



PROVINCIA DI CHIETI

SETTORE 6 - PIANIFICAZIONE, PROGETTAZIONE E MANUTENZIONE STRADALE

LAVORI DI SISTEMAZIONE STRADA PROVINCIALE N. 107 PELIGNA CASOLI – GESSOPALENA – 4^a LOTTO

PROGETTO ESECUTIVO

PIANO DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO

INDICE

1. Introduzione	3
2. Normativa Nazionale	3
3. Materiali da scavo: i criteri per considerarli sottoprodotti	5
4. Utilizzi ammessi per le terre e rocce da scavo	6
5. Riutilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo	7
5.1 Geomorfologia dell'area.....	7
5.2 Bilancio tra scavi e riporti	8
5.3 Procedure di Riutilizzo	9
6. Sito di destinazione finale/riutilizzo.....	10
6.1 Caratterizzazione del materiale	10
6.2 Metodologie di campionamento	10
6.3 Campionamento.....	10
6.4 Set di parametri.....	11
6.5 Verifica C _s C	11
6.6 Sequenze operative	12

1. Introduzione

Nella presente relazione vengono illustrate le modalità di gestione e il recupero dei materiali provenienti dagli scavi. In particolare, viene valutato il bilancio tra scavi e riporti, illustrate le sequenze operative prevedendo la localizzazione dei depositi, descritte le lavorazioni che si intendono eseguire per recuperare e reimpiegare il materiale di scavo e individuati i siti di destinazione del materiale in esubero.

Inoltre vengono illustrate le modalità di approvvigionamento dei materiali per la costruzione dei rilevati stradali e delle pavimentazioni ed espone le analisi ambientali che si intendono effettuare per il controllo ambientale durante l'esecuzione dei lavori.

Il problema della gestione delle terre e rocce da scavo, che ha impegnato nel passato prevalentemente le Regioni (e le Agenzie) interessate dalla realizzazione di grandi opere, viene ora, con la normativa vigente, ad interessare tutto il territorio nazionale. Nonostante i diversi interventi legislativi, permangono, tuttavia, elementi di non chiarezza e di dubbia interpretazione che, nell'ottica di cogliere lo spirito delle motivazioni che hanno portato alle modifiche normative, ovvero quello di "semplificare" e favorire, sul piano amministrativo, l'uso delle terre e rocce da scavo, limitando il ricorso a forme di smaltimento definitive, onerose e di "impatto" sul territorio, richiedono una corretta ed adeguata coerenza interpretativa ed applicativa.

2. Normativa Nazionale

- Legge 9 agosto 2013, n. 98 Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia.
- Decreto Legge 26 aprile 2013 n. 43
- DM 10 agosto del 2012 n.161 (Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo)
- Legge del 27 febbraio 2009 n° 13 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente".
- Legge del 28 gennaio 2009 n° 2 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 29 novembre 2008, n. 185, recante misure urgenti per il sostegno a famiglie, lavoro, occupazione e impresa e per ridisegnare in funzione anti-crisi il quadro strategico nazionale".
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n° 4 "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 152, recante norme in materia ambientale".
- Decreto Legislativo 3 Aprile 2006, n.152 "Norme in materia Ambientale". Il recente D.195 recepisce in toto l'articolato del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997 n. 22 relativamente ai rifiuti.
- Deliberazione 27 luglio 1984. Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del decreto del Presidente della Repubblica 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti.
- Dm Ambiente 5 aprile 2006, n.186 decreto di modifica del Decreto Ministeriale 5.2.98. "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5.2.97, n. 22".
- Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n° 36. "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle di scariche di rifiuti".

- Decreto Ministeriale 03 agosto 2005. "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica".

2.1 Inquadramento normativo

La disciplina di riferimento per la gestione delle terre e rocce da scavo è il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” che, all’articolo 186, fornisce una dettagliata trattazione delle modalità di utilizzo qualora classificate come sottoprodotti, riservando alle medesime l’assoggettamento alla disciplina dei rifiuti qualora il loro utilizzo non rispetti le condizioni stabilite dal predetto articolo. Le norme relative alla gestione delle terre e rocce da scavo hanno subito negli ultimi anni numerosi interventi legislativi resi necessari anche a seguito dell’apertura di più di una procedura di infrazione comunitaria nei confronti della Repubblica Italiana per una trasposizione non corretta della disciplina comunitaria in tema di rifiuti.

Con il D.M. 161/2012 “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”, in vigore dal 6 ottobre 2012, è stato emanato un nuovo regolamento per la gestione delle terre e rocce da scavo. La materia è senza dubbio una delle più intricate in ragione della vorticoso successione delle norme di riferimento. Le finalità dichiarate del decreto interministeriale sono di migliorare l’uso delle risorse naturali e di prevenire la produzione di rifiuti, stabilendo i criteri qualitativi e quantitativi da soddisfare affinché i materiali da scavo siano classificabili come sottoprodotti e non rifiuti.

Infine con il D.L. 69 del 21/06/2013 (Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia) e la Legge di conversione n° 71 del 24/06/2013 al D.L. n. 43 (Expò 2015 e altre emergenze ambientali) è stato stabilito che il DM 161/2012 si applica ai soli progetti o opere sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) o Autorizzazione Integrata Ambientale.

Per tutte quelle opere non sottoposte a VIA o AIA, come nel caso del lavoro in esame, ovvero movimentazione di terre e rocce da scavo per la realizzazione dell’infrastruttura stradale, si applicano le regole generali previste per i sottoprodotti dall’art.183 -184 bis del D.lgs. 152/06 e le indicazioni dell’art. 186 del D.Lgs. 152/06 che era stato abrogato a seguito dell’entrata in vigore del D.M.161/2012 e ripristinato in seguito al "Decreto del fare" D.L. 69 del 21 giugno 2013 convertito nella Legge n. 98 del 09/08/2013 art. 41-bis che stabilisce come la comunicazione relativa al piano di gestione delle terre e rocce da scavo deve essere resa oltre che al comune ove ha sede il sito di produzione e di destinazione/deposito temporaneo delle terre anche all’agenzia regionale di tutela o protezione ambientale competente per territorio.

La sussistenza delle condizioni per la qualifica del materiale da scavo come sottoprodotto, e non rifiuto, deve essere comprovata dal proponente tramite il Piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo che deve essere trasmesso all’Autorità competente (Comune ove ha sede l’opera e lo scavo, Comune nel quale ricade il sito di deposito temporaneo e/o riutilizzo finale dei materiali e l’agenzia regionale di tutela o protezione ambientale competente per territorio).

Infine, la Segreteria tecnica del Ministero dell’Ambiente ha chiarito, con nota del 20 novembre 2012, che il decreto n. 161/2012 non si applica al materiale da scavo riutilizzato nello stesso sito in cui è prodotto.

3. Materiali da scavo: i criteri per considerarli sottoprodotti

Con le disposizioni del nuovo dettato normativo, si è cercato di formalizzare e cristallizzare la disciplina generale applicabile ai materiali da scavo, sollevando il produttore dall'onere di dimostrare caso per caso il possesso delle quattro caratteristiche-condizioni, che devono essere tutte soddisfatte, richieste dal comma 1 dell'art. 184-bis del D.lgs. 152/06 (residuo di produzione, riutilizzo certo, utilizzo diretto e legale). Con la pubblicazione del decreto si è avuta l'espressa abrogazione dell'art. 186 del Dlgs 152/2006 che disciplinava la materia. Resta, invece, in vigore l'art. 185 del Dlgs 152/2006 che esclude espressamente l'applicazione della normativa sui rifiuti quando il terreno non contaminato è riutilizzato nello stesso sito di escavazione. Il regolamento consta di 16 articoli e di 9 allegati.

Le condizioni che il materiale deve rispettare, previste e disciplinate nell'art. 4 c.1, possono essere così sintetizzate:

- a) sia generato durante la realizzazione di un'opera di cui costituisca parte integrante e il cui scopo primario non sia la produzione del residuo
- b) l'utilizzo e la gestione avvenga in conformità al Piano di utilizzo, secondo il disposto dell' art. 5 nel corso dell'esecuzione della stessa opera, o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, ripascimenti o in processi produttivi, in sostituzione dei materiali di cava
- c) sia idoneo all'utilizzo diretto, senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale. È considerato un trattamento di normale pratica industriale (allegato 1) anche la stabilizzazione a calce, a cemento o altra forma idoneamente sperimentata per conferire ai materiali da scavo le caratteristiche geotecniche necessarie per il loro utilizzo, anche in termini di umidità. In questo caso, tuttavia, è necessario concordare preventivamente le modalità di utilizzo con l'Arpa o l'Appa competente in fase di redazione del Piano di utilizzo.
- d) soddisfatti i requisiti qualitativi elencati nell'allegato 4 (recante le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali).

Il Piano di utilizzo costituisce il fulcro dell'intero provvedimento governativo; dovrà essere presentato dal proponente dell'opera (in via di prima interpretazione individuato nel committente) all'Autorità competente che potrà approvarlo, rifiutarlo o chiedere eventuali integrazioni. Decorso 90 giorni dalla presentazione, in assenza di una pronuncia espressa dell'amministrazione, è prevista una ipotesi di silenzio assenso, infatti il proponente potrà comunque gestire i materiali da scavo nel rispetto del Piano; tale interpretazione è controversa, visto che in assenza di una espressa previsione normativa l'art. 20 della legge 241/90 esclude, in linea generale, il silenzio assenso in materia ambientale. L'Autorità competente potrà chiedere, con provvedimento motivato, l'intervento delle Agenzie regionali o provinciali per la protezione ambientale per la verifica del rispetto dei requisiti ambientali richiesti. L'intervento delle Arpa cessa di essere discrezionale, divenendo obbligatorio, nelle ipotesi di superamento delle C₅C (le concentrazioni di soglia di contaminazione, ossia il livello massimo di inquinamento raggiungibile per potersi avere il riutilizzo dei materiali) relative a valori di fondo naturale e per le aree interessate da interventi di bonifica o di ripristino ambientale. Il Piano deve anche prevedere la sua durata e, salvo deroghe, l'inizio dei lavori deve avvenire entro due anni dalla sua presentazione.

Il proponente, prima dell'inizio dei lavori di realizzazione dell'opera, è tenuto a comunicare all'Autorità competente l'esecutore del Piano che da quel momento diviene il soggetto gravato dalla responsabilità della realizzazione dello stesso.

Tra le novità introdotte con il decreto interministeriale 161/2012 assumono rilievo le definizioni ampliate del concetto di opere, ricomprendendo quelle infrastrutturali, e quelle di scavo, che ora comprende anche i materiali litoidi e lapidei, anche se non connessi causalmente con la realizzazione dell'opera. Insieme ai siti di produzione/destinazione è stato introdotto il sito di deposito intermedio nel quale il materiale da scavo è temporaneamente depositato in attesa del suo trasferimento al sito di destinazione finale. Una rilevante novità è la previsione che i materiali da scavo potranno contenere, sempre nel rispetto delle concentrazioni massime di inquinanti previsti nel regolamento, anche materiali estranei e contaminanti come calcestruzzo, bentonite, PVC, vetroresina, miscele cementizie e additivi vari per lo scavo meccanizzato.

Una novità assoluta è la possibilità di poter riutilizzare il materiale non contaminato proveniente da aree comunque sottoposte a bonifica. Altra novità è la possibilità che le terre e le rocce da scavo contengano materiale di riporto nella misura massima del 20% della massa escavata. Il riporto è così definito dall'art. 1: "l'orizzonte stratigrafico costituito da una miscela eterogenea di materiali di origine antropica e suolo e sottosuolo" e l'allegato 9 integra tale definizione identificando indicativamente alcune tipologie di materiali antropici che, frammisti al terreno naturale e utilizzati nel corso dei secoli per successivi riempimenti e livellamenti del terreno, si sono stratificati e sedimentati al suolo determinando un nuovo orizzonte stratigrafico.

4. Utilizzi ammessi per le terre e rocce da scavo

In conformità a quanto previsto dai commi 1 e 7 bis dell'art. 186, le destinazioni d'uso ammesse per le terre e rocce da scavo sono: reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati e nei processi industriali come sottoprodotti (in sostituzione dei materiali di cava nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p). Qualora ne siano accertate le caratteristiche ambientali, possono essere utilizzate per interventi di miglioramento ambientale di siti anche non degradati. Tali interventi devono garantire, nella loro realizzazione finale, una delle seguenti condizioni:

- a) un miglioramento della qualità della copertura arborea o della funzionalità per attività agro-silvo-pastorali;
- b) un miglioramento delle condizioni idrologiche rispetto alla tenuta dei versanti e alla raccolta e regimentazione delle acque piovane;
- c) un miglioramento della percezione paesaggistica.

L'utilizzo delle terre e rocce da scavo deve avvenire senza trasformazioni preliminari o trattamenti preventivi, intendendosi per trasformazioni preliminari o trattamenti preventivi qualsiasi comportamento che alteri il contenuto medio degli inquinanti di un ammasso di terre e rocce da scavo. Il materiale deve essere accettato "tal quale" dal ciclo produttivo di destinazione ed ogni lavorazione successivamente subita deve essere prevista dal ciclo produttivo medesimo. Non è consentito effettuare l'attività di deposito delle terre e rocce da scavo senza averne preventivamente previsto il riutilizzo. Pertanto, al fine di non incorrere nella disciplina relativa ai rifiuti per tutto il materiale, lo stesso deve avere, fin dalla fase di produzione, certezza dell'integrale utilizzo, ossia prima di procedere al deposito delle terre e rocce da scavo, deve essere già previsto ed approvato l'integrale utilizzo della parte di materiale da destinare terre e rocce, e valutata la restante parte da trattarsi come rifiuto ai sensi dell'art. 216 o 208 del d.lgs. 152/2006 e s.m.i.

5. Riutilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo

Nel caso di riutilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo è richiesta una dichiarazione del proponente che attesti che il sito non sia contaminato, che non sia sottoposto ad interventi di bonifica ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c-bis Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/2006 s.m.i. e che non si sia verificato un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito. In ogni caso, al verificarsi, durante le operazioni di produzione delle terre e rocce, di un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, devono essere immediatamente avviate le procedure previste dal Titolo V della Parte IV del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. Resta salva la facoltà degli Enti di procedere ad un controllo ed una verifica al fine di accertare che le terre e rocce non siano contaminate.

5.1 Geomorfologia dell'area

L'area in esame, come riportato nell'allegata Corografia, è ubicata a nord del centro urbano del comune di Gessopalena. Il territorio del quale fa parte l'area in esame è caratterizzato dall'unità strutturale denominata colata gravitativa Aventino-Sangro, distinta da una struttura tettonica di tipo caotica e costituita principalmente dalle Argille Varicolori, che rappresentano la base del complesso affiorante. Tale unità ingloba diverse formazioni litologiche distinte da una spiccata eterogeneità litologica e da contatti spesso di natura tettonica.

Il sito di progetto si colloca parzialmente sui depositi appartenenti alla Formazione Tufillo (Tortoniano – Langhiano), costituita da calcilutiti marnose bianche con intercalazioni di siltiti tripolacee e di marne argillose bluastre, parzialmente sulla formazione denominata Argille Varicolori (Oligocene inf – Cretaceo sup), argille scagliose rosse e verdi con intercalazioni di micriti calcaree, calcari marnosi e radiolariti, parzialmente su un litotipo caratterizzato da argille marnose policrome con sottili livelli di radiolariti (Burdigaliano – Oligocene sup). A seguito dell'emersione dell'area e con l'instaurarsi di processo erosivo-gravitativi si sono sviluppati depositi eluvio-colluviali di spessore variabile e distinti da scadenti proprietà geomeccaniche per effetto dell'elevato grado di rimaneggiamento subito. I contatti tra le diverse formazioni sono prevalentemente di natura tettonica e si presentano come faglie dirette orientate WNW-ESE immergenti a nord. Tuttavia non si ravvedono interferenze con la struttura in progetto.

La geomorfologia è tipica dei rilievi collinari argillosi e marnosi, con forme arrotondate e pendenze medie dei versanti, interrotti localmente da processi erosivi che si manifestano attraverso lo sviluppo di fossi di erosione più o meno evoluti che costituiscono il reticolo idrografico locale. Le forme del terreno sono espressione della natura litologica del substrato; infatti, forme più aspre si modellano su terreni su terreni più resistenti (litotipi calcarei), mentre forme più dolci si instaurano dove affiorano litotipi argillosi. I litotipi a prevalente composizione argillosa manifestano una maggiore vulnerabilità all'azione erosiva, soprattutto a quella di tipo lineare, con sviluppo di fossi di erosione a diverso grado di evoluzione (rill e gully) che costituiscono la rete di drenaggio superficiale. Tali formazioni manifestano una elevata sensibilità in presenza di acqua: infatti, le molecole di acqua riescono ad interferire lungo i piani di stratificazione che caratterizzano la struttura dei minerali argillosi, con conseguente riduzione delle forze attrattive coesive tra i singoli strati che determina lo scivolamento tra gli stessi. I litotipi marnoso-calcarei, affioranti nella porzione nord del tracciato in progetto (sezz. 1÷61) e nella porzione del versante che si sviluppa ad est (lato monte), presentano una durezza sicuramente maggiore di quelli argillosi; tuttavia, la loro

vulnerabilità si lega alla particolare struttura geologica, che prevede contatti tettonici e ammassi calcarei fortemente fratturati e, talvolta, disgregati. Dai sopralluoghi eseguiti sul posto non si sono rilevati indizi geomorfologici (nicchie di distacco, corone di frana, fessure di distensione) riconducibili a fenomeni gravitativi di taglio, pertanto si ritiene il sito stabile dal punto di vista geomorfologico.

L'assetto morfologico rilevato lungo il tracciato in esame (cfr. Tav. 155 E T I A 05.00 - Planimetria di Progetto) presenta i seguenti aspetti caratterizzanti:

- nel tratto tra la sez. 1 e la sez 61, si riscontra un versante con pendenze medio-alte determinate da una copertura detritico-marnosa di spessore che tende ad aumentare in corrispondenza del sondaggio
- nel tratto tra la sez. 61 e la sez 68 si è sviluppato un impluvio naturale attraverso continuati processi erosivi associati a movimenti superficiali con asportazione di materiale litoide alterato e disgregato;
- nel tratto tra la sez. 68 e la sez 86 si riscontra uno strato di alterazione superficiale a prevalente composizione argilloso-limoso con scarsa presenza detritica.

5.2 Bilancio tra scavi e riporti

I lavori di sistemazione della strada provinciale n. 107 Peligna Casoli – Gessopalena – 4^a lotto richiedono la movimentazione e l'approvvigionamento di significative quantità di terre e inerti lapidei. L'analisi del progetto e del computo metrico consente di valutare le quantità delle diverse categorie di prodotto derivanti dagli scavi. Nella tabella 1 sono riportati i volumi delle terre di scavo, di riporto e della sovrastruttura stradale.

Tabella I – Terre di scavo e riporto

MOVIMENTI DI TERRA				
ASSE	DESCRIZIONE	SCOTICO	STERRO (A)	RIPORTO (B)
1	INTERO LOTTO	2.164 mq	17.317 mc	546 mc

Inoltre, gli interventi puntuali lungo il lotto di lavorazione sia sui manufatti in calcestruzzo presenti (cordoli, zanelle e muretti) sia sulla pavimentazione in conglomerato bituminoso prevedono una produzione di residui di lavorazione pari a:

Tabella II – Conglomerato bituminoso fresato

FRESATO DI CONGLOMERATO BUTIMINOSO		
N.	DESCRIZIONE	QUANTITA'
1	DEMOLIZIONE OPERE IN CALCESTRUZZO	252,63 mc
2	FRESATO DI CONGLOMERATO BITUMINOSO	49 mc

Nell'ottica del riutilizzo delle terre da scavo, al fine di ridurre il consumo delle risorse naturali, si propone l'attuazione di un ciclo integrato nell'uso di terre e inerte nella realizzazione dell'infrastruttura viaria.

In particolare per le terre di scavo si prevede il seguente riutilizzo:

- a) Le terre derivante dallo scotico dei primi 50 cm, costituendo di per sé una coltre vegetale possono essere depositate temporaneamente in affianco al nuovo asse stradale e dopo la costruzione del rilevato verranno utilizzate per rivestire le scarpate dei rilevati così da consentire l'inverdimento a seguito di idrosemina e piantumazioni.

b) Le terre da sbancamento, considerato che dalla classificazione geomorfologica riportata nella relazione geologica a firma del Geol. Pellicciotta, allegata al progetto esecutivo, sono costituite sostanzialmente da detriti a matrice calcarea e argille limose, e possono essere riutilizzate per la costruzione dei rilevati e/ o per la riprofilatura delle pertinenze stradali interessate dall'intervento.

Mentre, il calcestruzzo ed il pietrame demolito devono essere riutilizzati, opportunamente frantumati, per la formazione dei drenaggi dei muri nel tratto tra le sezz. 52÷60; il conglomerato bituminoso fresato è da conferire a discarica autorizzata.

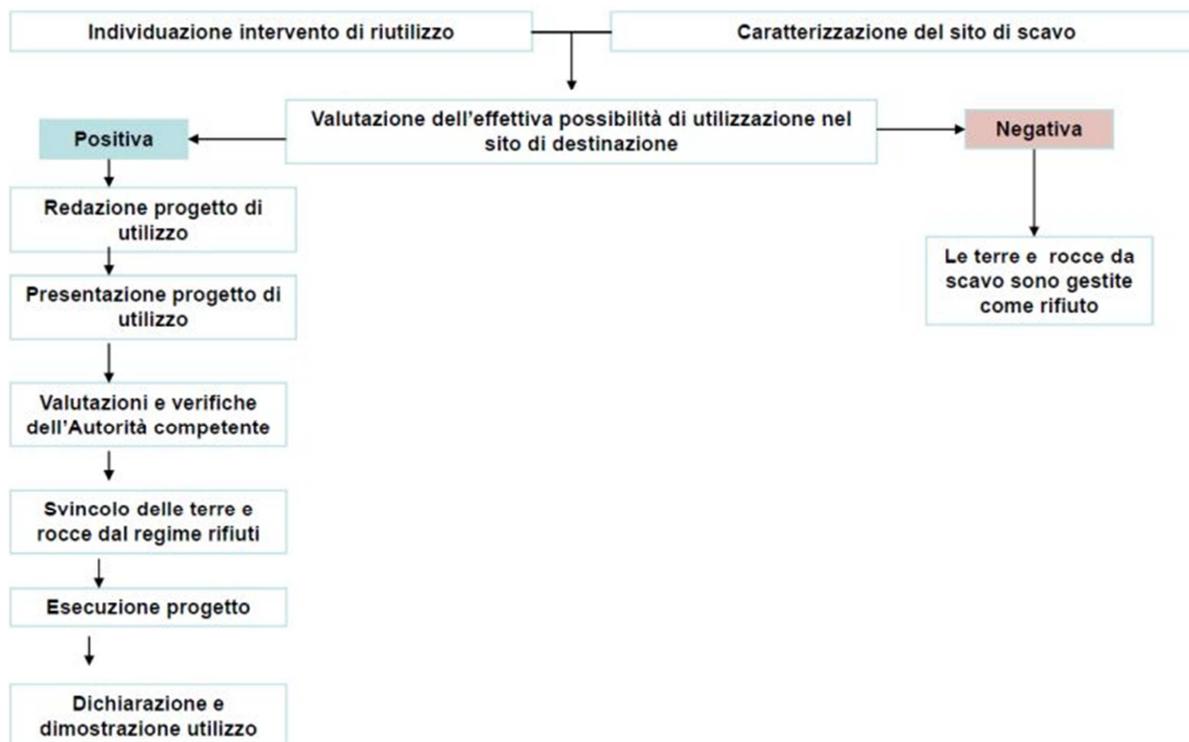
5.3 Procedure di Riutilizzo

Per il riutilizzo delle terre da scavo nella costruzione dei rilevati stradali, l'Impresa dovrà eseguire delle analisi ambientali per il controllo ambientale durante l'esecuzione dei lavori.

Pertanto, al fine del riutilizzo delle terre nell'ambito del cantiere si procederà all'elaborazione di un Piano di Gestione delle Terre strutturato nelle diverse fasi di campionamento-caratterizzazione-analisi e riutilizzo secondo il diagramma di flusso riportato di seguito.

IL PGT verrà sviluppato nel rispetto della legislazione vigente, in particolare:

- D.Lgs.152/2006 T.U.A. (art.183-184-185-186-260)
- D.Lgs.205/2010
- DM161/2012
- D.L.43/2013
- D.L.69/2013
- Legge di conversione 71/2013
- Legge 98/2013 art. 41 e 41-bis



6. Sito di destinazione finale/riutilizzo

Il sito di destinazione finale dei materiali da scavo/riutilizzo coincide con il sito di produzione, ovvero l'area interessata dalla infrastruttura viaria.

La quantità dei sottoprodotti da riutilizzare sono:

Scotico 793 mc

Sbancamento 16.524 mc

I sottoprodotti saranno stoccati temporaneamente lungo il sedime della nuova infrastruttura ovvero distribuiti nei diversi tratti per la realizzazione dei rilevati.

Come sopra descritto, le terre derivante dallo scotico dei primi 50 cm, costituendo di per sé una coltre vegetale possono essere utilizzate per rivestire le scarpate dei rilevati così da consentire l'inverdimento a seguito di idrosemina e piantumazioni.

SUPERFICI SCARPATE			
N. ASSE	DESCRIZIONE	SUPERFICIE	VOLUME (C)
1	INTERO LOTTO	9.324 mq	4.662 mc

Mentre, le terre da sbancamento, costituite sostanzialmente da detriti a matrice calcarea possono essere riutilizzate per la costruzione dei rilevati, il drenaggio dei muretti in c.a. e/o la riprofilatura delle pertinenze stradali interessate dall'intervento.

6.1 Caratterizzazione del materiale

Le terre oggetto di scavo e riutilizzo saranno sottoposte ad analisi con un piano di campionamento aderente alle linee guida riferite all'articolo 1, comma 1, lettera g del D.M. 161/2012. Si è scelto di seguire tale procedura in quanto si è ritenuto di dettagliare al meglio la procedura di campionamento e caratterizzazione del materiale.

6.2 Metodologie di campionamento

In merito alle metodologie di campionamento, analisi ed espressione dei risultati analitici, saranno utilizzate quelle previste dal D.Lgs. 152/2006, Allegato V al Titolo IV, che prevede l'eliminazione della frazione granulometrica >2 cm (da scartare in campo) e la determinazione condotte sull'aliquota di granulometria < 2 mm con espressione dei risultati su tutto il passante a 2 centimetri. Nel caso in cui si renda necessario valutare la cedibilità di contaminati da parte delle terre e rocce da scavo al fine, in particolare, di salvaguardare le acque sotterranee o superficiali in ossequio alle condizioni di cui alle lettere c), d) ed f) del comma 1 dell'articolo 186 si procederà con l'esecuzione di un test di cessione, condotto con le modalità descritte in Allegato 3 al D.M. 05.02.1998, stimando la concentrazione di contaminanti, ad eccezione del COD, nell'eluato.

6.3 Campionamento

I quantitativi riferiti alle terre da movimentare desumibili dai calcoli di progetto sono pari a circa 16.143 mc, circa. In considerazione dell'entità dello sbancamento, sono stati stabiliti 4 punti d'indagine, individuati e distinti con codice alfanumerico C1, C2, C3 e C4. La profondità d'indagine è stata determinata in base alle profondità previste per gli scavi (3 m profondità massima di scavo). I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno 12, nello specifico si prelevano 3 campioni per ognuno dei 4 punti di prelievo:

- ⇒ Sub campione A: tratto A-B da 0 a 1 m dal piano campagna;
- ⇒ Sub campione B: tratto B-C da 0 a 1 m dal piano campagna;
- ⇒ Sub campione C: tratto B-B' nella zona intermedia (sez. D-D' tav. 10) a 2,0 m di profondità;
- ⇒ Sub campione C: nella zona di fondo scavo (sez. A-A' tav.10) a 3.0 m di profondità;

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali posti in opera devono essere prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati. Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- a) campione composito di fondo scavo
- b) campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali

Indipendentemente dalle modalità di campionamento adottate, il trattamento dei campioni ai fini della loro caratterizzazione analitica, dovrà essere conforme a quanto indicato negli allegati 2 e 4 del decreto. E' possibile ove ne ricorrano le condizioni che il campionamento sia effettuato sul materiale tal quale, in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802. Nello specifico, i campioni da portare in laboratorio avranno un peso compreso tra 1 e 1.5 kg, saranno inseriti in appositi contenitori sterili (vetro) e trasportati direttamente dal sito di campionamento all'accettazione del laboratorio di analisi, nel rispetto delle specifiche di cui agli allegati al Titolo V - parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

6.4 Set di parametri

I campioni saranno prelevati da un tecnico abilitato e conferiti in laboratorio per l'espletamento delle analisi. I campioni saranno privati sul campo della frazione maggiore di 2 cm e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Per le analisi chimiche saranno adottate metodologie ufficialmente riconosciute tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

Le indagini, definite in relazione alla storia del sito, saranno incentrate alla valutazione dei parametri minimi delle seguenti sostanze: Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Selenio, Zinco, Rame, Cromo totale, Mercurio, Idrocarburi C>12. Il soggetto incaricato del campionamento si assumerà la responsabilità dell'eventuale presenza di altri analiti specifici del singolo caso, che devono essere oggetto di analisi, avendo cura di valutare la stratigrafia del terreno nella scelta del numero di campioni da formare per ciascun punto di campionamento.

6.5 Verifica C_sC

Le analisi eseguite in laboratorio sui campioni prelevati consentiranno di verificare la presenza nelle terre di sostanze contaminanti e la loro concentrazione ai fini della verifica del rispetto dei valori soglia di contaminazione, riportati nelle colonne A e B dell'allegato 5 sopracitato, per il reimpiego diretto senza attività di bonifica (Allegato 1).

Si ricorda che i materiali da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e nel corso di processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali

di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

6.6 Sequenze operative

La scelta di riutilizzare i materiali di scavo in sito per la costruzione dell'infrastruttura comporta una organizzazione del cantiere più articolata rispetto alla normale pratica di conferimento a discarica dei materiali di scavo e acquisto da cave di prestito dei materiali per la costruzione.

La gestione interna delle terre previste in progetto viene illustrato di seguito.

6.6.1 Terra vegetale

Le terre derivanti dallo scotico delle superfici di ingombro per uno spessore di 50 cm circa, sono costituite da terra vegetale ottime per la formazione del rivestimento vegetale delle scarpate e dell'area interna agli anelli rotatori. Il riuso della coltre vegetale consente la rapida crescita della flora che è indispensabile per la durata dell'infrastruttura, in quanto limita gli smottamenti superficiali e, allo stesso tempo, qualifica l'opera sotto l'aspetto paesistico e ambientale.

Lo scotico dei primi 50 cm verrà depositato temporaneamente, con geometria a duna, in affianco al nuovo asse stradale e dopo la costruzione del rilevato verranno utilizzate per rivestire le scarpate dei rilevati. Nei tratti in cui l'area di esproprio non consente il deposito in affianco la terra verrà depositata in cumulo all'interno delle aree di stoccaggio riportate nella tavola 155 E T I A 18.00 allegata al progetto esecutivo.

I cumuli dovranno essere protetti durante lo stoccaggio mediante teli impermeabili per evitare qualunque contaminazione del materiale dall'esterno.

6.2.2 Riuso delle terre da sbancamento

La relazione geologica a firma del Geol. Pellicciotta (allegata al progetto esecutivo), classifica le terre di scavo dalla sez. 1 alla sez. 61 come detriti calcarei e pertanto idonee, tal quali, alla realizzazione dei rilevati secondo le norme UNI EN ISO 14688-1 (ex CNR-UNI 10006). Considerato che la quantità di rilevato ammonta a 546 mc la quantità in eccesso, opportunamente corretta, può essere impiegata come materiale di drenaggio dei muri in c.a nelle sezioni in trincea.

La quantità riutilizzabile ammonta all'incirca a 855 mc (D).

In definitiva nel bilancio delle terre da scavo ed il loro riutilizzo, previa verifica secondo il D.M. 161/2012, le quantità risultano essere:

Il bilancio tra terre di scavo e riutilizzo per i rilevati e la protezione delle scarpate risulta essere:

BILANCIO TERRE E ROCCE DA SCAVO				
COD	DESCRIZIONE	Quantità (mc)		Residuo (mc)
A	SCOTICO+SCAVO	17.317		+11.254
B	RILEVATO STRADALE		546	
C	DRENAGGIO MURI		855	
D	RIVESTIMENTO SCARPATE		4.662	

Considerata la quantità di terra residua, occorre prevedere il deposito di una quantità di terra in esubero pari a 11.254 mc.

A tale scopo si decide di utilizzare tale materiale per la sistemazione e la rinaturalizzazione delle aree residuali e dei relitti stradali lungo il tracciato della SP 107.

Nello specifico, come riportato nella tavola **155 E T I A 18.00 - Planimetria Area Riprofilatura**, le terre da scavo in esubero, previa caratterizzazione e classificazione, possono essere collocate per la riprofilatura e rinaturalizzazione nelle aree di seguito elencate:

AREE DISPONIBILI PER LA RIPROFILATURA E RINATURALIZZAZIONE DELLA SP 107	
SITO	SUPERFICIE DISPONIBILE
A ₁	1.400 mq
A ₂	1.100 mq
A ₃	1.250 mq
A ₄	350 mq
A ₅	600 mq
A ₆	400 mq
A ₇	347 mq
A ₈	1.001 mq
A ₉	462 mq
A ₁₀	689 mq
A ₁₁	606 mq
A ₁₂	621 mq
A ₁₃	1.375 mq
A ₁₄	568 mq
A ₁₅	110 mq
A ₁₆	658 mq
A ₁₇	494 mq
A ₁₈	578 mq
TOTALE SUPERFICIE	12.609 mq

In definitiva, il reimpiego delle terre di scavo in cantiere nella costruzione dei rilevati, nei drenaggi e nella riprofilatura e rinaturalizzazione delle aree residuali e dei relitti stradali lungo il tracciato della SP 107, porta ad un bilancio nullo, **tutto il materiale è completamente reimpiegato nei lavori.**

6.2.3 Le terre in esubero

Il ciclo di lavorazione predisposto in progetto esecutivo prevede il completo riutilizzo delle terre di scavo a matrice detritica calcarea e non è necessario il conferimento a discarica autorizzata di materiale in quanto il riciclo è totale.

6.2.4 Riciclo dei sottoprodotti

I sottoprodotti, residui delle lavorazioni da avviare al processo di codifica in base al vigente Catalogo Europeo dei Rifiuti (**CER**) risultano essere:

- 1) il calcestruzzo CER 17.01.07 ed il pietrame CER 17.09.04 derivante dalla demolizione delle zanelle, dei cordoli e dei manufatti per circa 253 mc;
- 2) il conglomerato bituminoso fresato CER 17.03.02 nei tratti ove previsto il risanamento profondo della pavimentazione per circa 49 mc.

La scelta fatta in progetto prevede:

- 1) il riutilizzo, opportunamente frantumato, del calcestruzzo e del pietrame come inerte arido da collocare dietro il muro in c.a. nel tratto ricompreso tra le sezz. 52÷60 per l'intera quantità di **253 mc**
- 2) il conferimento a discarica del fresato di conglomerato bituminoso per l'intera quantità di **49 mc**