolosità dei rifiuti sono indicate nell'allegato D alla Parte IV del D.Lgs 152/06 e smi che fa a sua volta riferimento alla Direttiva CE 2008/98.

I prodotti delle attività di scavo/demolizione possono essere classificati con i relativi codici CER in funzione della pericolosità o meno del rifiuto stesso (ai sensi della Dec. CEE/CEA/CECA n. 532/2000).

I materiali classificati come rifiuto potranno essere destinati ad impianti autorizzati ai sensi degli artt. 208 e 216 del D. Lgs. n. 152/2006 s.m.i., come di seguito esplicato:

- impianti, fissi o mobili, autorizzati ai sensi dell'art. 216 del D.lgs. 152/2006 per l'esecuzione di operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i.) ai sensi del:
  a) D.M. 05/02/1998, come integrato da D.M. n. 186/2006, nel caso dei rifiuti non pericolosi;
  b) D.M. n. 161/2002 nel caso dei rifiuti pericolosi;
- autorizzazione ai sensi dell'art. 208 del D. Lgs. 152/2006 per l'esecuzione di operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all'Allegato C, Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i.) o di smaltimento (operazioni identificate con la lettera D di cui all'Allegato B, parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 s.m.i.).

2. TITOLARE DELL'AUTORIZZAZIONE

I lavori per la realizzazione della Variante alla S.S. n. 1 Aurelia (Aurelia bis) sono stati aggiudicati all'A.T.I. di imprese tra Co.E.Stra. S.p.A. (in qualità di mandataria), Consorzio Etruria s.c. a r.l. e Se.Co.L. S.p.A. (in qualità di mandanti).

3. ATTI AUTORIZZATIVI

Con l'Accordo di Programma tra Stato e Regione Liguria del dicembre '93 sono stati finanziati i collegamenti della variante all'abitato di La Spezia, a partire dagli svincoli in località Seresa ed in località Castelletti, oltreché il completamento dello svincolo terminale in località Felettino, che prevede la connessione con la SS 330 "del Buonviaggio" ed un razionale collegamento con l'Ospedale per il quale era prevista la ristrutturazione e l'ampliamento. Con tale assetto viario, il Comune di La Spezia ha ritenuto indispensabile dar corso alla realizzazione di quello che viene definito "3° Lotto della variante Aurelia", che rappresenta la connessione tra la nuova viabilità tangenziale alla città ed il sistema autostradale.

Nel maggio 1997 la Giunta Comunale ha approvato, con D.G.C. n. 1147/1997 gli elaborati progettuali preliminari ed il bando relativo alla progettazione definitiva, esecutiva ed al SIA dei lavori di costruzione della Variante. In seguito è stato pubblicato il relativo bando di gara sul foglio inserzioni della G.U. n.137 del 14.06.97, e, successivamente, le attività di cui sopra sono state aggiudicate ad ANAS.

L'ANAS S.p.A., nella qualità di soggetto aggiudicatore, ha trasmesso, con nota 30 luglio 2003, n. 02249, il progetto definitivo al Ministero delle infrastrutture, per la sua approvazione secondo le procedure di legge obiettivo, nonché al Ministero per i beni e le attività culturali, alle Soprintendenze competenti, alla Regione Liguria e a tutti gli Enti interessati. Nel periodo tra il 1° ed il 4 agosto 2003 attraverso pubblicazione di avviso su i quotidiani Secolo XIX e Il Sole 24 Ore, è stata data comunicazione dell'avvio del procedimento.

La Regione Liguria, con delibera di Giunta 14 novembre 2003, n. 1395, ha formulato parere positivo sul progetto in argomento, approvandolo nelle caratteristiche essenziali e chiedendo l'espletamento di alcune verifiche di compatibilità ambientale con approfondimenti diagnostici sul piano geologico ed idrogeologico suggerite dai propri uffici preposti alla tutela ambientale - Comitato Tecnico Regionale per il Territorio Sezione per la VIA.

Il CIPE in data 2 aprile 2008 esprime la Delibera approvativa del Progetto in questione, da pubblicarsi successivamente sulla Gazzetta Ufficiale.

4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELL'OPERA

Il tracciato della Variante Aurelia ha origine all'imbocco della galleria Castelletti e termina in corrispondenza del collegamento con l'autostrada La Spezia- S. Stefano Magra: lo sviluppo complessivo è di circa 4,5 km, comprensivi dello svincolo di collegamento all'autostrada. Il tracciato si sviluppa per più del 60% in galleria, emergendo in superficie in corrispondenza agli svincoli di Via del Forno, del Buonviaggio e di San Venerio.

Il tracciato si sviluppa in un corridoio che aggira a Nord l'area dell'ospedale civile, sottopassa in galleria il borgo di Felettino e interseca poi la via del Buonviaggio (S.S. n. 330). Il tracciato piega poi decisamente in direzione Sud dove, in loc. "Fornaci" sottopassa la ferrovia Livorno – La Spezia ed il raccordo per il porto e termina il percorso collegandosi all'autostrada ed al raccordo per Lerici.

Per la realizzazione dell'opera è stato previsto l'allestimento di due diverse tipologie di cantiere:

a) *cantieri operativi*, finalizzati alla realizzazione delle aree di svincolo, del varo dei viadotti etc. I cantieri operativi hanno la sede direttiva nei cantieri principali e mantengono il minimo dell'attrezzatura ed impianti logistici per garantire le necessarie funzioni di ricovero ed igienico sanitarie. In caso di assenza di spazi a disposizione in dette aree si dispongono stoccaggi temporanei, demandando tutte le funzioni organizzative e di magazzino al cantiere principale di pertinenza;

b) *cantieri logistici*, nei quali sono ubicate le strutture per l'alloggiamento delle maestranze, la mensa, gli uffici per le attività di direzione lavori etc. Sono stati, dunque, allestiti due campi base all'interno dei cantiere operativi denominati "Le Fornaci" e "San Venerio".

Alle tipologie di cantiere sopra citate si aggiungono *cantieri dedicati all'esecuzione di consolidamenti, muri di sostegno, inalveazioni e tombamenti di torrenti*. Per questi cantieri, normalmente di breve durata, è stato previsto l'allestimento di aree tecniche espressamente dedicate alla lavorazione, per le quali non si prevedono installazioni logistiche: si allestiscono stoccaggi a piè d'opera limitati alla necessità giornaliera (visto che usualmente dispongono di aree limitate) e si predispone il necessario per le esigenze igienico sanitarie degli operai.

Si riporta breve elenco dei cantieri operativi che saranno attivati per la realizzazione dell'infrastruttura:

a) Cantiere operativo "Via del Forno";
b) Cantiere operativo "Buonviaggio";
c) Cantiere operativo "San Venerio";
d) Cantiere operativo "Melara"
e) Cantiere base "Le Fornaci"

Sebbene, per motivi prettamente logistici, sia prevista la realizzazione dell'opera tramite realizzazione di n. 5 cantieri operativi è necessario sottolineare – per una corretta gestione dei materiali di scavo – che l'infrastruttura sarà gestita come "Cantiere unico".

4.1 GALLERIE

La realizzazione delle gallerie "Le Fornaci" e "Felettino III" farà riferimento al cantiere operativo "Melara"; la realizzazione della galleria "Felettino II" farà riferimento al cantiere operativo "San Venerio" e, infine, la realizzazione della galleria "Pelizzarda" farà riferimento al cantiere "Via del Forno".

La scelta progettuale consentirà, concordemente con le fasistiche individuate nel cronoprogramma, di smaltire quota parte delle terre anche attraverso il tracciato principale alleggerendo parzialmente il reticolo stradale.

Le gallerie saranno scavate con tecnica tradizionale per buona parte dello sviluppo, utilizzando cioè quanto previsto in progetto nelle sezioni di scavo, scavando mediante martelli demolitori.

Tali fasi esecutive saranno eseguite su 2/3 turni, ipotizzando l'attivazione praticamente contemporanea dello scavo sulle gallerie principali "Le Fornaci", "Felettino I" e "Pelizzarda", che consente il rispetto delle tempistiche richieste.

Il senso di scavo prescelto è il seguente:

a) Galleria "Pelizzarda", da Via Forno a Buonviaggio (Cantiere operativo "Via del Forno")

b) Galleria “Felettino I”, da San Venerio a Buonviaggio (Cantiere operativo “San Venerio”)

c) Gallerie “Felettino II”, “Felettino III” e “Le Fornaci” (tutte) da Melara a San Venerio (Cantiere operativo “Melara”)

La tecnica di scavo in tradizionale, oltre a consentire un diretto controllo sul ritmo di produzione (potendo accelerare o arrestare i lavori senza necessitare dei tempi di messa in regime tipici delle frese), consente una migliore gestione degli spazi disponibili poiché il cantiere produttivo risulta sul fronte di scavo ed immediatamente a tergo, mentre le aree esterne sono deputate a piste di cantiere e si possono più agevolmente anticipare le sistemazioni previste.

4.2 SVINCOLI

Gli svincoli sono i terminali dell’opera e saranno realizzati in funzione della utilità alla cantierizzazione dell’opera da realizzare. Per la loro realizzazione si predispongono cantieri operativi specifici, caratterizzati da un’area logistica ridotta rispetto ai cantieri funzionali alla realizzazione delle gallerie in virtù della minore produzione di materiali in esubero.

4.3 VIADOTTI

I Viadotti ed i ponti sono eseguiti su cantieri di appoggio adiacenti agli stessi. Normalmente infatti queste opere d’arte, nonostante la difficoltà esecutiva intrinseca alla tipologia di cantiere, non hanno volumi di provvigioni e di smarini tali da dovere organizzare un cantiere di grandi dimensioni per le loro necessità.

4.4 OPERE ACCESSORIE

Oltre alle gallerie, gli svincoli ed i viadotti l’opera prevede anche cantieri dedicati all’esecuzione di consolidamenti, muri di sostegno, inalveazioni e tombamenti di torrenti.

Per questi cantieri, normalmente di breve durata si prevede l’allestimento di Aree tecniche espressamente dedicate alla lavorazione, per le quali non si prevede installazioni logistiche, si allestiscono stoccaggi a piè d’opera limitati alla necessità giornaliera (visto che usualmente dispongono di aree limitate), si predispone il necessario per le esigenze igienico sanitarie degli operai.

5. POSSIBILI INTERFERENZE CON AREE A POTENZIALE RISCHIO DI CONTAMINAZIONE

Prima di passare alla descrizione delle modalità di gestione e valutazione della qualità chimica dei terreni che saranno oggetto di scavo per la realizzazione dell'infrastruttura, in fase di progettazione esecutiva si è reso necessario effettuare uno *screening* delle aree contaminate nelle aree limitrofe a quella d'intervento, onde poter valutare un'eventuale sovrapposizione del tracciato o dei cantieri con eventuali siti contaminati o a potenziale rischio di contaminazione.

Inizialmente si è provveduto a consultare il vigente "Piano regionale delle bonifiche dei siti inquinati" della Regione Liguria per verificare la presenza di siti contaminati o potenzialmente contaminati lungo il tracciato o all'interno delle aree di cantiere. Naturalmente non si può non sottolineare come le informazioni riportate all'interno del piano siano datate (il piano è stato approvato dal Consiglio Regionale della Liguria in data 1 giugno 1999) e, dunque, non rappresentano una fotografia attuale dei siti contaminatio potenzialmente contaminati.

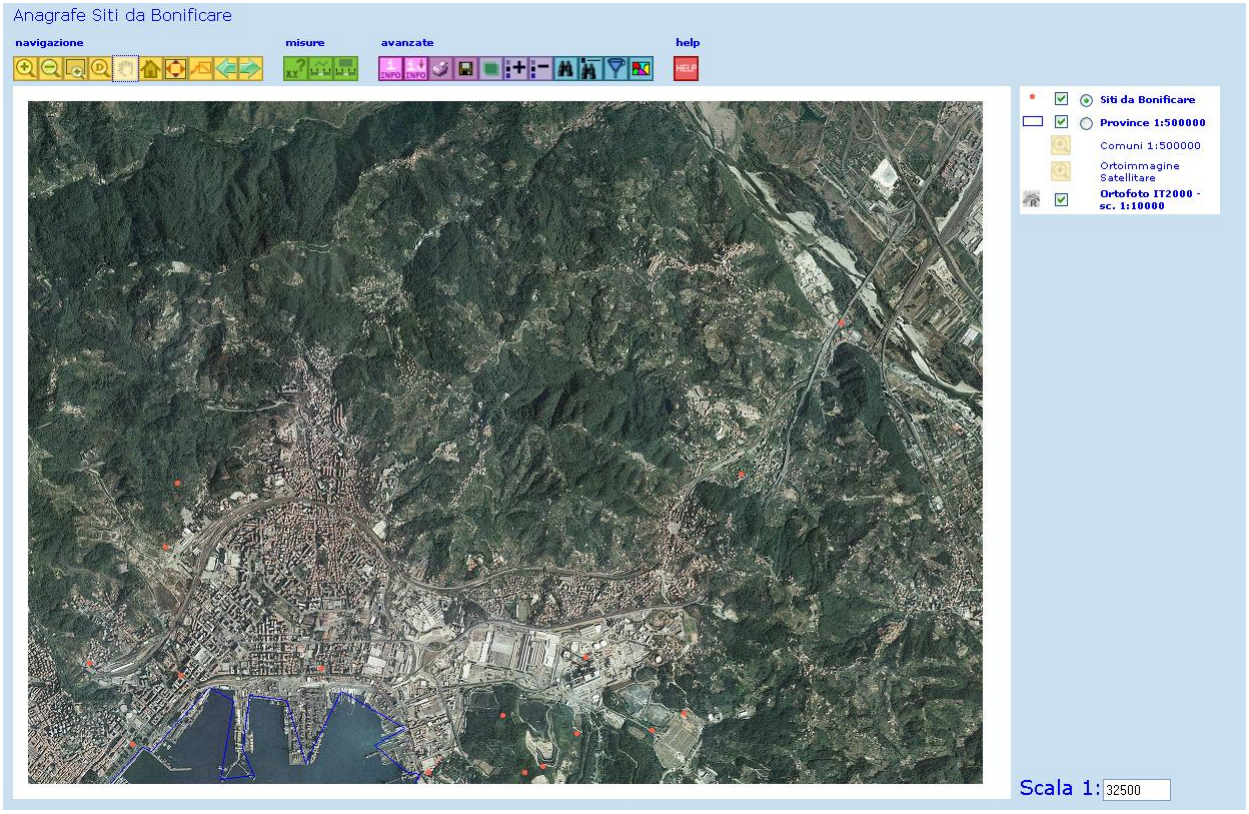
Successivamente si è provveduto a consultare l'*anagrafe dei siti da bonificare,* pubblicata sul portale cartografico della Regione Liguria ed aggiornata al 2007 nella quale risultano inseriti tutti i siti ricadenti all'interno del Sito di Interesse Nazionale di Pitelli (perimetrato inizialmente con D.M. 10 gennaio 2000 e, successivamente, con D.M. 27 febbraio 2001).

Infine – dato il carattere prettamente urbano delle aree che saranno oggetto di cantierizzazione nella porzione dell'opera limitrofa al cantiere operativo "Melara" – si è ritenuto di fondamentale importanza effettuare uno screening sulla presenza di aree legate alla commercializzazione al dettaglio di carburante per autotrazione (oltre: PVC) che, tipicamente, sono indicabili come punti a potenziale rischio di contaminazione.

Il riscontro effettuato sulle informazioni presenti nel vigente "Piano Regionale delle bonifiche dei siti inquinati" non ha evidenziato alcuna apparente problematica: il piano non riporta, infatti, alcun sito ricadente all'interno del Comune della Spezia.

Il riscontro effettuato sull'*anagrafe dei siti da bonificare* (disponibile all'indirizzo http://www.cartografiarl.regione.liguria.it/CartoWebNet/CwMappa.aspx?idRichiesta=20a75c42-85d8-452d-b8e1-47d090b623e3&cod_repertorio=03&ambiente=I&idCanale=7) ha evidenziato la presenza, nelle vicinanze del cantiere operativo "Le Fornaci", del sito contaminato "Enel centrale" (Cod. regionale A1207). La consultazione della relativa scheda monografica ha evidenziato – per il sito in parola – la presenza di una contaminazione dei suoli e delle acque di falda da aromatici, idrocarburi e composti inorganici (metalli). Di seguito si riporta uno *screenshot* della consultazione dell'anagrafe dei siti contaminati con evidenziazione del sito in oggetto.

Figura 1. Individuazione dei siti contaminati nell'area vasta di riferimento



Infine, il riscontro effettuato sulla presenza di PVC – considerabili come punti a potenziale rischio di contaminazione – nella porzione sud dell'opera (ossia in prossimità

dell'area "Melara", inserita in un contesto urbanizzato) ha evidenziato la presenza di n. 2 siti, ubicati come segue:

- PV Total – Via Sarzana 404, ubicato in prossimità della futura rotonda in prossimità dell'area "Melara";
- PV Clemente Annamaria – Via Sarzana 403

Se si esclude il PV a potenziale rischio di contaminazione Total ubicato in Via Sarzana, 404, nessuno dei siti contaminati o potenzialmente a rischio di contaminazione limitrofi all'opera interessa direttamente o indirettamente le aree di cantiere e la costruenda infrastruttura.

Per quanto riguarda il sito a potenziale rischio di contaminazione di Via Sarzana (PV Total), il quale ricade nelle adiacenze della costruenda rotonda, preme sottolineare che in fase di acquisizione delle aree si verificherà se i soggetti proprietari/interessati abbiano eventualmente proceduto ad accertare e/o rimuovere eventuali inquinamenti riscontrati. In caso contrario potrà essere necessario effettuare specifiche indagini preliminari alla realizzazione dell'opera al fine di valutare l'eventuale presenza di superamenti delle CSC di cui alla tabella 1, Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 smi.

In ogni caso, data la carenza di dati certi o, comunque, aggiornati preme sottolineare che al momento dell'esecuzione dei campionamenti di caratterizzazione dei materiali escavati, si dovrà porre particolare attenzione alla presenza di anomalie visivo – olfattive nei terreni e/o non conformità delle determinazioni analitiche di laboratorio con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) individuate nella tabella 1, Allegato 5, Titolo V, parte quinta del D. Lgs. n. 152/2006. In quest'ultimo caso, dovrà essere attivato l'iter progettuale di bonifica in conformità con le norme vigenti (D. Lgs. n. 152/2006).

5 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA DELLE AREE INTERESSATE DALL'INFRASTRUTTURA

Nel presente capitolo si descrivono le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area vasta nella quale si viene ad inserire l'infrastruttura in oggetto al fine di verificare, tra l'altro, l'assenza di rocce riconducibili alle cosiddette Pietre verdi.

5.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Il Golfo della Spezia, rappresenta il margine sud - orientale di una depressione tettonica, "Graben", allungata in direzione appenninica, NW-NE, compresa tra due promontori, costituiti a ovest da una piega rovesciata, che coinvolge le formazioni appartenenti alla "Successione Toscana non metamorfica", a est da una anticlinale in posizione normale in cui sono implicate diverse Unità tettoniche. Tale struttura è il risultato di una fase tettonica distensiva, iniziata nel Pliocene medio - superiore e tuttora attiva, che ha interessato l'Appennino settentrionale, originando sistemi di "Horsf" e "Graben" delimitati da faglie dirette, allineate da NNW-SSE a NW-SE, con rigetti, anche, notevoli, decrescenti da SE a NW, attivata sui risultati, di una precedente fase compressiva, culminante nel Miocene superiore, che ha determinato una struttura a falde di ricoprimento, con sovrascorrimento delle "Unità Liguri" sulle "Unità Toscane".

Le faglie dirette con rigetti superiori sono quelle situate ai margini occidentali dei due "alti tettonici" ("Horst") e cioè la discontinuità che dalla Spezia si sviluppa con evidenza sino a Carrodano, per circa 20 km, e quella presunta sulla destra del F. Magra, sepolta al di sotto dei depositi alluvionali. Il rigetto delle suddette faglie aumenta da nord-ovest verso sud-est. In particolare la faglia della Spezia raggiunge nella sua parte meridionale un rigetto di circa 2000 metri, desunto dal fatto che, in tale zona, mette in contatto le formazioni triassiche della "Successione toscana non metamorfica" con formazioni delle Unità liguri del M. Gottero.

Le strutture a "Horst" e "Graben", descritte precedentemente, si riuniscono verso nord-ovest determinando la depressione tettonica della valle del F. Vara, in quanto l'alto tettonico che costituisce il promontorio orientale presenta una forte immersione assiale e velocemente sparisce sotto la copertura alloctona ligure.

Oltre al sistema di faglie dirette (distensive) con direzione appenninica, è riconoscibile anche un sistema di foghe trasversali alle strutture principali, a direzione generale da NNE-SSW a NE-SW (antiappenninica). Si tratta di faglie trascorrenti, con componente verticale anche notevole. Si ritiene che esse abbiano una origine diversa ed anteriore, rispetto alle faglie dirette distensive.

Il promontorio occidentale del Golfo della Spezia è costituito da un'ampia anticlinale rovesciata, con vergenza ad Ovest, contraria alle normali vergenze dell'Appennino, che coinvolge le formazioni appartenenti, alla "Successione Toscana non metamorfica". Ad ovest dello spartiacque del promontorio affiora, prevalentemente, il termine arenaceo ("Arenaria Macigno"), mentre ad est sono presenti le formazioni calcaree mesozoiche, generalmente, con strati in giacitura, rovesciata; solo in corrispondenza di una fascia compresa tra il Monte Verrugoli ed il Monte Parodi si rilevano in giacitura normale.

La maggiore frequenza di strati sub verticali o rovesciati nell'area esaminata rispetto alle minori inclinazioni ed all'assenza di strati rovesciati al di fuori del territorio comunale, a nord dell'abitato di Riomaggiore, e la gradualità con cui si ha questo passaggio (strati in giacitura normale si ritrovano, anche, rango il crinale tra l'abitato di Campiglia ed il Monte Verrugoli), stanno ad indicare che, spostandoci dagli affioramenti meridionali a quelli settentrionali, sì passa dalla zona di cerniera al fianco normale dell'anticlinale. A determinare ciò concorrono sia la morfologia della zona (aree topograficamente meno elevate a sud), che l'immersione verso nord dell'asse della piega. In origine è probabile che 1'asse della piega fosse orizzontale e che la debole inclinazione attuale sia da riferire alla faglia della Spezia, che corre all'incirca parallela all'asse dell'anticlinale e che ha interessato la stessa per tutta la sua estensione. B rigetto della faglia della Spezia decresce progressivamente da sud verso nord e, conseguentemente, l'asse dell'anticlinale presenta un'immersione verso nord.

La parte centrale del Golfo della Spezia, separata dal sopracitato promontorio da una faglia, con rigetto massimo di circa 2000 metri, che si estende sino a Carrodano, è costituita nella parte collinare da formazioni prevalentemente arenaceo-siltitiche, appartenenti ad Unità Liguri, quali le "Arenarie del Monte Gottero", dell'omonima Unità, e le "Arenarie del Brattea", della "Unità di Canetolo", nella pianura da depositi quaternari, ghiaiosi - sabbiosi - argillosi di natura fluviale e marina, con una zona, quella degli "Stagnoni", occupata da depositi, limosi con abbondanti resti organici e torba, di origine prevalentemente lacustre.

Sul lato orientale della, depressione tettonica, che costituisce la parte centrale del Golfo della Spezia, la situazione è meno nettamente definita. Tuttavia la dorsale orientale ripete il motivo ad anticlinale coinvolgendo sia la "Successione Toscana non metamorfica" Che la "Unità di Massa". Tra gli abitati di S. Venerio e del Termo affiora la "Arenaria Macigno" con lembi di "Scisti policromi", "Diaspri" e "Calcare cavernoso" separati dalle Unità Liguri da una serie di faglie dirette, allineate da MW-SE. Mentre i termini sottostanti la "Arenaria Macigno" risultano fortemente tettonizzati, questa si presenta poco disturbata e caratterizzata da pieghe molto blande interrotte da faglie normali ad andamento appenninico.

Tra la zona del Termo e le colline di "Pitelli" affiorano le quarziti e gli scisti quarzitici appartenenti alla “Unità di Massa", che sul versante del "Muggiano" vengono a contatto mediante alcune faglie con i "Calcari cavernosi".

5.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Il rilevamento geologico è stato condotto sulla base dei criteri classici di distinzione litostratigrafica. All'alterno delle Unità presenti, elencate secondo i loro rapporti geometrici dal basso verso l'alto, sono state riconosciute e descritte in ordine di sovrapposizione stratigrafica, sempre dal basso verso l'alto, le seguenti formazioni geologiche:

- ✓ <u>Unità di Massa</u>

  "Depositi continentali terrigeni del Trias medio (Verrucano)"

- ✓ <u>Successione toscana non metamorfica</u>

  "Calcare cavernoso"
  "Calcare e marne a Rhaetavicula contorta"
  "Calcari massicci"
  "Calcari ad Angulati"
  "Calcare Ammonitico"
  "Calcari selciferi"
  "Marne a Posidonia"
  "Diaspri"
  "Calcare maiolica"
  "Scisti policromi (Scaglia Toscana) "
  "Arenaria Macigno"

- ✓ Unità di Canetolo

  “Arenarie del Bratica"

- ✓ Unità del Monte Gottero

  "Arenarie del Monte Gottero"

In allegato al presente documento è riportata una relazione geologica di dettaglio a cui si rimanda, nella quale le unità litostratigrafiche descritte sono correlate con le risultante analitiche delle campagne d’indagine ambientale eseguite ante-operam.

5.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le formazioni geologiche si differenziano, sotto il profilo idrogeologico, fra terreni permeabili, in grado di contenere acquiferi, e terreni impermeabili che costituiscono il limite di separazione fra gli acquiferi. I terreni affioranti nell'area in esame sono caratterizzati da distinti gradi di permeabilità primaria (per porosità) e/o secondaria (per fratturazione) variabile in funzione delle caratteristiche litologiche e delle condizioni di frattarazione ed alterazione. In particolare, le caratteristiche idrogeologiche delle singole formazioni geologiche sono:

- Le formazioni calcaree della "Successione Toscana non metamorfica": in genere mantengono un grado di permeabilità elevato;
- Le formazioni arenacee delle Unità tettoniche "liguri" e "toscane" sono contraddistinte, in, relazione alla percentuale dei livelli argillitico-siltosi presenti, da un grado di permeabilità secondaria da medio a medio-basso;
- I depositi quaternari sono permeabili per porosità. Il grado di permeabilità è strettamente connesso alla composizione granulometrica. Generalmente i depositi lacustri hanno una permeabilità scarsa, mentre i depositi rinviali e marini da media a medio bassa, sino ad arrivare a bassa, nelle zone dove la componente argilloso - limosa diventa preponderante.
- I ravaneti sono generalmente costituiti da materiale grossolano di scarto, perciò sono caratterizzati da un grado di permeabilità per porosità elevato.

Le condizioni di permeabilità e la situazione strutturale degli ammassi rocciosi, affioranti all'interno del territorio comunale, influenzano la circolazione idrica sotterranea e la distribuzione delle emergenze idriche.

Infatti, le sorgenti e le risorgive (attraverso i depositi quaternari) principali sono situate all'interno del massiccio calcareo del promontorio occidentale, in corrispondenza della "Faglia della Spezia". Tra queste segnaliamo le principali: Bocca lupara, Nimpharum Domus, la Sprugola dell'Arsenale e di Via Colombo, la Sprugola della Maggiola.

Nella parte orientale della piana della Spezia, in località "Stagnoni", si segnalano risorgive analoghe alle precedenti, poste lungo il sistema di faglie che separa le Unità Liguri dalle Successioni Toscane.

Sono presenti altre piccole sorgenti, sparse per tutto il territorio, con portate molto basse ed estremamente variabili in relazione alle precipitazioni, all'interno dei litotipi arenacei, in corrispondenza di livelli argillitici e siltosi, e delle coltri detritiche.

7 INDAGINI PRELIMINARI AMBIENTALI

Nel settembre 2011 è stata eseguita una campagna d'indagine preliminare svolta prima dell'avvio dei lavori, che è stata completata nell'aprile–maggio 2012 con l'esecuzione di campionamenti delle aree che non erano state ancora oggetto di scavo fino a quel momento (cantiere operativo Buonviaggio) e galleria naturale Felettino I.

I campionamenti sono stati eseguiti in funzione delle geologia dell'area e sono consistiti in prelievi puntuali realizzati ottenuti da terreni indagati tramite scassi con escavatore nelle aree prossime agli imbocchi e nelle aree interessate da operazioni di sbancamento a cielo aperto. I terreni indagati hanno riguardato profondità comprese tra 2 e 3 metri dal piano campagna.

Il programma delle analisi chimiche è stato concepito in funzione del contesto urbanizzato delle aree indagate ed ha riguardato la ricerca dei principali metalli pesanti: arsenico, cadmio, cromo totale, mercurio, nichel, piombo, rame e zinco, sono stati ricercati gli idrocarburi C>12 e C<12 ed è stata eseguita la ricerca dell'amianto anche se geologicamente i materiali interessati dagli scavi non sono classificati nelle'ambito delle "pietre verdi" (si veda capitolo precedente).

Le analisi chimiche sui campioni di terreno prelevati sono state condotte presso i laboratori chimico e Microbiologici Ambiente s.c. di Carrara (MS), e Studio Ambiente S.r.l. di Grosseto.

La campagna d'indagine, grazie al criterio utilizzato, ha fornito un quadro sufficientemente chiaro ed omogeneo dello stato ambientale delle aree interessate dal progetto, avendo esaminato il suolo lungo tutto il tracciato.

In allegato al presente documento è riportata la copia dei certificati di analisi ed una relazione geologica che contestualizza i risultati analitici ottenuti, confrontati tra l'altro con le condizioni al contorno delle aree (contesto urbanizzato). Il terreno analizzato conferma, in generale, discrete qualità chimico-ambientali che mostrano la possibilità di riutilizzo senza particolari limitazioni diverse possibili modalità (riempimenti, rilevati, produzione di inerti per l'edilizia, ecc.)

.

8 MODALITA' DI SCAVO E TIPOLOGIE DEI MATERIALI PRODOTTI

Nel presente capitolo vengono descritte le principali operazioni messe in atto per la realizzazione dell'infrastruttura che determineranno la produzione di materiali terrigeni di risulta al fine di valutare le opzioni gestionali applicabili ai materiali di risulta.

Le operazioni, generanti materiali di risulta, che saranno adottate sono riassumibile nel seguente elenco:

- scavo tradizionale all'aperto;
- scavo in galleria con VTR al fronte
- lavorazioni in galleria con interventi di jet-grouting al fronte
- realizzazione pali di fondazione;
- realizzazione diaframmi per realizzazione gallerie artificiali.

Nei paragrafi che seguono si riporta il dettaglio delle operazioni sopra individuate, le caratteristiche merceologiche previste dei materiali di risulta, le alternative gestionali e le volumetrie di materiali previste.

8.1 SCAVO TRADIZIONALE ALL'APERTO

Gli scavi in tradizionale vengono eseguiti esclusivamente mediante il ricorso a mezzi meccanici quali escavatori e martelli demolitori, senza l'impegno di altre metodologie di scavo che possono dare luogo a fenomeni di inquinamento/contaminazione del materiale estratto o che prevedono l'uso di additivi o sostanze chimiche.

8.1.1 Caratteristiche merceologiche e alternative gestionali

I materiali derivanti da scavi tradizionali all'aperto sono costituiti da terreni naturali (o lievemente antropizzati da attività agricole, selvicolturali etc) e rocce. Salvo particolari condizioni riscontrabili esclusivamente in fase di esecuzione dei lavori, i materiali prodotti da scavi all'aperto in tradizionale non potranno essere contaminati in alcun modo dalle stesse operazioni di scavo.

Tale materiale di risulta certamente potrà essere gestito in qualità di terra e roccia da scavo escludibile (qualora sia verificata la sussistenza delle caratteristiche chimico-fisiche del

materiale previste dal DM 161 del 10/08/2012) dal regime di rifiuto, oltre che per reimpieghi in opera.

8.2 SCAVO IN GALLERIA CON PRECONSOLIDAMENTO DEL FRONTE MEDIANTE BARRE IN VTR

La realizzazione di scavi in galleria mediante tale tecnica di preconsolidamento rappresenta la metodologia più diffusa per la realizzazione di gallerie scavate in terreni coesivi, semicoesivi e di natura argillosa, soggetti a fenomeni di estrusione del nucleo di scavo. L'infissione delle barre in VTR sul fronte scavo migliora, infatti, le qualità meccaniche dei materiali da attraversare, consentendo loro di manifestare condizioni di equilibrio all'apertura delle cavità.

Il metodo di preconsolidamento, come noto, consiste nel praticare sul fronte – in direzione sub-parallela all'asse della galleria – una serie di fori a copertura totale della sezione di avanzamento, all'interno dei quali vengono inserite le barre di vetroresina.

A seguito dell'operazione di preconsolidamento si procede con l'esecuzione dello scavo, tramite mezzo meccanico (pale meccaniche, rippers, martelloni), nel nucleo. In seguito, infine, si procede con l'allontanamento dal fronte di scavo del materiale di risulta (smarino).

Nel corso delle attività di realizzazione degli scavi in galleria si potrà avanzare – in funzione della tipologia di materiale roccioso che si incontrerà nel corso della realizzazione della galleria – anche senza il preconsolidamento con tubi in VTR. In tal caso, gli scavi vengono eseguiti esclusivamente mediante il ricorso a mezzi meccanici (martellone).

8.2.1 Caratteristiche merceologiche e alternative gestionali

I materiali derivanti da tale tipologia di scavo sono costituiti da smarino non alterato da un punto di vista chimico-fisico, nel quale si vengono a rinvenire frammenti dei tubi in vetroresina utilizzati per il preconsolidamento. Quindi il materiale di risulta è configurabile da un punto di vista merceologico, come sottoprodotto, escludibile (qualora sia verificata la sussistenza delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale previste dal DM 161 del 10/08/2012) dal regime di rifiuto.

8.3 LAVORAZIONI IN GALLERIA CON CONDOLIDAMENTO DEL FRONTE MEDIANTE JET- GROUTING

Con jet-grouting si definisce una tecnologia che consiste nell'iniettare ad alta pressione (200-700 bar), attraverso appositi ugelli, una miscela cementizia con la quale il terreno viene

disgregato e mescolato in situ, a formare un elemento di terreno conglomerato (elemento o colonna jetting) con caratteristiche meccaniche migliorate rispetto alle condizioni iniziali.

Il materiale, a seguito della lavorazione in jet-grouting, dopo lo scavo del fronte, è costituito dal materiale terrigeno consolidato.

8.3.1 Caratteristiche merceologiche e alternative gestionali

L' esecuzione delle colonne di jet-grouting sul fronte di scavo, necessarie ad assicurarne la stabilità, può influire sul materiale sottoposto a scavo in quanto il materiale di risulta così' costituito da terra contenente miscele cementizie indurite.

Il progetto esecutivo approvato prevede l'esecuzione di colonne di jet-grouting in numero complessivo massimo pari a 25 (per i tratti di avanzamento in materiale più duro può predeverne un numero minore), che potranno interferire con il terreno. Considerando un diametro di ciascuna colonna pari a 60 cm, complessivamente la superficie delle 25 colonne sulla "sezione di scavo tipo" sarà pari a 7,06 mq.

Poiché i fluidi cementizi nel corso dell'esecuzione delle colonne di jet-grouting andranno a riempire gli spazi vuoti presenti fra le particelle di terreno, si può stimare che essi, sulla superficie complessiva della colonna, occuperanno circa il 15% della superficie stessa (in funzione della porosità efficace per questo tipo di terreno). Quindi, la superficie realmente occupata dai fluidi cementizi in realtà è pari a 1,06 mq. Considerando una superficie frontale di scavo mediamente di 134,80 mq, si ricava che, complessivamente, la superficie occupata dalle colonne di jet-grouting sia pari a circa il 0,79 % della superficie complessiva di scavo.

Sulla base delle considerazioni effettuate e tenendo conto del fatto che la miscela utilizzata per questo tipo di consolidamento è costituita esclusivamente da acqua e cemento senza l'aggiunta di additivi (fluidificanti, etc.) che possano dar luogo a fenomeni di contaminazione del terreno scavato, si ritiene, in accordo con le definizioni dell'art. 1, comma 1, lettera b del DM 161 del 10/08/12, che il materiale proveniente dallo scavo sia riconducibile dal punto vista merceologico alla fattispecie dei materiali di scavo escludibile (qualora sia verificata la sussistenza delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale previste dal DM 161 del 10/08/2012) dal regime di rifiuto.

8.4 PERFORAZIONE A VUOTO PER REALIZZAZIONE JET-GROUTING

Per l'esecuzione delle gallerie artificiali nel cantiere operativo "Melara" sarà necessaria l'esecuzione di consolidamenti in jet-grouting eseguiti dalla superficie. Di conseguenza, saranno eseguite le perforazioni a partire dal piano campagna, che nel primo tratto di attraversamento saranno costituite da perforazioni a vuoto funzionali a raggiungere le profondità previste per l'iniezione della miscela acqua/cemento.

Tali perforazioni saranno eseguite su terreni vergini senza l'utilizzo di alcun materiale aggiuntivo (i.e. addittivi etc) che possa dar luogo a fenomeni di inquinamento/contaminazione del materiale di risulta.

8.4.1 Caratteristiche merceologiche e alternative gestionali

Il materiale terrigeno di risulta prodotto nell'ambito delle perforazioni a vuoto preliminari potrà essere gestito – alla luce delle caratteristiche merceologiche nonché delle modalità di produzione – in qualità di materaile di scavo escludibile (qualora sia verificata la sussistenza delle caratteristiche chimiche del materiale) dal regime di rifiuto.

8.5 REALIZZAZIONE DIAFRAMMI PER REALIZZAZIONE GALLERIE ARTIFICIALI

Lo scavo per la realizzazione delle paratie di diaframmi perimetrali delle gallerie artificiali, viene eseguito con un'attrezzatura denominata tecnicamente Kelly che, usando una benna mordente, realizza lo scavo. Lo scavo del diaframma viene eseguito all'interno di due muretti armati (coree guida che garantiscono la direzione e la continuità dei pannelli). Lo scavo avviene introducendo la benna nello scavo in maniera ripetuta, asportandone il materiale terroso. Questo tipo di scavo non può essere effettuato "a secco" e quindi per sostenere le pareti durante lo scavo viene introdotto un fluido di sostegno costituito da un fango ottenuto miscelando, fino ad avere una soluzione finemente dispersa, acqua, bentonite ed eventuali additivi quali disperdenti e sali tampone.

La bentonite è un fillosilicato, ($Al_2O_3 - 4SiO_2 - 4H_2O$), minerale argilloso composto per lo più da montmorillonite, calcio o sodio che diventa plastica ed adesiva se miscelata opportunamente con acqua. Una volta essiccata assume l'aspetto di un materiale terroso molto fine.Il fango bentonitico viene costantemente riciclato: viene aspirato tramite condotta dal cavo, fatto circolare all'interno di separatori a ciclone, per poi essere re-immesso nel cavo stesso. Ne

deriva che al momento dell'asportazione del terreno tramite la benna mordente il materiale di scavo risulta inevitabilmente intriso di fango bentonitico.

8.5.1 Caratteristiche merceologiche e alternative gestionali

Il materiale prodotto dallo scavo delle paratie di diaframmi potrà essere gestito in qualità di materiale scavo in accordo con l'art. 1, comma b del D.M. n° 161 del 10/08/12, escludibile dall'ambito normativo di rifiuto, qualora sia verificata la sussistenza delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale previste dal medesimo Decreto.

Anche in questo caso le possibilità gestionali previste dovranno trovare riscontro nelle determinazioni analitiche da effettuarsi secondo quanto descritto più diffusamente nei seguenti capitoli.

8.6 REALIZZAZIONE PALI

La realizzazione di pali previsti per l'opera in oggetto, sarà eseguita su terreno vergine senza l'utilizzo di alcun materiale aggiuntivo (i.e. additivi etc) che possa dar luogo a fenomeni di inquinamento/contaminazione del materiale di risulta.

Potrà essere valutato in campo – in funzione della coesione dei terreni interessati dalle perforazioni – l'utilizzo localizzato di miscela bentonitica per il consolidamento delle pareti dei perfori.

8.6.1 Caratteristiche merceologiche e alternative gestionali

Il materiale terrigeno di risulta prodotto nell'ambito dei lavori per la realizzazione dei pali potrà essere gestito – alla luce delle caratteristiche merceologiche nonché delle modalità di produzione – in qualità di materiale scavo escludibile (qualora sia verificata la sussistenza delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale previste dal DM 161 del 10/08/2012) dal regime di rifiuto.

9 COMPUTO DEI VOLUMI DI SCAVO

La determinazione dei volumi è stata effettuata mantenendo la suddivisione per tipologia di opere da realizzare, come riportata nel capitolo precedente.

Si riepilogano, dunque di seguito, le quantità di scavo per le diverse opere, indicando anche i volumi complessivi di rinterro necessari internamente al cantiere, come estratte dal computo metrico delle materiale del progetto esecutivo:

Tabella 9.1. Computo volumi di scavo

OPERA – PRODUZIONE	QUANTITA' (mc)
Scavi tradizionali all'aperto	452.373,00
Scavo in galleria con VTR e martellone	267.993,00
Scavo in galleria con jet-grouting	59.434,61
Realizzazione delle perforazioni a vuoto	192.939,00
Realizzazione di diaframmi	14.466,00
Realizzazione di pali	59.868,00
TOTALE	**1.047.073,61**

TOTALE NECESSITA' INTERNE – RILEVATI/RIEMPIMENTI	**229.391,40**

Dai computi metrici del progetto esecutivo approvato è possibile stimare, quindi, un esubero pari a **817.684,30 mc** (volume in banco) che saranno gestiti al di fuori dell'ambito dei rifiuti, ai sensi del DM 161 del 10/08/13, attraverso il presente Piano di Utilizzo.

10 AREE DI DEPOSITO MATERIALI

In ciascun cantiere operativo sarà allestita un area di deposito materiali nella quale sarà ospitato il materiale terrigeno che sarà prodotto nel corso della realizzazione dell'opera. Tali aree garantiranno lo stoccaggio del materiale prodotto in n° 7 giorni lavorativi.

All'interno di ciascuna area di deposito materiali saranno realizzate n° 7 aree di stoccaggio ciascuna delle quali presenterà una superficie pari a 300 mq e sarà in grado di ospitare un volume di materiale di scavo pari alla produttività giornaliera (600 mc ca.). Tali aree consentiranno lo stoccaggio del materiale per il periodo che intercorrerà tra il campionamento e la restituzione dei dati analitici (circa 7 giorni). Tali piazzole saranno utilizzate esclusivamente per lo stoccaggio dei materiali in attesa di caratterizzazione e per esigenze logistiche puntuali: in termini generali, infatti, il materiale prodotto nell'arco della giornata sarà caricato – nella giornata seguente – dall'area di deposito materiali su autocarri a cassone scarrabile e, da qui, trasportato a:

- siti esterni di riutilizzo;
- rilevati e riempimenti previsti per la realizzazione dell'opera, internamente al cantiere;

Ciascuna piazzola sarà identificata in campo al fine di garantire la rintracciabilità dell'opera di provenienza e della lavorazione che ha generato il materiale stoccato.

10.1 AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO DEL MATERIALE CARATTERIZZATO

Nel cantiere operativo denominato "Ex- Fornaci" sono ospitate due aree di stoccaggio intermedie del materiale di scavo, che potrà sostarvi prima dell'invio a riutilizzo, in funzione della programmazione di volta in volta concordata con i siti esterni di destinazione.

Le due aree, denominate AD001 e AD002, occupano una superficie, rispettivamente pari a circa 3.000 mq e 1.000 mq ed ospiteranno il materiale scavato e già caratterizzato.

Analogamente nel cantiere operativo "San Venerio" sono allestite ulteriori due aree di stoccaggio intermedio di circa 650 mq ciascuna e denominata AD003 e AD004.

In allegato si riportano le planimetrie con l'indicazione delle aree di stoccaggio intermedio descritte.

11 PIANO DI CAMPIONAMENTO IN CORSO D'OPERA

E' stata predisposta una campagna di indagine analitica prima dell'avvio dei lavori il cui scopo è stato quello di stabilire il quadro ambientale dei terreni in situ in funzione delle aree interessate dal tracciato.

I terreni che sono stati campionati in situ non possono risultare rappresentativi di tutti i materiali di scavo cioè anche dei materiali di scavo delle gallerie naturali, dei materiali di scavo delle paratie di diaframmi e dei materiali di scavo dei pali di fondazione. Per tali tipologie, in effetti, è impossibile, in linea generale, eseguire un indagine propedeutica.

Alla campagna d'indagine propedeutica vanno, quindi, affiancate le opportune verifiche da eseguirsi in corso d'opera programmate ed eseguite separatamente per ogni tipologia di materiale di scavo, funzione delle modalità di scavo.

Il criterio generale con cui sono concepite le procedure per le verifiche analitiche tiene conto del metodo di produzione e segue le prescrizioni indicate nell'Allegato 8 al DM n° 161 del 10/08/12.

I parametri chimici da ricercare sono indicati nella tab. 4.1 dell'Allegato 4 al DM n° 161 del 10/08/12 e sono i seguenti:

Arsenico;

Cadmio;

Cobalto;

Nichel;

Piombo;

Rame;

Zinco;

Mercurio;

C>12;

Cromo Totale;

Cromo VI;

Amianto;

BTEX;

IPA.

11.1 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DERIVANTI DALLE OPERE A CIELO APERTO

Tale tipologia di materiali deriva da operazioni di scavo eseguite con mezzi meccanici tipo escavori forniti di benna.

Ai sensi dell'art. 186 del D.Lgs 152/06 e smi, la quota parte di tali materiali scavati fino al momento della stesura del presente documento è stata caratterizzata eseguendo verifiche ogni 5.000 mc di materiale scavato.

In tabella sono riportati i risultati analitici.

Tab. 11.1 – Risultati delle caratterizzazioni eseguite in corso d'opera- opere a cielo aperto

CANTIERE	CODICE CAMPIONE E DATA DI ESECUZIONE	Limiti colonna A/B
Cantiere via Del Forno	Felettino/MU-AI-CS-OV/opere ext/15.02.12	Col. A
Cantiere San Venerio	GA02/imb. Sud/15.02.12	Col. A
Cantiere San Venerio	GA02/imb. Nord/15.02.12	Col. A
Cantiere Ex-Fornaci	MU41-AI16-CS12-OV04/opere ext/15.02.12	Col. A
Cantiere Melara	Da MU46 a Mu70/opere ext/15.02.12	Col. A
Cantiere San Venerio	GA02/imb. Sud/16.03.12	Col. B (Zn)
Cantiere San Venerio	GA02/imb. Nord/16.03.12	Col. A
Cantiere Melara	Da MU46 a MU70/16.03.12	Col.A
Cantiere Via Del Forno	Opere ext/rampe, imbocchi, paratie/02.05.12	Col. B (Ni)
Cantiere Ex-Fornaci	Opere ext/rampe, imbocchi, paratie/02.05.12	Col. A
Cantiere San Venerio	Opere ext/24.05.12	Col. B (Zn)
Cantiere San Venerio	MU-CS-RA-OV/opere ext/08.06.12	Col. A
Cantiere via Del Forno	MU-CS-RA-OV/opere ext/08.06.12	Col. A
Cantiere via Del Forno	MU-CS-RA-OV/opere ext/05.07.12	Col. B (Zn)
Cantiere San Venerio	Opere ext/05.07.12	Col. A
Cantiere Melara	GA03/imb sud/pK 197/05.07.12	Col. A
Cantiere Melara	Da MU46 a MU70/opere ext/05.07.12	Col. A
Cantiere via del Forno	MU-AI-CS-OV/opere ext/18.09.12	Col. B (C>12)
Cantiere San Venerio	MU CS OV RA/opere ext/18.09.12	Col. A
Cantiere Ex-Fornaci	MU41-AI16-CS12-OV14/opere ext/18.09.12	Col. A

La qualità ambientale dei suoli riscontrata in fase ante-operam con la campagna d'indagine preliminare risulta confermata dai risultati analitici sopra riportati.

Ciò dimostra che la tecnica di scavo adottata per le opere a cielo aperto (che non comporta la necessità di adottare particolari accorgimenti) non interferisce con le caratteristiche fisico-chimiche del materiale in situ e quindi non si ritiene possa determinare reali rischi di contaminazione per l'ambiente.

Gli Allegati 1 e 8, del D.M. n° 161 del 10/08/12 introducono un'importante una novità: *nel caso in cui si preveda il ricorso a metodologie di scavo in grado di non determinare un rischio di contaminazione per l'Ambiente, il Piano di Utilizzo può prevedere che, salva diversa determinazione dell'Autorità Competente, non sia necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.*

In questo caso, in virtù della tipologia dei siti di destinazione (descritti dettagliatamente nei prossimi capitoli), alcuni dei quali possono ricevere esclusivamente materiali in colonna A, si ritiene necessario eseguire comunque la caratterizzazione in c.o., mantenendo la frequenza a 5.000 mc di materiale scavato. L'Allegato 8 indica di eseguire il campionamento su cumuli di volume compreso tra i 2.000 e i 5.000 mc. I vari cantieri operativi, però, non consentono lo stoccaggio di quantità così elevate di materiale, per mancanza di spazi sufficienti. Per cui si conferma la possibilità di allestire cumuli di circa 600 mc (cfr. cap.10).

11.2 CARATTERIZZAZIONE DEI TERRENI DERIVANTI DALLO SCAVO DIAFRAMMI PER REALIZZAZIONE GALLERIE ARTIFICIALI

Al momento della stesura del presente documento non risultano avviati ancora i lavori di realizzazione delle gallerie artificiali previste in progetto per non risultano campionamenti eseguiti su tale tipologia di materiale.

In funzione delle caratteristiche del materiale descritte nei capitoli precedenti, si propone di adottare lo stesso di tipo di caratterizzazione indicata per i materiali di scavo derivanti dalle opere a cielo aperto.

11.3 TERRENI DERIVANTI DALLO SCAVO A FORO CIECO CON CONSOLIDAMENTO DEL FRONTE MEDIANTE JET-GROUTING E/O BARRE DI VETRORESINA

Al momento della stesura sono già stati avviati gli scavi in sotterraneo e sono state eseguite diverse caratterizzazioni, svolte, per ogni galleria separatamente, con una frequenza di

campionamento pari a 5.000 mc di materiale scavato (in accordo al Piano di Gestione del progetto esecutivo).

In tabella sono riportati i risultati analitici.

Tab. 11.2 – Risultati delle caratterizzazioni eseguite in corso d'opera – scavi in sotterraneo

CANTIERE	CODICE CAMPIONE E DATA DI ESECUZIONE	Limiti colonna A/B
Cantiere Via Del Forno	Galleria Pellizzarda/pK 493/24.05.12	Col. B (Zn)
Cantiere Ex-Fornaci	Galleria Fornaci I/pK 3571/24.05.12	Col. B (Pb, Zn)
Cantiere Melara	Galleria Fornaci IV/pK 225/24.05.12	Col. B (Zn)
Cantiere San Venerio	Imb. Sud galleria Felettino I/28.08.12	Col. A
Cantiere Buonviaggio	Imb. Nord galleria Felettino I/04.10.12	Col. A
Cantiere San Venerio	Imb. Sud galleria Felettino I/19.12.12	Col. B (Cd,Crtot,Zn, Ni,C>12)
Cantiere Ex-Fornaci	GN03/imb sud/pK 3348/03.01.13	Col. A
Cantiere Ex-Fornaci	GN03/imb sud/pK 3339/18.01.13	Col. A
Cantiere Ex-Fornaci	GN04/imb nord/pK 3651/18.01.13	Col. A

In funzione dei risultati analitici ottenuti, si può dire che il materiale ha mantenuto le caratteristiche di qualità ambientale riscontrata nella fase di indagine ante-operam.

Con il proseguimento dei lavori le caratterizzazioni in corso d'opera continueranno con l'adozione di una diversa modalità e frequenza di campionamento.

Saranno seguite le prescrizioni dell'Allegato 8 del DM n° 161 del 10/08/12 che prevede una caratterizzazione direttamente sull'area di scavo/fronte di avanzamento, ripetendo il campionamento ogni 500 m di avanzamento del fronte, considerando separatamente ogni tratto di galleria

11.4 TERRENI DERIVANTI DALLO SCAVO DALLA REALIZZAZIONE DEI PALI DI FONDAZIONE

Al momento della stesura del presente documenti risultano già avviate le operazioni di scavo dei pali di fondazione delle diverse opere d'arte previste in progetto. la quota parte di tali materiali già scavati è stata caratterizzata eseguendo verifiche ogni 5.000 mc di materiale scavato.

Si riportano di seguito i risultati delle analisi chimiche eseguite.

Tab. 11.3 – Risultati delle caratterizzazioni eseguite in corso d'opera – pali di fondazione

CANTIERE	CODICE CAMPIONE E DATA DI ESECUZIONE	Limiti colonna A/B
Cantiere Ex-Fornaci	GN04/pali(Nord)/28.02.12	Col. B (Ar; Zn)
Cantiere San Venerio	GA02/pali/28.02.12	Col. B (Ar; Zn)
Cantiere via del Forno	VI03/PALI/28.02.12	Col. A
Cantiere San Venerio	VI10/pali/16.03.12	Col. B (Zn)
Cantiere San Venerio	GA02/pali/18.09.12	Col. A

La qualità ambientale dei suoli riscontrata in fase ante-operam con la campagna d'indagine preliminare risulta confermata dai risultati analitici sopra riportati.

Anche per tale tipologia di materiale si propone di continuare la caratterizzazione in c.o. eseguita su cumuli di circa 600 mq con frequenza pari a 5.000 mc scavati.

11.5 CARATTERIZZAZIONE DEI MATERIALI PROVENIENTI DALLE PERFORAZIONI A VUOTO

Tali materiali sono assimilabili a quelli relativi allo scavo dei pali di fondazione. Di conseguenza, si propone la stessa procedura di campionamento in c.o. già descritta nel § 11.4.

11.6 MODALITA' DI CAMPIONAMENTO

Il piano di campionamento, descritto nei paragrafi precedenti, è riassunto nella tabella seguente:

Tabella 11.4 - Criteri di caratterizzazione in corso d'opera

TIPOLOGIA DI SCAVO	FREQUENZA	TIPO
Scavo tradizionale a cielo aperto	Ogni 5.000 mc scavati	Campionamento su cumuli di 600 mc
Scavo pali di fondazione	Ogni 5.000 mc scavati	Campionamento su cumuli di 600 mc
Scavo in sotterraneo con consolidamento del fronte (barre in VTR o colonne di jet-grouting)	ogni 500 m di avanzamento	Campionamento in situ al fronte di avanzamento
Scavo gallerie artificiali (paratie di diaframmi)	Ogni 5.000 mc scavati	Campionamento su cumuli di 600 mc
Perforazioni a vuoto per esecuzione jet-grouting	Ogni 5.000 mc scavati	Campionamento in banco

La procedura di campionamento per le terre e rocce sarà effettuata in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 “Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati”.

I campioni medi prelevati dovranno essere privi della frazione grossolana (presentante una granulometria > 2 cm), che dovrà essere scartata in campo. Le determinazioni analitiche, di seguito dettagliate dovranno essere eseguite sulla frazione fine (presentante cioè una granulometria < 2 mm). La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi giunti in laboratorio, comprensiva anche dello scheletro.

Si prevede l’esecuzione dei campionamenti su cumuli di materiale di scavo prodotto nell’arco della giornata lavorativa, di volumetria pari a 600 mc circa. Operativamente, i materiali di risulta dalla lavorazione giornaliera, saranno stoccati nelle aree di “deposito materiali” ubicate all’interno dei cantieri operativi e in prossimità degli imbocchi delle gallerie dove saranno effettuate le operazioni di campionamento con cadenza tale da assicurare la ripetizione degli stessi secondo la frequenza indicata per ciascuna tipologia.

Affinché i materiali di scavo possano essere gestiti come materiali di scavo ai sensi del DM 161 del 10/08/12, le determinazioni analitiche eseguite in laboratorio dovranno mostrare il rispetto dei limiti indicati in tabella 1, allegato 5 alla Parte Quarta del Titolo V del D.Lgs. n. 152/2006 smi con riferimento sia alla colonna A che alla colonna B.

Come indicato più avanti, infatti, i siti presso i quali sarà riutilizzato il materiale in esubero ai sensi del DM 161 del 10/08/2012 presentano diverse destinazioni d’uso o, in altri casi, necessitano di materiali terrigeni a diverse caratteristiche chimico-fisiche (vedi capitoli successivi).

Nel caso in cui le analisi di laboratorio indicassero un superamento dei limiti del D.Lgs. 152/2006 smi, venendo a mancare le condizioni per l’applicazione della gestione in ambito di materiali di scavo, le terre verranno gestite come rifiuto.

Qualora venisse verificata la non pericolosità del rifiuto (e dunque codificabile con il CER 17.05.04 – terre e rocce da scavo, non pericolose), questo potrà essere avviato ad impianti autorizzati alla gestione dei rifiuti speciali e non pericolosi ex art. 208 o 216 del D.Lgs. n. 152/2006 smi per l’esecuzione delle seguenti operazioni di recupero (operazioni identificate con la lettera R di cui all’Allegato C, Parte quarta del D. Lgs. n. 152/2006):

Di contro, qualora venisse verificata la pericolosità del rifiuto, si provvederà ad avviare lo stesso a smaltimento finale (operazioni identificate alla lettera D di cui all'allegato B, Parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 smi).

12 SITI ESTERNI DI RIUTILIZZO

Come già indicato nel capitolo 9, la quota parte di materiale di scavo in esubero (pari a 817.684,30 mc - volume in banco) verrà utilizzata per la realizzazione dei interventi individuati e compatibili temporalmente con i tempi di esecuzione del progetto in oggetto.

E' stato possibile individuare e suddividere i siti di destinazione in due categorie principali:

1. *Siti di destinazione certi*. Si tratta di quei siti (cantieri edili, sistemazioni ambientali, riempimenti) che hanno già ottenuto le autorizzazioni necessarie all'esecuzione dei lavori e che risultano compatibili temporalmente con le necessità del cantiere di produzione;
2. *Siti potenzialmente idonei*. Si tratta di quelle destinazione le cui lavorazioni che necessità di materiale terrigeno sono ancora autorizzate o i cui progetti di realizzazione risultano ancora in fase di redazione. E' stato deciso l'inserimento anche di tali situazioni ancora in divenire in quanto si è ritenuto che, grazie alla lunga durata dei lavori del cantiere in oggetto (oltre l'anno) possono diventare operativi entro la fine dei lavori e quindi utilizzabili allo scopo.

In allegato si riporta il cronoprogramma di massima dei conferimenti previsti, in funzione delle singole fasi di costruzione dell'infrastruttura.

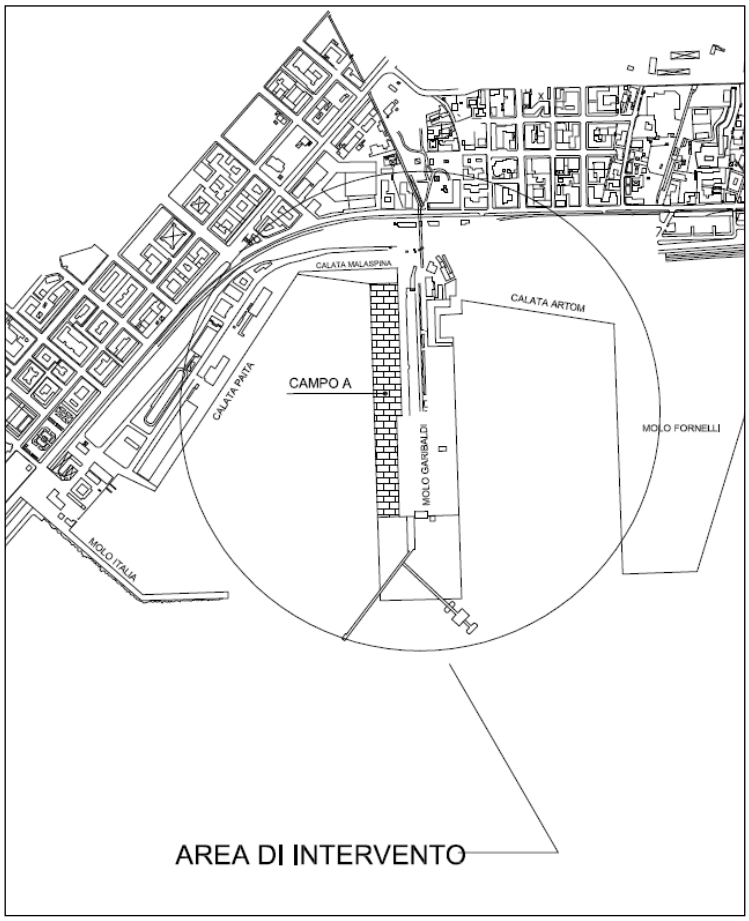
12.1 SITI DI DESTINAZIONE CERTI

I materiali già scavati fino ad oggi sono stati conferiti presso il porto della Spezia (come previsto nel progetto definitivo), nel cantiere per la realizzazione dei lavori di ampliamento del Molo Garibaldi – Ristrutturazione della parte di ponente dello stesso molo e della Calata Malaspina.

12.1.1 Molo Garibaldi – Lavori di ampliamento

Il sito in analisi risulta ubicato all'interno del Porto Mercantile della Spezia. I lavori riguardano l'ampliamento del Molo Garibaldi all'interno del Porto Mercantile della Spezia.

Figura 2. Ampliamento Molo Garibaldi – Stralcio cartografico



Questi i riferimenti autorizzativi:

1. Lavori di Ampliamento del molo Garibaldi; ristrutturazione della parte di ponente dello stesso molo e della calata Malaspina – 2° lotto funzionale;
2. Contratto del 03.10.2001;
3. Approvazione del Ministero dell'Ambiente durante apposita Conferenza dei Servizi in data 30.12.2002;
4. Delibera di approvazione da parte dell'Autorità Portuale della Spezia della perizia suppletiva e di variante conforme alle prescrizioni del Ministero dell'Ambiente in data 07.02.2003 n. 14/03;
5. Progetto di Variante presso la Terza Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. approvato in data 28.05.2003.

Il committente dell'opera è l'Autorità Portuale della Spezia mentre l'appaltatore è l'Impresa "Condotte S.p.A.".

Il progetto dell'opera prevede l'ingresso, in relazione all'uso del sito di destinazione, unicamente di materiali che non presentino concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai valori limite accettabili per l'uso industriale e commerciale definiti nella Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 smi, ridotti del 10%.

Attualmente, essendo i lavori di realizzazione dell'infrastruttura in corso di esecuzione, tale sito risulta già destinatario del materiale finora scavato; i conferimenti sono inoltre completati avendo già consegnato la totalità della cubatura richiesta.

Preme sottolineare che in fase di elaborazione del progetto esecutivo era stato concordato con l'impresa appaltatrice dei lavori ("Condotte S.p.A."), a seguito di convenzione tra Anas S.p.A. e l'Autorità Portuale di La Spezia, il conferimento di circa 210.000 mc di materiale terrigeno e tale quantità era stata inserita nel computo dei materiali scavati e da riutilizzare. L'evento alluvionale dell'ottobre 2011 che ha colpito i territori della provincia di La Spezia ha comportato, però, per il superamento dell'emergenza, una riduzione del fabbisogno da parte del cantiere di ampliamento del molo, avendo Condotte S.p.A. dovuto appaltare ad altro Soggetto parte dei materiali derivanti dalle opere di messa in sicurezza delle aree colpite dalle frane e dall'alluvione.

In totale, quindi, è stata conferita una quantità inferiore a quella prevista inizialmente; il conferimento finale si è attestato su un totale di **251.147,70 tonnellate** che corrispondono a circa **156.967,30 mc** (avendo applicato un peso specifico al materiale pari a 1,6 t/mc).

12.1.2 Riqualificazione dell'area a mare in concessione ai cantieri Baglietto S.p.A.

Il sito, ubicato nel comune della Spezia nell'area del porto mercantile in via San Bartolomeo n° 414, è un'area in concessione, dal Demanio Pubblico dello Stato – Ramo Marina Mercantile (Autorità Portuale della Spezia), alla Società "Baglietto S.p.A.", allo scopo di realizzare l'ampliamento e di operarvi all'interno.

L'impresa appaltatrice dei lavori è la Società "Interstrade S.p.A." con sede legale in regione Rulfi, 12088 Roccaforte Mondovì (CN).

Figura 4. Cantieri navali Baglietto S.p.A – Stralcio fotogrammetrico



Figura 5 - Cantieri navali Baglietto S.p.A – Estratto PRP



Questi i riferimenti autorizzativi del progetto:

1. Intervento di ampliamento dei piazzali, costruzione nuovi fabbricati uffici e mensa, posa in opera di capannoni retrattili e realizzazione bacini di carenaggio nell'area cantieri navali Baglietto S.p.A.;
2. Nulla osta del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti Provveditorato Interregionale Lombardia-Liguria n° 9324 del 15/12/2008;

Il progetto dell'opera prevede l'ingresso, in relazione all'uso del sito di destinazione, unicamente di materiali che non presentino concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai valori limite accettabili per l'uso industriale e commerciale definiti nella Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 smi, ridotti del 10%.

Alla data di emissione del presente documento, per quanto recentemente confermato dall'impresa appaltatrice, sussiste la possibilità di conferire un quantitativo complessivamente pari a circa **20.000 mc** di materiale terrigeno rientrante nei suddetti limiti secondo logiche operativo-temporali da definire nel dettaglio prima dell'inizio dei conferimenti.

Preme sottolineare che il materiale di scavo che verrà indirizzato presso tale sito potrà essere sottoposto ad un processo di selezione granulometrica (ai sensi dell'Allegato 3 del DM 161 del 10/08/2012), per garantire il rispetto dei requisiti tecnici/prestazionali imposti dalle norme tecniche del progetto che ne prevede il riutilizzo. Tale selezione verrà eseguita presso il cantiere di produzione del materiale di scavo.

12.1.3 Cantiere edile SS1–Variante all'abitato di La Spezia – Lotto 2 "Penetrazione all'abitato di La Spezia dallo svincolo Castelletti a via Fontevivo"

Con lettera prot. CGE-0017194-P del 14-11-2012 ANAS S.p.A. ha segnalato all'ATI Coestra – Secol – Consorzio Etruria la possibilità di conferire materiali idonei per la formazione di rilevati presso i lavori di completamento del II Lotto SS1 – variante all'abitato di La Spezia.

Il progetto esecutivo è stato approvato con Delibera Anas n° 162 del 30/10/2008, dispositivo di approvazione n° 68 del 09/04/2008.

La Commitenza è Anas S.p.A. e i lavori sono appaltati all'ATI "Cogip S.p.A. – Ing. Pavesi & C. S.p.A." avente sede legale in Tremestieri Etneo (CN) in via Trinacria n° 15.

Il progetto dell'opera prevede l'ingresso, in relazione all'uso del sito di destinazione, di materiali che non presentino concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai valori limite

accettabili per l'uso industriale e commerciale definiti nella Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 smi.

Alla data di emissione del presente documento, per quanto recentemente confermato dall'impresa appaltatrice, sussiste la possibilità di conferire un quantitativo complessivamente pari a circa **20.000 mc** di materiale terrigeno rientrante nei suddetti limiti secondo logiche operativo-temporali da definire nel dettaglio prima dell'inizio dei conferimenti.

12.1.4 Stabilimento di proprietà della "Solvay Bario e Derivati S.p.A." – Intervento di MISP dell'area di stoccaggio dei materiali di lavorazione

Il sito industriale, ubico in via degli Oliveti n° 84 nel comune di Massa (MS), sarà oggetto di un intervento di messa in sicurezza permanente autorizzato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, con Decreto Autorizzativo n° GAB-DEC-2012-0000181 del 29/10/2012.

Titolare dell'autorizzazione è la Società "Solvay Brio e Derivati S.p.A." che ha invitato diverse aziende specializzate nel settore delle bonifiche a presentare un progetto ai sensi dell'autorizzazione del Ministero. E' fissata entro il 04/03/2013 (data massima di inizio lavori fissata dal Ministero) l'aggiudicazione della gara e l'avvio immediato dei lavori.

L'area di intervento si presenta come una collina di circa 15,00 m di altezza rispetto al piano campagna, coperta da vegetazione bassa, prevalentemente di cespugli, con versanti molto ripidi. A nord è presente una depressione artificiale, adiacente al versante nord della collina, che scende fino a 11,00m al di sotto del piano campagna.

Il progetto prevede le seguenti lavorazioni:

- Messa in sicurezza dei versanti dell'area depressa mediante stabilizzazione con interventi di ingegneria naturalistica e successiva riprofilatura secondo le pendenze di progetto;
- Consolidamento dell'area caratterizzata da materiali inconsistenti situata al piede del versante nord della collina con materiale misto stabilizzato;
- Impermeabilizzazione della superficie della collina e successiva stesa di terreno vegetale.

Il progetto dell'opera prevede l'ingresso, in relazione all'uso del sito di destinazione, di materiali che non presentino concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai valori limite accettabili per l'uso industriale e commerciale definiti nella Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 smi.

Alla data di emissione della presente documento sussiste la possibilità di conferire un quantitativo complessivamente pari a circa **13.000 mc** di materiale terrigeno, ripartito secondo l'autorizzazione del sito in essere.

12.1.5 Discariche "Val Bosca", "Valle Scura" e "Le Gronde" – Interventi di ripristino ambientale

I siti in analisi risultano ubicati nel Comune di Riccò del Golfo (Discarica di Valle Scura),in quello di La Spezia (Discarica di Valbosca) e nel comune di Bonassola (Discarica Le Gronde).

Tutti i siti sono stati autorizzati per progetti di ripristino ambientale che prevedono l'ingresso di materiale terrigeno per la realizzazione della copertura finale.

Titolare delle autorizzazioni è Acam Ambiente SpA.

Di seguito si riportano gli estremi delle autorizzazioni dei progetti di ripristino ambientale:

1. Discarica di Val Bosca: D.D. Dirigente Settore Ambiente Provincia della Spezia n. 24 del 23/02/2009;
2. Discarica di Valle Scura: D.D. Dirigente Settore Ambiente Provincia della Spezia n. 90 del 28/04/2011;
3. Discarica Le Gronde: D.D. Dirigente Settore Ambiente Provincia della Spezia n. 50 del 08/05/2008.

I progetti dell'opera prevedono, per la realizzazione degli interventi di ripristino ambientale, l'ingresso, in relazione all'uso del sito di destinazione, unicamente di materiali che non presentino concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai valori limite accettabili per l'uso verde pubblico, privato e residenziale definiti nella Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 smi.

Queste le volumetrie previste:

1. Ripristino ambientale discarica Valbosca nel Comune di Riccò del Golfo: **10.000 mc**;
2. Ripristino ambientale discarica Valle Scura nel Comune di La Spezia: **50.000 mc;**
3. Ripristino ambientale discarica Le Gronde nel comune di Bonassola: **22.000 mc.**

Si fa comunque presente che Acam ha recentemente precisato una serie di ulteriori vincoli riferiti alle caratteristiche qualitative dei materiali da conferire secondo precise sequenze temporali (stesa a strati alternata di materiale drenante, argilloso-impermeabilizzante, terreno vegetale).

12.1.6 Discarica di Pitelli – Intervento di MISP

Il sito in analisi risulta ubicato nel Comune di La Spezia in prossimità dell'abitato di Pitelli.

Il progetto di Messa in sicurezza permanente della discarica di Pitelli è stato realizzato a più riprese nel periodo 2006-2009 ed è stato oggetto di approvazione definitiva in data 04/12/2009 (vedi nota Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 25287).

Il progetto prevede la chiusura e definitiva risistemazione del sito di discarica di Ruffino-Pitelli attraverso una serie di interventi di messa in sicurezza permanente, quali:

- demolizione e allontanamento delle strutture residue ivi presenti (ex forno inceneritore);
- miglioramento della stabilità della discarica (rinforzo del rilevato di valle, al piede della discarica, mediante "terre armate");
- conseguimento del profilo finale di chiusura della discarica, tramite il completamento dei volumi residui della discarica (fino alle quote previste da progetto) con materiali terrigeni certificati ai sensi della normativa vigente;
- realizzazione del capping superficiale di chiusura, realizzato ai sensi della normativa vigente in materia di discariche (D.Lgs. 36/2003), costituito da uno strato di regolarizzazione, da una guaina impermeabile (polietilene ad alta densità, denominato comunemente HDPE) e da uno strato di terreno superficiale di copertura per il ripristino a verde;
- regimazione delle acque meteoriche all'interno dell'area di discarica tramite sistemi drenanti realizzati con l'impiego di tecniche di ingegneria naturalistica;
- sistemi di gestione, smaltimento e controllo del biogas e del percolato da discarica;
- Sistemazione finale del Fosso Canalone, che corre a lato della discarica, tramite l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica;
- Recupero ambientale e paesaggistico dell'area, volto ad integrare il sito all'interno del contesto ambientale limitrofo, mediante piantumazione di essenze arbustive ed erbacee autoctone.

Il titolare dell'autorizzazione è Stock Containers SrL.

Figura 3. MISP Discarica di Pitelli – Stralcio fotogrammetria da Google Earth



Il progetto di MISP del sito di discarica prevede un fabbisogno di 185.000 mc di materiale terrigeno, ripartiti come segue:

- ✓ 50.000 mc dovranno presentare le caratteristiche di qualità chimica di cui alla Col. A, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta D. Lgs n. 152/2006 smi e saranno utilizzati per la copertura sopra-telo e rinaturalizzazione;
- ✓ 80.000 mc dovranno infine presentare le caratteristiche di qualità chimica di cui alla Col. B, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta D. Lgs n. 152/2006 smi e saranno utilizzati per il completamento del riempimento della Iv vasca, regolarizzazione morfologica superficiale e terre armate;
- ✓ 65.000 mc dovranno infine presentare le caratteristiche di qualità chimica di cui alla Col. B, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta D. Lgs n. 152/2006 smi e saranno utilizzati per la realizzazione strato minerale a bassa permeabilità a strato drenante sotto-telo.

Alla data di emissione della presente documento, per quanto recentemente confermato dal titolare dell'Autorizzazione, sussiste la possibilità di conferire un quantitativo complessivamente pari all'intero fabbisogno (circa **195.000 mc**) di materiale terrigeno, ripartito secondo l'autorizzazione del sito in essere.

12.2 SITI DI DESTINAZIONE POTENZIALMENTE IDONEI

Ai siti di riutilizzo esterno indicati nel paragrafo precedente, come già anticipato, si vengono ad aggiungere ulteriori siti per i quali sono in corso di progettazione o di autorizzazione definitiva interventi che richiedono ingenti volumi di materiale terrigeno, che possono colmare le disponibilità residue.

In base al cronoprogramma di produzione del materiale di scavo (di seguito riportato) si ritiene che le autorizzazioni per gli interventi che si vanno a descrivere saranno ottenute dai diversi titolari nel corso dell'esecuzione dei lavori di realizzazione dell'infrastruttura. A tal fine si provvederà a integrare il presente documento con la trasmissione delle copie delle autorizzazioni.

12.2.1 Cava di calcare "Serenella" – Intervento ripristino ambientale finale

Il sito di estrazione del calcare, situata nel comune di Riccò del Golfo, in concessione alla società "Michele Pellegrini Escavazioni S.r.l." prevede l'ingresso di circa **70.000 mc** di materiale vegetale individuato come terra e roccia di scavo, per la sistemazione ambientale definita da eseguirsi al termine delle operazioni di estrazione, secondo l'autorizzazionealla variante di programma di coltivazione n° 433 del 07/05/2004, rilasciata dalla Giunta Regionale della Liguria

I materiali in ingresso dovranno presentare le caratteristiche di qualità chimica di cui alla Col. A, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta D. Lgs n. 152/2006 smi.

12.2.2 Cantiere per la realizzazione delle modifiche alla SP n. 10 tra il km 5+500 e 7+500, nel comune di Calice al Cornoviglio

Il Comune di Calice al Cornoviglio ha in programma la progettazione di un intervento di ammodernamento del tratto della SP 10 tra le progressive km 5+500 e km 7+500,che ha necessità di ingenti quantità di materiale terrigeno con caratteristiche di qualità chimica di cui alla Col. B, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta D. Lgs n. 152/2006 smi. Una stima preliminare evidenzia la necessità di circa **130.000 mc**. Allo stato attuale non risulta deliberata e sviluppata alcuna fase di progettazione; risulta, però, compatibile, in termini temporali, la realizzazione dell'intervento in concomitanza con le ultime fasi di scavo del cantiere, in base q quanto comunicato dai tecnici comunali.

12.2.3 Cava di calcare "La Sfinge" – Intervento ripristino ambientale finale

Il sito di estrazione del marmo rosso levanto è situato nel comune di Deiva Marina (SP), in località Molinello, in concessione alla Società "Levante Marmi S.r.l.". Tutte le fasi di estrazione sono attualmente terminate e sono in programma le attività di sistemazione finale.

Di seguito si riportano gli estremi delle autorizzazioni:

- Autorizzazione all'esercizio di attività estrattiva rilasciata dalla Regione Liguria con prot. n° 679 del 20/06/2003;
- Autorizzazione alla variante di programma di coltivazione rilasciata dalla Regione Liguria con prot. n° 66 del 19/01/2009.

Il progetto di variante autorizzato con quest'ultimo dispositivo autorizzativo prevede, come ultima fase della coltivazione, la sistemazione ambientale finale del sito attraverso il riempimento della fossa generata dall'estrazione mediante l'uso, tra gli altri, di terre e rocce di scavo.

Le necessità in termini di volume per eseguire tale riempimento sono pari a circa **125.000 mc** di terre con caratteristiche di qualità chimica di cui alla Col. A, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta D. Lgs n. 152/2006 smi.

12.2.4 Cava di serpentino "La Brina" – Intervento ripristino ambientale finale

Il sito di estrazione di serpentino è autorizzato dalla Regione Liguria alla Società "Castagna Settimo S.r.l.", ed è ubicato nel comune di Santo Stefano Magra (SP).

Il procedimento autorizzativo di ripristino ambientale, di competenza della Regione Liguria non è attualmente terminato.

Il progetto di ripristino presentato prevede, comunque, l'utilizzo di terre con caratteristiche di qualità chimica di cui alla Col. A, Tab. 1, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta D. Lgs n. 152/2006 smi, per un volume totale di circa **200.000 mc**.

12.2.5 Progetto di ampliamento molo interno all'area a mare in concessione alla Società Tarros S.p.A., presso il porto mercantile della Spezia

La Società "Tarros S.p.A." ha in programma l'ampliamento del molo mercantile nell'area a mare in concessione dall'Autorità Portuale della Spezia. Il progetto è attualmente in fase di redazione e prevede il reperimento dall'esterno di circa **120.000 mc di materiali** che non presentino concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai valori limite accettabili per l'uso

industriale e commerciale definiti nella Colonna B della Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 smi, ridotti del 10%. Dal cronoprogramma delle lavorazioni si prevede che possa essere esserci la compatibilità temporale con le lavorazioni previste tra la fine del 2013 e l'autunno del 2014.

12.3 CRONOPROGRAMMA DEI CONFERIMENTI

In allegato si riporta il cronoprogramma di massima dei conferimenti previsti, ipotizzato in funzione delle singole fasi di costruzione dell'infrastruttura.

Come si può notare, i siti riportati ai § 12.1.2, § 12.1.3, hanno dato la propria disponibilità immediata al ricevimento del materiale di scavo, in funzione delle tempistiche per la realizzazione dei singoli progetti, che devono rispettare i tempi di consegna delle opere.

E' bene comunque precisare che tale crono programma è solo indicativo e andrà di volta in volata verificato con le tempistiche realizzative dell'infrastruttura.

6. MODALITA' DI MOVIMENTAZIONE, TRASPORTO E RINTRACCIABILITA' DEI MATERIALI DI SCAVO

Il trasporto e la movimentazione di tutti i materiali di scavo avverranno integralmente tramite autocarri. Preme ribadire che i materiali provenienti dalle singole opere d'arte dell'infrastruttura potranno essere trasportate, in funzione di specifiche esigenze logistiche, presso le aree di stoccaggio di competenza di altre opere d'arte della costruenda infrastruttura.

I materiali sono accompagnati da un documento di trasporto (DDT), nel quale sono riportate le indicazioni relative al sito di produzione, al sito di riutilizzo, alle quantità e alle tipologie di materiale trasportate, nonché gli estremi della ditta esecutrice, trasportatrice e utilizzatrice.

Il fac-simile del modello del modulo è riportato in allegato.

12.4 REGISTRO DI MOVIMENTAZIONE

Presso il cantiere di produzione verrà predisposto e mantenuto un registro di cantiere che sarà opportunamente custodito e a richiesta esibito alle Autorità di controllo.

Sul registro di cantiere saranno riportate le seguenti informazioni:

- dati del sito di produzione;
- registrazione del materiale in uscita, riportante data e quantitativo stimato con allegata copia dei relativi moduli di dichiarazione e di provenienza.

Il registro di cantiere suddetto dovrà quantomeno contenere le seguenti informazioni

a) cantiere operativo o opera d'arte dal quale provengono i materiali;
b) targa del mezzo di trasporto
c) n° progressivo del viaggio;
d) individuazione del sito di destino.

Presso il cantiere di utilizzo verrà predisposto un analogo registro di cantiere che sarà opportunamente custodito e a richiesta esibito alle Autorità di Controllo.

I registri di cantiere saranno allegati tutti i moduli di dichiarazione di provenienza dei materiali pervenuti nel sito di riutilizzo.

13 ALLEGATI

- Corografia del cantiere;
- Indagine ambientale ante-operam: planimetrie con ubicazione prelievi e copia certificati delle analisi chimiche delle indagini preliminari;
- Relazione geologico-ambientale dei terreni in situ;
- Copia dei certificati delle analisi chimiche eseguite in corso d'opera;
- Planimetrie di individuazione aree di deposito intermedio materiali di scavo;
- Riferimenti autorizzativi e planimetrie dei siti di destinazione;
- Cronoprogramma dei conferimenti;
- Fac-simile D.D.T. dei materiali di scavo.

ALLEGATI