

SS 16 ADRIATICA - VARIANTE DI ANCONA
 Ampliamento da 2 a 4 corsie da Falconara a Baraccola
 1° Lotto: Tratto Falconara - Torrette (svincoli inclusi)

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **AN1**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
 Dott. Ing. Nando Granieri
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:
MANDATARIA:



Dott.Ing. N.Granieri
 Dott.Arch. N.Kamenicky
 Dott.Ing. V.Truffini
 Dott.Arch. A.Bracchini
 Dott.Ing. F.Durastanti
 Dott.Geol. G.Cerquiglini
 Geom. S.Scopetta
 Dott.Ing. L.Sbrenna
 Dott.Ing. E.Sellari
 Dott.Ing. F.Novelli
 Dott.Ing. L.Dinelli
 Dott.Ing. L.Nani
 Dott.Ing. F.Pambianco
 Dott. Agr. F.Berti Nulli

MANDANTI:
 Dott. Ing. D.Carlaccini
 Dott. Ing. S.Sacconi
 Dott. Ing. G.Cordua
 Dott. Ing. V.De Gori

Dott. Ing. V.Rotisciani
 Dott. Ing. F.Macchioni
 Dott. Ing. M.Sorbelli
 Dott. Ing. V.Piunno
 Dott. Ing. G.Pulli

IL PROGETTISTA:
 Dott. Ing. Federico Durastanti
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A844

IL GEOLOGO:
 Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
 Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

Il R.U.P.
 Dott. Ing. Massimo Giovinazzo

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
 Dott. Ing. Filippo Pambianco
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373



PROTOCOLLO DATA

GESTIONE E BILANCIO MATERIE

Relazione

CODICE PROGETTO		NOME FILE	REVISIONE	SCALA:	
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.			
DPAN02	E	1801			
		CODICE ELAB.			
		T00GE01GEORE01			
			C		-
C	Revisione a seguito rapporto intermedio DGSV139/2 del 07/06/2019	01/09/2019	G.Strani	F.Durastanti	N.Granieri
B	Revisione a seguito rapporto intermedio DGSV139/1 del 15/02/2019	18/03/2019	G.Strani	F.Durastanti	N.Granieri
A	Emissione	15/10/2018	G.Strani	F.Durastanti	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE	3
1.2 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO	3
1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
2. UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE.....	6
2.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE	6
2.2 VOLUMI TERRE SCAVATE.....	7
2.3 BILANCIO MATERIALI PRODOTTI.....	9
2.3.1 Scavo di sbancamento	11
2.3.2 Demolizione strutture in c.a.....	11
2.3.3 Scavo per realizzazione opere d'arte.....	11
2.3.4 Fresatura pavimentazione.....	12
2.3.5 VTR in galleria	12
2.3.5 Riepilogo materiali di risulta.....	13
2.4 FABBISOGNO MATERIALI	14
2.4.1 Materiali per rilevato.....	14
2.4.2 Anticapillare	14
2.4.3 Terreno vegetale.....	15
2.4.4 Materiale arido	15
2.4.4 Riepilogo fabbisogno di materie	15
2.5 BILANCIO GLOBALE MATERIALI	16
3. UBICAZIONE SITI DI UTILIZZO	17
3.1 QUANTIFICAZIONE SOTTOPRODOTTI.....	17
3.2 PROCESSI DI IMPIEGO	17
3.3 OPERAZIONI INDUSTRIALI SU TERRE DA SCAVO	19
4. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE	22
4.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE	22

4.2	INDAGINI CONOSCITIVE SUL SITO.....	22
4.3	CAMPIONAMENTO TERRE.....	23
4.4	AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO.....	28
5.	PERCORSI TRASPORTO TERRE.....	29
6.	CONCLUSIONI.....	31

1. PREMESSA

1.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

Le opere oggetto del presente piano, si riferiscono al progetto esecutivo della SS16 “Adriatica”, Variante di Ancona, ampliamento da 2 a 4 corsie dello svincolo di Falconara con la SS16, alla località Baraccola, 1° lotto tratto Falconara-Torrette inclusi i relativi svincoli. L’attività di realizzazione delle opere è affidata alla società A.N.A.S. SpA.

Il presente piano di gestione delle terre, contiene le informazioni ed i dati necessari alla gestione dei volumi di terre di varia natura derivanti da scavi e realizzazione gallerie nell’area oggetto di intervento con relativa definizione delle quantità da conferire come sottoprodotti presso siti esterni all’area di cantiere o conferire in appropriata discarica se rifiuto; il tutto in conformità al D.L. 133 del 12/09/2014 art. 8 (“sblocca Italia”) approvato il 14/07/2016 e nuovamente approvato con modifiche dal Consiglio dei Ministri in data 19/05/2017.

Il presente Piano di Gestione ed Utilizzo delle Terre da Scavo è redatto in conformità ai contenuti del D. Lgs. 152/2006, secondo la traccia indicata nel recente Decreto del 19/05/2017 Allegato 5. Nella redazione del presente piano di gestione ed utilizzo terre, sono stati recepiti i contenuti del “Piano di Monitoraggio Ambientale” (T00_MO00_MOA_RE01) e prescrizioni autorizzative impartite dagli Enti preposti nelle varie fasi di verifica del progetto. Sono state inoltre integrate le risultanze delle “Indagini di Caratterizzazione ambientale dei terreni interessati dalle operazioni di scavo lungo la tratta di progetto” eseguite nel luglio 2018.

Complessivamente, in relazione all’estensione dell’opera, il progetto esecutivo conferma un esubero di materiali provenienti dagli scavi, dovuto alla presenza di due nuove gallerie; grazie ad un esteso ricorso al riutilizzo nell’ambito del cantiere dei materiali disponibili, si riduce notevolmente le quantità da conferire in discarica e si annulla la richiesta di materiale da cava per la formazione dei rilevati.

Per quanto riguarda la pavimentazione, si prevede il completo riutilizzo dell’attuale pavimentazione dell’asse principale; parte del fresato si riutilizzerà per lo strato di base della futura pavimentazione, la restante parte del fresato e la demolizione della restante parte della pavimentazione, saranno utilizzati per la formazione del rilevato stradale.

1.2 DOCUMENTAZIONE DI PROGETTO

Il progetto definitivo dell’opera redatto come revisione finale in data ottobre 2017 è stato approvato come atto finale dal CSLLPP prot. 65/2017 del 25/01/2018.

Nelle analisi di progetto esecutivo, di cui il presente documento è parte integrante, sono state recepite ed argomentate le prescrizioni autorizzative pertinenti; in particolare, sono state recepite le osservazioni di cui al documento 17500 del 08/07/2019 emesso dalla Regione Marche nel procedimento V00749 di screening VIA delle modifiche progettuali, documento comprendente il verbale del tavolo tecnico del 18/06/2019 e la nota ARPAM prot. n. 22063 del 02/07/2019.

1.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Vengono di seguito elencati i principali riferimenti normativi nazionali e regionali in materia di gestione delle terre e rocce da scavo:

- D.M. 21 marzo 2005: "Metodi ufficiali di analisi mineralogica del suolo".
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 *"Norme in materia ambientale"*.
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 *"Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale"*.
- Decreto Legislativo 28 giugno 2010, n. 128. *"Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell'articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69"*.
- D.G.R. Regione Marche n. 884 del 20 giugno 2011: LR n.24/2009 art.2 c.1 lett.e) - Approvazione delle linee guida ed indicazioni operative per l'utilizzo di terre e rocce derivanti da operazioni di scavo ai sensi dell'art. 1B6 del D.Lgs. 3 aprile 2006 n.152.
- D.G.R. Regione Marche 26 luglio 2011, n. 861. *"Specificazioni tecniche e procedurali in materia di valutazioni ambientali per l'applicazione della Legge Regionale 16 febbraio 2010, n. 12, a seguito delle disposizioni correttive, introdotte dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152"*.
- Decreto Ministeriale 10 agosto 2012 n. 161. Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo
- Legge 9 agosto 2013 n.98 (conversione del Decreto del Fare). Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69. Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia
- Legge 11 agosto 2014 n. 116. *Decreto "Sblocca Italia"*.
- Legge 11 novembre 2014 n. 164. Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 11 settembre 2014, n. 133, Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive.
- Legge Regionale 21 gennaio 2015, n. 1. Testo unico governo del territorio e materie correlate.
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 *"Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164"*. Decreto entrato in vigore il 22/08/2017.

Nella Tabella 1, si riepiloga i principali strumenti normativi applicabili alla gestione delle terre e rocce da scavo, suddivise per cantiere di piccola entità con volumi di materiale inferiore ai 6.000 m³ e cantieri superiori ai 6.000 m³.

Tabella 1: Riepilogo riferimenti normativi

Riepilogo riferimenti normativi		
	Opera di origine dei materiali soggetta a VIA o AIA	Opera di origine dei materiali NON soggetta a VIA o AIA
Cantieri con produzione superiore a 6.000 mc di materiale da scavo	Legge 27/2012, art. 49 Legge 98/2013, art. 41, comma 2 D.Lgs. 152/2006, art. 184-bis, comma 2-bis D.M. 161/2012	Legge 98/2013, art. 41-bis, commi 1-5
Cantieri con produzione inferiore a 6.000 mc di materiale da scavo	D.Lgs. 152/2006, art. 266, comma 7 Legge 98/2013, art. 41-bis, commi 1-4	D.Lgs. 152/2006, art. 266, comma 7 Legge 98/2013, art. 41-bis, commi 1-4

Riepilogo adempimenti		
	Opera di origine dei materiali soggetta a VIA o AIA	Opera di origine dei materiali NON soggetta a VIA o AIA
Cantieri con produzione superiore a 6.000 mc di materiale da scavo	<ul style="list-style-type: none"> · Caratterizzazione analitica (D.M. 161/2012, allegati 1, 2, 4) · Piano di utilizzo (D.M. 161/2012, art. 5 e allegato 5) · Documento di trasporto (D.M. 161/2012, allegato 6) · Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.M. 161/2012, allegato 7) 	<ul style="list-style-type: none"> · Dichiarazione sostitutiva atto notorio (Legge 98/2013, art. 41-bis, commi 1 e 2) · Conferma previsioni di utilizzo (Legge 98/2013, art. 41-bis, comma 3) · Copia contratto o scheda di trasporto (D.Lgs. 286/2005, artt. 6 e 7-bis)
Cantieri con produzione inferiore a 6.000 mc di	<ul style="list-style-type: none"> · Dichiarazione sostitutiva atto notorio (Legge 98/2013, art. 41-bis, commi 1 e 2) · Conferma previsioni di utilizzo (Legge 98/2013, art. 41-bis, comma 	<ul style="list-style-type: none"> · Dichiarazione sostitutiva atto notorio (Legge 98/2013, art. 41-bis, commi 1 e 2) · Conferma previsioni di utilizzo (Legge 98/2013, art. 41-bis, comma

Per il caso trattato nel presente documento, si ricade nella situazione di cantiere con volume di scavo superiore ai 6.000 m³.

2. UBICAZIONE DEL SITO DI PRODUZIONE

2.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

L'insieme delle opere di adeguamento ed ampliamento SS16, rappresentano l'area oggetto di intervento riportata negli elaborati di progetto esecutivo (planimetria area di cantiere T00-GE01-CAN-SC01) ed in particolare nella relazione di cantierizzazione T00-CA00-CAN-RE01. Per le modalità di svolgimento delle operazioni di scavo e demolizione all'interno del programma di esecuzione delle opere, si rimanda al cronoprogramma di cantiere (T00-CA00-CAN-CR00).



Figura 1: Vista aerea dell'area di studio

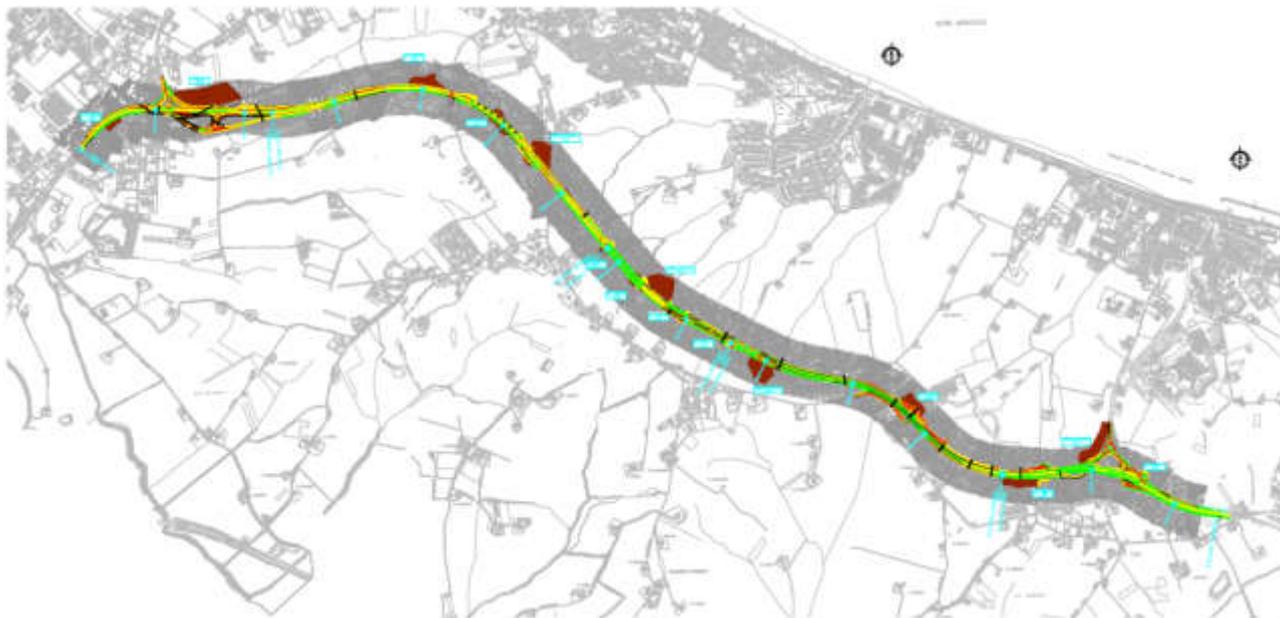


Figura 2: Planimetria di progetto con localizzazione cantieri

2.2 VOLUMI TERRE SCAVATE

Nella tabella di sintesi seguente, vengono riepilogati i volumi di scavo suddivisi per tratta, dell'area di intervento all'interno del tracciato stradale.

Le valutazioni volumetriche sono state sviluppate in base ai computi metrici di progetto esecutivo.

Le volumetrie di fabbisogno/produzione, relative alle opere puntuali di maggior rilievo (svincoli, piazzali, viadotti, gallerie, ecc.), sono state operativamente attribuite al lotto con l'esatta progressiva chilometrica.

Le valutazioni comprendono la formazione delle opere di fondazione profonda (pali trivellati di grande diametro e diaframmi), in termini di scavo e calcestruzzi.

Nel calcolo dei fabbisogni si sono considerate:

- un riutilizzo significativo delle quantità di scavo di sbancamento e degli scavi di fondazione per la produzione d'inerti per rilevati (previa stabilizzazione a calce e/o cemento) nonché per calcestruzzi e fondazioni stradali;
- un riutilizzo degli scavi di scotico e di bonifica per la realizzazione dei rivestimenti in terra vegetale, per la formazione delle dune e per la mitigazione ambientale;
- un riutilizzo dei primi 15 centimetri della demolizione della pavimentazione per lo strato bitumato e dei rimanenti 35 centimetri per la realizzazione di rilevato.

TRATTA E LAVORAZIONI PREVISTE				FORNITURA TVEG PER FASE (+)	FORNITURA TERRE PER FASE (+)	FORNITURA PAVIMENTAZIONE PER FASE (+)	FORNITURA INERTI PER FASE (+)		
1	Rilevato	0+000,00	1+150,00	TRATTO 1 : Svincolo Falconara					
	Svincolo	Falconara uscita da ovest (asse1) Falconara immissione da est (asse2) Falconara immissione da ovest (asse3) Falconara immissione da est (asse4) Falconara viadotto esistente (asse5) Falconara collegamento con area di servizio (asse6) Falconara raccordo per area di servizio (asse7)		F1	Realizzazione pista di svincolo Falconara-Fabiano	-320	1584	934	1717
				F2	Realizzazione pista di svincolo Ancona Falconara Realizzazione asse principale all'esterno della sede esistente Realizzazione parziale pista di svincolo Fabriano-Falconara Realizzazione parziale pista di svincolo Fabriano-Ancona	-3696	18291	10785	8987
				F3	Realizzazione rampa Falconara-Ancona Completamento rampa Fabriano-Falconara Realizzazione parziale rampa Fabriano-Ancona Esecuzione parziale asse principale	-920	4553	2685	0
				F4	Completamento rampa Fabriano-Ancona Completamento asse principale	-264	1306	770	578
Cantieri	0+800,00 Base 0+250,00 Area tecnica n.0								
2	Rilevato	1+150,00	3+400,00	TRATTO 2 : Da progressiva 1+150 a 3+400					
	Opere	Viadotto Esistente Falconara 2 Viadotto Nuovo Falconara 2 Galleria esistente Barcaglione Galleria nuova Barcaglione 2		F1	Realizzazione parziale galleria nuova barcaglione 2	737,85	-39820	3679	5655
				F2	Realizzazione nuovo viadotto Falconara 2 Realizzazione rilevati e scavi fuori dal sedime esistente	983,8	-43570	4905	10945
				F3	Completamento asse sud	737,85	-8225	3679	5416
				F4	Realizzazione opere e viabilità asse nord	2459,5	-28079	12263	3030
Cantieri	2+500,00 Area tecnica n.2 2+800,00 Cantiere operativo n.1 3+400,00 Area tecnica n.3 2+000,00 Area tecnica n.1								
3	Rilevato	3+400,00	4+280,00	TRATTO 3 : Da progressiva 3+400 a 4+280					
	Opere	Viadotto esistente Barcaglione Viadotto nuovo Barcaglione 2 Viadotto esistente Orciani		F1	Realizzazione opere di linea	0	0	0	5274
				F2	Realizzazione nuovo viadotto Barcaglione 2	456,45	-5494	1439	4860
				F3	Realizzazione rilevato asse sud	1521,5	-12819	3357	0
				F4	Adeguamento viadotti Barcaglione e Orciani Realizzazione asse nord	1521,5	-25095	4796	4126
Cantieri	3+600,00 Area tecnica n.4 3+800,00 Cantiere operativo n.2 3+900,00 Area tecnica n.5 4+200,00 Area tecnica n.6								
4	Rilevato	4+280,00	6+000,00	TRATTO 4 : Da progressiva 4+280 a 6+000					
	Opere	Galleria esistente Orciani Galleria nuova Orciani 2 Cavalcavia n.3		F1	Realizzazione cavalcavia CV00, opera OS12 e viabilità secondaria	64,785	-1428	3353	10661
				F2	Realizzazione galleria nuova Orciani 2 Realizzazione asse Sud e parte dell'asse Nord	2970	-96004	11249	4638
				F3	Ulteriore lavorazione asse Nord	495	-11708	1875	0
				F4	Completamento asse Nord	1485	-35627	5624	350
Cantieri	4+500,00 Cantiere operativo n.3 5+300,00 Area tecnica n.7								
5	Rilevato	6+000,00	7+300,00	TRATTO 5 : Svincolo Torrette					
	Opere	Cavalcavia n.4 Viadotto nuovo taglio nord 1 Viadotto nuovo taglio sud 1 Sottopasso Taglio 2 nord Sottopasso Taglio 2 sud Torrette uscita da ovest (asse1) Torrette immissione da est (asse2) Torrette uscita lato est (asse3) Torrette immissione da ovest (asse4) Falconara viadotto esistente (asse5)		F1	Realizzazione cavalcavia CV01, Opera OS13, OS14 e viabilità secondaria Realizzazione parziale asse Sud e Nord, rampa Torrette-Ancona ed opera OS16 Realizzazione nuovo viadotto taglio 1 nord e rampa Torrette-Falconara (parziale)	643,3495	-11917	4844	8386
				F2	Realizzazione parziale asse Sud e Nord, opera OS15 e sottopasso 1 (parziale) Realizzazione SP4 e parziale realizzazione sottopasso SP4 Realizzazione rampa Ancona-Torrette ed opera OS17 (parziale) e OS18	1345,93	-24577	6055	8120
				F3	Realizzazione parziale asse Sud e Nord, completamento sottopasso 1 e SP4 Realizzazione pista Falconara-Torrette Realizzazione viabilità svincolo Torrette Completamento pista Torrette-Falconara	4490,37	-60911	10169	3592
				F4	Completamento asse Nord e Sud	294,8	-4426	1308	0
Cantieri	6+100,00 Area tecnica n.8 6+500,00 Cantiere operativo n.4 6+700,00 Area tecnica n.9								

2.3 BILANCIO MATERIALI PRODOTTI

Come detto in premessa, è stata posta molta attenzione alla tematica del bilancio dei materiali con l'obiettivo di riutilizzare quanto più materiale possibile proveniente dagli scavi o dalle demolizioni delle opere d'arte per la realizzazione dei nuovi rilevati stradali e per tutti i ricoprimenti per i quali non sia necessario l'apporto di materiale di caratteristiche pregiate.

L'elaborato di bilancio dei materiali riporta per esteso le quantità movimentate suddivise nelle diverse lavorazioni, per poter addivenire ad una quantificazione dei volumi necessari in approvigionamento ed in esubero.

Tutte le quantità riportate nel testo e nelle tabelle successive derivano dalle tabelle riassuntive del bilancio materiali. Nelle tabelle che seguono, sono riportate una breve descrizione delle lavorazioni e la voce di computo dalla quale sono desunti i relativi volumi.

I materiali di risulta da scavi e demolizioni sono tutti riconducibili in tre gruppi:

- il materiale con adeguate caratteristiche meccaniche da utilizzare per la formazione del rilevato stradale senza trattamento (demolizione rilevati esistenti e pavimentazione, calcestruzzo da demolizione opere)
- il materiale riutilizzabile previo trattamento (scavi in generale e scavi di gallerie)
- il materiale superficiale vegetale, di caratteristiche meccaniche più scadenti, per la realizzazione di tutte le altre lavorazioni (rivestimenti scarpate e fossi di guardia, formazione aiuole e aree verdi, riempimento di cavi, ecc.).

In analogia, anche il materiale necessario per realizzare le opere in progetto può essere diviso in due gruppi:

- il materiale dotato di buone caratteristiche meccaniche con il quale realizzare il nuovo rilevato stradale
- il materiale che può presentare caratteristiche scadenti da utilizzare per tutte le altre opere (rivestimento rilevati, aree verdi, fossi pensili, ecc..).

La tabella riportata di seguito riassume le diverse lavorazioni che concorrono a produrre materiale di risulta, fornendone una breve descrizione, la corrispondente voce di EPU utilizzata e la possibilità di riutilizzo.

La tabella successiva, in analogia, fornisce le diverse lavorazioni che presentano un fabbisogno di materiale, fornendone una breve descrizione e la voce di EPU dalla quale verranno dedotte le quantità.

Nel bilancio materie non si è considerato esplicitamente l'ammorsamento, in quanto il materiale scavato viene riutilizzato per la formazione dei gradoni, mentre lo scavo del terreno vegetale di ricoprimento della scarpata esistente e la relativa sostituzione con materiale da rilevato è implicitamente computato nelle lavorazioni di sterro e rilevato.

Tabella 2: Descrizione lavorazioni materiale di risulta

Lavorazione	Voce EPU	Descrizione	Reimpiego
Sterro (compreso scotico)	A.01.01	Materiale risultante dagli scavi per la realizzazione della sezione stradale. Il volume calcolato comprende lo scavo per la stabilizzazione	È reimpiegabile per la formazione dei rilevati previo trattamento a calce/cemento
Bonifica	A.01.01	Scavo di 50cm dal piano campagna	Rivestimento rilevati, aree a verde
Sbancamento opere d'arte	A.01.01	Materiale di risulta dagli scavi inerenti le opere d'arte in scavo, gallerie, opere idrauliche	Lo scavo eccedente il riempimento viene riutilizzato per il rivestimento e per la formazione del rilevato previo trattamento
Scavo per pali trivellati	B.02.35 a/b/c/d	Materiale di risulta dagli scavi per la formazione dei pali trivellati	Lo scavo viene riutilizzato per la formazione del rilevato previo trattamento
Demolizione pavimentazione	A.03.04	Fresatura 10 - 17 cm e demolizione 30cm pavimentazione esistente	fresatura utilizzabile per strato di base.
Demolizione c.a.	A.03.03- A.03.07- A.03.08- A.03.019	materiale risultante dalle demolizioni delle opere esistenti in calcestruzzo	Reimpiegabile per la formazione dei rilevati
Sezione obbligata	B.01.01	materiale risultante dagli scavi a sezione obbligata delle opere d'arte Comprende anche i primi 50 cm a partire dal PC	Lo scavo eccedente il riempimento viene riutilizzato si stima in parti uguali per il rivestimento e per la formazione del rilevato previo trattamento
Scavo galleria	C.01.01	Materiale risultante dagli scavi in galleria naturale	È reimpiegabile per la formazione dei rilevati previo trattamento a calce/cemento

Tabella 3: Descrizione lavorazioni fabbisogno di materiale

Lavorazioni	Voce EPU	Descrizione
Rilevato	A.02.07.a/c/d	Posa in strati rilevati per il riempimento degli scavi di bonifica, per la formazione dei rilevati stradali, per il reinterro delle opere d'arte
Anticapillare	A.2.09	Materiale necessario per la formazione di uno strato anticapillare alla base del rilevato stradale
Materiale arido per ritombamenti	PA.OC.15	Sistemazione di materiale per i ritombamento collettori
Terreno vegetale	A.2.04.b	Ricoprimento scarpate, riempimento aiuole, aree verdi, etc...
Materiale arido	C.03.20.a	Drenaggio su arco rovescio con frantumato di cava

2.3.1 Scavo di sbancamento

Il totale complessivo della voce scavo di sbancamento, computato con la Voce A.01.01, ammonta a 911.336,33 m³.

Per poter valutare la qualità del materiale scavato per un suo reimpiego il volume complessivo è stato suddiviso in diversi gruppi caratterizzati da materiale omogeneo.

- Scavo per la bonifica, tra il PC e -50 cm nel caso di rilevato e corrispondente al rivestimento nel caso di ammorsamento al rilevato esistente, il materiale è riutilizzabile per il rivestimento dei rilevati.
- Scavo della stabilizzazione, nel caso di rilevato compreso tra -0.50m e -1.0 m, nel caso di trincea tra piano di posa fondazione stradale e -0.50. Il materiale viene trattato a calce e riposizionato in sito.
- Scavo in trincea, compreso tra fondo bonifica (in genere -50cm da PC) e piano di posa della fondazione stradale. Il materiale è riutilizzabile previo trattamento.
- Scavo per la demolizione di rilevati esistenti (ad esempio a tergo delle opere d'arte da abbattere). Il materiale è totalmente riutilizzabile.
- Scavo per la creazione dei fossi e la deviazione dei canali, considerando la non significativa profondità di tale scavo si ipotizza che il materiale sia riutilizzabile per il rivestimento dei rilevati.
- Scavo per lo sbancamento delle opere d'arte. La parte eccedente il riempimento è riutilizzabile per i primi 50cm per il rivestimento delle scarpate o le aree a verde, per la restante parte per la formazione dei rilevati previo trattamento.

2.3.2 Demolizione strutture in c.a.

Il totale complessivo della voce di demolizione strutture in c.a., computato con la voce A.03.03--A.03.07 - A.03.08 - A.03.019, ammonta a 44.890,48 m³.

Di queste si è stimato un recupero di circa l'80%, considerando un aumento di volume dovuto alla frantumazione, si considera il volume riutilizzabile per la formazione del rilevato equivalente a quello relativo alla demolizione.

Per quanto concerne il materiale di demolizione dei fabbricati, voce A.03.03, il materiale verrà completamente portato a conferimento.

In merito ai materiali generati dalla demolizione di strutture in c.a., prima dell'avvio dell'attività di recupero, l'impresa esecutrice seguirà la procedura autorizzativa di cui all'art. 208 comma 15 D. Lgs. 152/2006 s.m.i.

2.3.3 Scavo per realizzazione opere d'arte

Sono presenti tre gruppi di scavo di sbancamento relativi alle opere d'arte:

- scavo di sbancamento a sezione obbligata (B.01.01)

- scavo per la formazione dei pali trivellati (B.02.35)
- scavo a foro cieco (C.01.01)

Gli scavi di sbancamento a sezione obbligata sono stimati in 65.314,34 m³, essi comprendono anche i primi 50 cm di terreno vegetale a partire dal piano campagna, ed è in buona parte riutilizzato per il successivo riempimento. Esso è caratteristico degli scavi per la posa di tubazioni e cavidotti, degli scavi per le fondazioni della segnaletica stradale o per la realizzazione di tombini oltre che degli scavi per le vasche di prima pioggia e per i disoleatori. Complessivamente risulta difficile calcolare il volume del materiale in esubero al termine delle lavorazioni e, di questo, quale percentuale presenta buone caratteristiche meccaniche ed è quindi riutilizzabile nel rilevato stradale.

Per lo scavo realizzato per la formazione dei pali trivellati con diametro 600, 800, 1000, 1200 e 1500 mm, si stima un volume di 116.876,83 m³. Considerando che viene utilizzata una protezione in lamierino per eseguire lo scavo, si può riutilizzare la totalità di tale materiale previo opportuno trattamento

2.3.4 Fresatura pavimentazione

Il progetto prevede la fresatura dei primi 10 cm in galleria e 17 cm per la restante parte dell'attuale pavimentazione stradale della SS16 (voce D.01.052) per complessivi 19.384,38 m³ e il riutilizzo della stessa per la formazione dello strato di base della nuova pavimentazione.

Si prevede di demolire la restante parte della pavimentazione stimata in 35 cm (voce A.03.04) con reimpiego del 60% per realizzazione rilevati.

In merito ai materiali generati dalla fresatura della pavimentazione stradale, prima dell'avvio dell'attività di recupero, l'impresa esecutrice seguirà la procedura autorizzativa di cui all'art. 208 comma 15 D. Lgs. 152/2006 s.m.i.

2.3.5 VTR in galleria

In ordine alla necessità di smaltimento delle barre in Vetroresina da utilizzare per l'escavazione delle nuove gallerie naturali è stata prodotta una valutazione dei quantitativi totali del materiale da smaltire:

Tipologia di barra tonda cava del diametro esterno di 60 mm e foro di diametro 40 mm

		Area	Peso	
VTR	60 mm	0,00157 mq	0,001884 t	Peso asta in VTR
sp	10 mm			
Cls	40 mm	0,001256 mq	0,003014 t	Peso Calcestruzzo contenuto nel foro del VTR
	100 mm	0,005024 mq	0,004019 t	Peso di 1/3 del calcestruzzo di rivestimento rispetto al foro
			0,008918 t/m	Peso al metro
Totale VTR aumentato del 25%	ml	44100	Peso 393,2662 t	Peso totale da smaltire
			400 t	Peso arrotondato da computare

Tempo impiegato per separare i VTR

Volume di scavo in galleria 66589,22 mc

Si suppone che si possano trattare circa 100 mc/h

Ore impiegate a selezionare i VTR 666 h

2.3.5 Riepilogo materiali di risulta

Tabella 4: Quantità materiale di risulta e reimpiegabile

Lavorazione	Voce	Quantità tot (m ³)	Materiale reimpiegabile		
			Rilevati	Terreno vegetale	Conglomerati
STERRO (COMPRESO BONIFICA E SCOTICO)	A.01.01	911.336,33	874.416,85	36.919,48	
SCAVO DI FONDAZIONE	B.01.01	63.134,34	63.134,34		
SCAVO PER PALI	B.02.35.a.b.c.d	116.876,83	116.873,83		
SCAVO A FORO CIECO	C.01.01	66.589,22	66.589,22		
TOTALE		1.160.116,72			
Quantità reimpiegabili			1.160.116,72		
Quantità non riutilizzabili		0,00			
DEMOLIZIONE FONDAZIONE STRADALE (senza reimpiego)	A.03.04.a	3.057,49			

DEMOLIZIONE FONDAZIONE STRADALE (con reimpiego per il 60%)	A.03.04.b	35.050,93	21.030,56		
DEMOLIZIONE OPERE IN C.A. (reimpiego dell'80% del materiale demolito)	A.03.03-07-08-019	44.890,48	35.912,38		
Quantità reimpiegabili			56.942,94		
Quantità non riutilizzabili		26.055,96			
Fresatura	D.01.052	19 384,38			19 384,38
Quantità reimpiegabili					19 384,38
Quantità non riutilizzabili		0,00			

2.4 FABBISOGNO MATERIALI

2.4.1 Materiali per rilevato

Per materiale da rilevato, impropriamente, si intende il materiale necessario per:

- formare il rilevato stradale (ad eccezione dello strato anticapillare),
- sostituire il terreno da bonificare,
- la formazione dei rilevati a tergo delle spalle,
- il reinterro delle fondazioni delle opere d'arte principali e minori con compattamento,
- Il ricoprimento delle opere d'arte senza compattamento (A.02.07) e con profilatura della scarpata (A.02.07) ad esempio per le paratie e il ricoprimento delle gallerie.

Tale materiale comprensivo del materiale scavato e stabilizzato e del materiale solo steso e sistemato, è stimato in totali 587.520,61 m³ (Tabella 5).

Esso può essere reperito dalla demolizione dei rilevati esistenti, della pavimentazione e delle opere d'arte previa frantumazione, inoltre si può utilizzare il materiale proveniente dagli scavi previo trattamento a calce / cemento (A.02.20).

2.4.2 Anticapillare

Per anticapillare si intende un materiale ad elevata permeabilità che non consenta la risalita capillare dell'umidità del terreno naturale all'interno del rilevato.

Il fabbisogno complessivo di tale materiale, che ai sensi di capitolato deve rispondere ad un preciso fuso granulometrico, è stimato in 60.491,94 m³ (Tabella 5).

2.4.3 Terreno vegetale

Il progetto necessita di terreno vegetale per il ricoprimento delle scarpate, per i rivestimenti dei fossi, per il riempimento delle aiuole e delle aree verdi, etc..

Complessivamente la quantità necessaria di terreno vegetale è stimata 31.345,48 m³ (Tabella 5)

È possibile riutilizzare il terreno vegetale presente nello strato di bonifica per realizzare i ricoprimenti.

2.4.4 Materiale arido

Per materiale arido si intende un materiale ad elevata permeabilità, che non consenta la risalita capillare dell'umidità del terreno naturale all'interno della sezione delle gallerie.

Il fabbisogno complessivo di tale materiale, che ai sensi di capitolato deve rispondere ad un preciso fuso granulometrico, è stimato in 11.885,51 m³ (Tabella 5 come somma delle voci PA.OC.15 e C.03.20.a).

2.4.4 Riepilogo fabbisogno di materie

Tabella 5: Descrizione fabbisogno di materiale e relativa quantità

Lavorazione	Voce	Quantità tot (mc)	Origine
Rilevati stabilizzati	A.02.20.b	501.565,98	Da scavi
Rilevati da demolizioni opere in c.a.	NP.005	33.578,59	Da demolizioni
Demolizioni fondazione stradale (60% del mat. demolito)	A.03.04.b	21.030,56	Da demolizioni
Terreno vegetale	A.02.04.b	31.345,56	Da scavi
Totale fabbisogno rilevati		587.520,61	
Anticapillare	A.02.09	60.491,94	Da cava
Materiale arido	PA.OC.15	6.804,38	Dal cantiere
Materiale arido	C.03.20.a	5.081,13	Da cava
Sistemazione in Rilevato o in Riempimento	A.02.007.a/c/d	256.810,27	Da scavi

2.5 BILANCIO GLOBALE MATERIALI

Il bilancio dei materiali di scavo e di approvigionamento, dettagliato nei paragrafi precedenti, è stato redatto sulla base dell'analisi delle relative quantità riportate nell'ambito del computo metrico del presente progetto.

In particolare si è provveduto alla individuazione dei materiali di cui si prevede l'escavazione, valutando l'attitudine all'eventuale reimpiego sulla base delle loro caratteristiche tecniche; si è quindi effettuata l'analisi dei fabbisogni in materie da utilizzare nei diversi processi produttivi.

A fronte di un fabbisogno di 587.520,61 m³ di materiale per rilevato, dagli scavi è possibile riutilizzare circa 1.160.116,72 m³ con un esubero di circa 572.596,11 m³.

Per quanto concerne il terreno vegetale, a fronte di un fabbisogno di 31.345,48 m³, dagli scavi sono disponibili 24.897,50 m³ di materiale superficiale vegetale-umifero, il restante quantitativo per raggiungere il fabbisogno di 31.345,48, viene reperito dagli sterri comprensivi della quota di bonifica.

Risulta necessario reperire da cava, le quantità di materiale anticapillare e di materiale arido.

Il bilancio di dettaglio dei materiali è presentato nella Tabella 6:

Tabella 6: Bilancio terre. - (*) previo trattamento a calce

Lavorazione	Voce	Quantità tot (m ³)	Origine
Rilevati stabilizzati	A.02.20.b	501.565,98	Da scavi
Sistemazione in Rilevato o in Riempimento	A.02.007.a/c/d	256.810,27	Da scavi
Anticapillare	A.02.09	60.491,94	Da cava
Terreno vegetale	A.02.04.b	31.345,48	Da scavi
Materiale arido	PA.OC.15	6.804,38	Dal cantiere
Materiale arido	C.03.20.a	5.081,13	Da cava

Il bilancio finale determina:

materiale da portare a discarica proveniente dagli scavi è pari a 572.596,11 m³

materiale da reperire pari a 60.491,94+5.081,13 = 65.573,07 m³

materiale da portare a discarica proveniente dalle demolizioni è pari 26.055,96 m³

3. UBICAZIONE SITI DI UTILIZZO

3.1 QUANTIFICAZIONE SOTTOPRODOTTI

I volumi di materiali prodotti nell'area di cantiere, conformi alla normativa vigente, verranno utilizzati come "sottoprodotti" nelle quantità e modalità indicate nel capitolo precedente. Oltre alle quantità reimpiegabili direttamente nella realizzazione delle varie opere, anche i materiali in uscita dal cantiere (quantità eccedenti) potranno essere riutilizzate come "sottoprodotti" in aree/cantieri specifici individuati dalle ditte esecutrici delle opere. Per la gestione di tali quantità di materiali in aree esterne al cantiere, le ditte incaricate dovranno attenersi alle necessarie procedure di legge previste (DECRETO LEGGE 21 GIUGNO 2013, N° 69, ART. 41bis). Con tale procedura potranno essere contenuti i volumi di materiale da conferire in discarica, stimato nella Tabella del capitolo precedente in oltre 250.000 m³.

3.2 PROCESSI DI IMPIEGO

Il volume di terre da scavo dettagliato nel capitolo precedente verrà utilizzato per specifica tipologia nella realizzazione delle nuove opere; tale riutilizzo è funzione delle caratteristiche tecniche dei materiali stessi, per i quali sono previste operazioni di lavorazione industriale dettagliate nel paragrafo seguente. Per le operazioni industriali sui materiali sono state individuate specifiche aree di lavorazione a ridosso o all'interno delle aree di cantiere, come riportato nella specifica relazione di progetto della cantierizzazione.

In Figura 3 è riportata a titolo di esempio l'area di frantumazione del materiale prodotto dalla demolizione di opere in cemento armato (area 19 cantiere operativo n.1); negli altri tre cantieri operativi, disposti progressivamente lungo il tracciato dell'opera, sono presenti altrettante aree di frantumazione e classificazione.



Figura 3: Area frantumazione 19 cantiere operativo n.1

In Figura 4 è riportata l'area di stoccaggio temporaneo delle terre da scavo sottoposte a trattamento con calce per il successivo reimpiego (area 16 cantiere base).

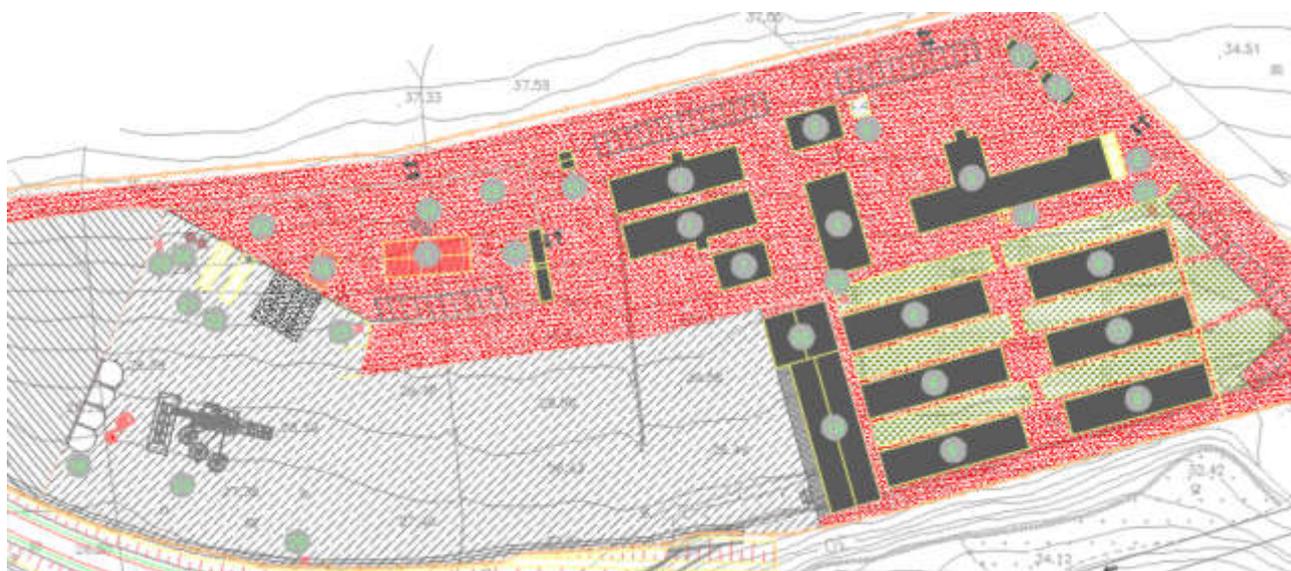


Figura 4: Area accumulo 16 cantiere base

3.3 OPERAZIONI INDUSTRIALI SU TERRE DA SCAVO

Date le caratteristiche del materiale scavato, si prevede la realizzazione dei rilevati stradali con reimpiego dei materiali provenienti dagli scavi stabilizzati a calce e/o cemento.

La stabilizzazione del suolo ha come scopo quello di rendere un terreno utilizzabile, migliorandone le caratteristiche reologiche, chimiche, meccaniche e la sua durata, premettendogli di sopportare le sollecitazioni indotte dagli eventuali carichi applicati e resistere agli agenti atmosferici ai quali è soggetto. L'adozione delle miscele terreno-legante nasce dall'esigenza di migliorare le caratteristiche meccaniche dei terreni in sito costituenti i piani di imposta dei rilevati stradali o dei terreni provenienti dagli scavi di sbancamento e/o fondazione nell'ambito del cantiere, qualora questi si caratterizzino per una natura limosa o anche spiccatamente argillosa, in modo che possano essere proficuamente impiegati come adeguati piani di imposta dei rilevati o come materiali per la costruzione dei rilevati stradali fino ai sottofondi della pavimentazione stradale vera e propria.

L'impiego, per i suddetti lavori, dei materiali disponibili in loco, essenzialmente i terreni sottostanti i piani di posa dei rilevati e quelli provenienti dagli scavi del cantiere, consente di pervenire ad una riduzione dell'entità del trasporto di materiali dalle cave di prestito e verso i luoghi di scarica, con evidenti vantaggi connessi alla riduzione di nuove cave o discariche.

Si precisa che per il riutilizzo di terre e rocce da scavo, i requisiti di qualità, definiti dall'art. 24 comma 1 D.P.R. 120/2017, saranno verificati prima del trattamento mediante stabilizzazione a calce.

Il trattamento del suolo può essere realizzato sia in sito, che in centrale e si può effettuare impiegando la calce (viva o idrata), il cemento o la calce e il cemento insieme; nel caso specifico del cantiere SS16 Adriatica, verrà realizzato in sito.



Figura 5

Il trattamento a calce, trova la sua migliore espressione con le terre argillose, aventi indice di plasticità superiore a 10, non altrimenti impiegabili in opere stradali. Possono essere trattate a calce anche terre ghiaio-argillose purché presentino un passante al setaccio 0,4 mm non inferiore al 35%. L'azione della calce comporta infatti una modifica della struttura della terra grazie allo scambio ionico che avviene tra la calce e i minerali dell'argilla, con effetti immediati e a medio-lungo termine.

Dopo poche ore si osserva una riduzione dell'umidità, grazie allo sviluppo di calore prodotto dalla reazione. Successivamente diminuiscono la plasticità della terra e la sua affinità con l'acqua, la terra subisce quindi una granularizzazione con conseguente aumento della lavorabilità e il contemporaneo aumento della portanza.

Dopo qualche giorno, inoltre, si assiste ad un ulteriore miglioramento delle caratteristiche meccaniche e al loro mantenimento nei confronti degli effetti del gelo e dell'umidità grazie allo svolgersi di reazioni pozzolani- che cementanti di lunga durata.

Il legante utilizzato è l'ossido di Calcio ("calce viva"), per il quale è raccomandato un contenuto minimo di (CaO+MgO) pari a 84% e un contenuto di CO₂ ≤5%. I parametri di riferimento sui provini confezionati per i test in laboratorio comprendono le seguenti caratteristiche:

- limiti di liquidità e di plasticità;
- indice di portanza immediato IPI (UNI EN 13286-47);
- indice CBR (UNI EN 13286-47) a 7 gg di maturazione (pre saturazione) e a 7 gg seguiti da 4 gg di immersione in acqua (post saturazione) e a 28 gg di maturazione seguiti da 4 gg di immersione in acqua;
- rigonfiamento lineare dei provini in immersione completa;
- resistenza a compressione ad espansione laterale libera (UNI CEN ISO/TS 17892-7) a 7 gg (pre saturazione), a 7 gg più 4 gg di immersione in acqua (post- saturazione) e a 28 gg (pre saturazione).

Per quanto riguarda alcune porzioni di materiali, verranno avviate delle operazioni di demolizione e/o rimozione, riutilizzando il materiale ricavato nella costruzione dei vari elementi del progetto stradale descritti in precedenza; in particolare per le demolizioni del CLS, reimpiegato previa macinazione in loco.

Questi materiali verranno trattati con appositi macchinari di frantumazione e vagliatura tipo quelli illustrati in Figura 6. Le macchine in questione, in particolare, saranno di due tipi: la CGR 98 e la GSV 35/S, entrambe aventi un motore a diesel, con potenza di 168 KW la prima e 86 KW la seconda; sono adatte ad eseguire lavori di tipo di demolizione tramite sistema a macinazione con recupero scavi e, successivamente, vibrovagliatura.



Figura 6: a) Sistema di demolizione CGR 98

b) Sistema di vibrovagliatura GSV 35/S

4. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

4.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

In base alla casistica applicabile al cantiere ANAS adeguamento SS16 Adriatica, con opere soggette a procedimento di V.I.A., trattandosi di produzione di terre con volume superiore ai 6.000 m³, si applica la Legge 98/2013, art. 41-bis, commi 1-5.

I materiali di scavo, per poter essere utilizzati come sottoprodotti, devono avere parametri ambientali conformi al D. Lgs 152/2006; in particolare, non devono essere superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione CSC di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, per specifica destinazione d'uso del sito di utilizzo. Per le valutazioni di carattere ambientale sulla matrice suolo, sono state considerate tutte le informazioni specifiche di carattere geologico ed idrogeologico definite nel progetto dell'opera.

4.2 INDAGINI CONOSCITIVE SUL SITO

Il sito oggetto di studio ha subito un approfondito iter di analisi ambientale per la componente suolo e sottosuolo in fase di progetto definitivo; nel luglio 2018 sono state eseguite ulteriori indagini di caratterizzazione ambientale dei terreni interessati dalle operazioni di scavo lungo la tratta di progetto, presentate come Indagini Ambientali Integrative nei documenti T00-IA00-AMB-RE14 e T00-IA00-AMB-PU02.

I punti di indagine per la componente suolo inclusi nel P.M.A. di Progetto Definitivo erano stati equamente distribuiti lungo il tracciato di progetto in corrispondenza dei pozzetti esplorativi predisposti per le indagini geognostiche.

A supporto della progettazione definitiva delle opere erano stati indagati 6 punti (SUO 01, SUO 03, SUO 04, SUO 05, SUO 06 e SUO 07); di seguito in Tabella 7 è riportata la localizzazione dei punti di indagine rispetto al tracciato di riferimento.

Tabella 7: Localizzazione dei punti di indagine rispetto al tracciato di riferimento

CODICE PUNTO	LOCALIZZAZIONE SUL TRACCIATO
SUO 01	Pozzetto stratigrafico PZ01 al km 0+627 (in prossimità dello Svincolo Falconara)
SUO 03	Pozzetto stratigrafico PZ03 al km 1+614 (tra Sv. Falconarall e Galleria Barcaglione)
SUO 04	Pozzetto stratigrafico PZ04 al km 3+049 (tra Sv. Falconarall e Galleria Barcaglione)
SUO 05	Pozzetto stratigrafico PZ05 al km 4+925 (in prossimità della Galleria Orciani)
SUO 06	Pozzetto stratigrafico PZ06 al km 5+325 (tra Galleria Orciani e Svincolo Torrette)
SUO 07	Pozzetto stratigrafico PZ07 al km 5+641 (tra Galleria Orciani e Svincolo Torrette)

Nel luglio 2018 il gruppo di progettazione a supporto di ANAS SpA ha eseguito ulteriori 47 pozzetti esplorativi, in alcuni dei quali sono stati prelevati uno o due campioni di terre a profondità variabili fino ad un massimo di 2,0 m. Le aree di indagine comprendono l'attuale tracciato della SS 16 Adriatica, le aree del tracciato di progetto e le aree dei cantieri operativi. Per i dettagli sulle modalità di campionamento, sigle campioni e risultati delle rispettive caratterizzazioni si rimanda ai documenti T00-IA00-AMB-RE14 e T00-IA00-AMB-PU02.

4.3 CAMPIONAMENTO TERRE

Vengono di seguito esposti gli esiti delle caratterizzazioni suolo e sottosuolo eseguite nelle varie fasi progettuali, allo scopo di determinare la conformità alle concentrazioni soglia di contaminazione CSC di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, secondo quanto previsto dal D.L. 133 del 12/09/2014 art. 8 modificato il 19/05/2017. Nella Tabella 8 sono riepilogati i parametri di caratterizzazione chimica.

Tabella 8: Parametri di caratterizzazione chimica

PARAMETRI CHIMICI (ANALISI DI LAB)
Arsenico
Cadmio
CromolV
Cromototale
Mercurio
Nichel
Piombo
PCB
Benzo (a) antracene
Benzo (a) pirene
Benzo (b) fluorantene
Benzo (k) fluorantene
Benzo (g,h,i) pirilene
Crisene
Dibenzo (a,e) pirene
Dibenzo (a,h) antracene

Nella

Tabella 9 si riportano, per ogni punto di indagine, i risultati delle prove eseguite come da certificati di progetto definitivo; a bordo tabella gli specifici valori CSC di cui alla tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006.

Tabella 9: Riepilogo indagini ambientali progetto definitivo

PARAMETRI OGGETTO DI INDAGINE	U.M.	PZ1 CR1	PZ3 CR1	PZ4 CR1	PZ5 CR1	PZ6 CR1	PZ7 CR1	CSC Colonna A / B D. Lgs.152/06
Arsenico	mg/kgs.s	6	10	5	2,2	2	3	20 / 50
Cadmio	mg/kgs.s	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	2 / 15
Cromo VI	mg/kgs.s	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	2 / 15
Cromo totale	mg/kgs.s	77	60	47	24	59	65	150 / 800
Mercurio	mg/kgs.s	0,2	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1 / 5
Nichel	mg/kgs.s	115	57	45	25	51	46	120 / 500
Piombo	mg/kgs.s	13	18	12	<10	20	14	100 / 1000
PCB	mg/kgs.s	0,02	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,06 / 5
Benzo(a)antracene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,5 / 10
Benzo(a)pirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Benzo(b)fluorantene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,5 / 10
Benzo(k)fluorantene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,5 / 10
Benzo(g,h,i)pirilene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Crisene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	5 / 50
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 10
Indenopirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,1 / 5
Pirene	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	5 / 50
Sommatoria policiclici aromatici	mg/kgs.s	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	10 / 100
Idrocarburi C<12	mg/kgs.s	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	10 / 250
Idrocarburi C>12	mg/kgs.s	<5	<5	<5	<5	<5	9	50 / 750
Umidità relativa	g/kgf.	128,2	125,5	173,3	30,9	184,7	137,3	-
Scheletro	g/kg	<1	28,3	11,7	635,1	<1	<1	-

Capacità di scambio cationico	Cmol/Kg	29,2	22,4	29,1	5,1	19,2	17,1	-
Azoto assimilabile	mg/kg	<1	<1	7	11	87	2	-
Carbonati totali	mmoli/kg	16	16,5	6,5	20	11,5	19,5	-
Azoto totale (come N)	mg/kg	1055	2148	849	1403	1210	1733	-
Solfati	mg/kg	304	31	2802	65	156	274	-
Solfuri	mg/kg	2	3	3	2	2	3	-
Sostanza organica	g/kg	39	0,4	19	71	1,2	22	-

Come si deduce dall'analisi dei parametri nella tabella precedente, tutti i valori del campionamento eseguiti nella fase di progetto definitivo, sono risultati conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione, sia di colonna A (siti ad uso verde pubblico-privato, residenziale) che di colonna B (siti ad uso commerciale e industriale) della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/2006

Le successive indagini di caratterizzazione del Luglio 2018 sono state condotte ai fini della caratterizzazione ambientale dei materiali di scavo ai sensi del D.M. 120/2017, nonché per la loro ammissibilità in impianto di recupero e/o discarica e ai fini della determinazione dell'aggressività al calcestruzzo, come descritto dettagliatamente nel documento T00-IA00-AMB-RE14 (a cui si rimanda per approfondimenti specifici).

Per le indagini di caratterizzazione sono state applicate metodologie di campionamento previste dal D.M. 13 settembre 1999 "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo", nonché metodiche di preparazione e tecniche analitiche conformi ai protocolli nazionali e/o internazionali ufficialmente riconosciuti (metodiche EPA, ISO, INI EN, IRSA-CNR, Manuale Tecnico «Metodologie analitiche di riferimento» a cura dell'ICRAM, Ministero Ambiente e Tutela del Territorio 2001).

Sono emersi alcuni punti con superamento delle CSC di Colonna A (siti ad uso verde pubblico-privato, residenziale) per i parametri Cobalto, Cromo totale ed idrocarburi pesanti, come indicato in Tabella 11 e rappresentato in Figura 7; si evidenzia tuttavia che tutti i punti di indagine rispettano i limiti CSC di Colonna B (siti ad uso commerciale e industriale), inclusi i punti con superamento delle CSC colonna A sopra richiamati.

In base a quanto sopra esposto, i terreni analizzati rispettano i requisiti di legge ai fini del loro riutilizzo in sito, come previsto dall'art. 24 comma 1 D.P.R. 120/2017 e dal punto 4.2.2 D.G.R. 884/2011 secondo cui *"se la destinazione d'uso del sito ove è previsto il rimpiego corrisponde a zona commerciale o industriale, zona per la viabilità o zona per servizi non a verde, è ammesso l'utilizzo di terre e rocce da scavo con caratteristiche non compatibili con la colonna A purché, in ogni caso, nel rispetto dei valori della colonna B"*.

Dalle determinazioni analitiche effettuate ai fini della classificazione dei materiali come rifiuti, tutti i campioni di terreno sono rientrati nel Codice CER 17.05.04 che comprende "Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03*" ("Terre e rocce contenenti sostanze pericolose").

Tabella 10: Riepilogo superamenti CSC colonna A D. Lgs. 152/2006 riscontrati nelle indagini ambientali 2018

	U.M.	PZA1 CA2	CO4PZ23 CA1	CO22PZ14 CA1	SN9-I CA2	SN17-I CA1	CSC Colonna A D. Lgs.152/06	CSC Colonna B D. Lgs.152/06
DESCRIZIONE PUNTO DI CAMPIONAMENTO	.	pozzetto su SS16 svincolo Falconara	Pozzetto su Cantiere Operativo 4	Pozzetto su Cantiere Operativo 2	sondaggio geognostico viadotto Barcaglione	sondaggio geognostico cavalcavia 3		
PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO	m dal p.c.	1-2	0-1	0-1	1-2	0-1		
PARAMETRI OGGETTO DI INDAGINE								
Cobalto	mg/kgs.s	26	23	-	-		20	250
Cromo totale	mg/kgs.s	-	165	-	-		150	800
Idrocarburi pesanti	mg/kgs.s	-	-	80	144	87	50	750

Gli esiti analitici sopra descritti delineano un approfondito quadro conoscitivo della componente suolo, condotto con diverso livello di approfondimento nelle varie fasi progettuali.

In fase realizzativa si procederà alla caratterizzazione di terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 art. 24 comma 4 per verificare i requisiti di qualità ambientale degli stessi ai fini del loro riutilizzo in sito, come previsto dall'art. 24 comma 1 D.P.R. 120/2017 e dalla D.G.R. 884/2011.

Qualora si rinvenga materiale con concentrazioni superiori alle CSC per specifica destinazione d'uso B (siti ad uso commerciale e industriale), si dovrà procedere secondo quanto previsto all'articolo 242 "Procedure operative ed amministrative" del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. al Titolo V.

La caratterizzazione dei materiali scavati consentirà di verificare i requisiti di qualità ambientale degli stessi, anche laddove gli scavi interessino aree oggetto di eventi incidentali o accidentali connessi al traffico veicolare.

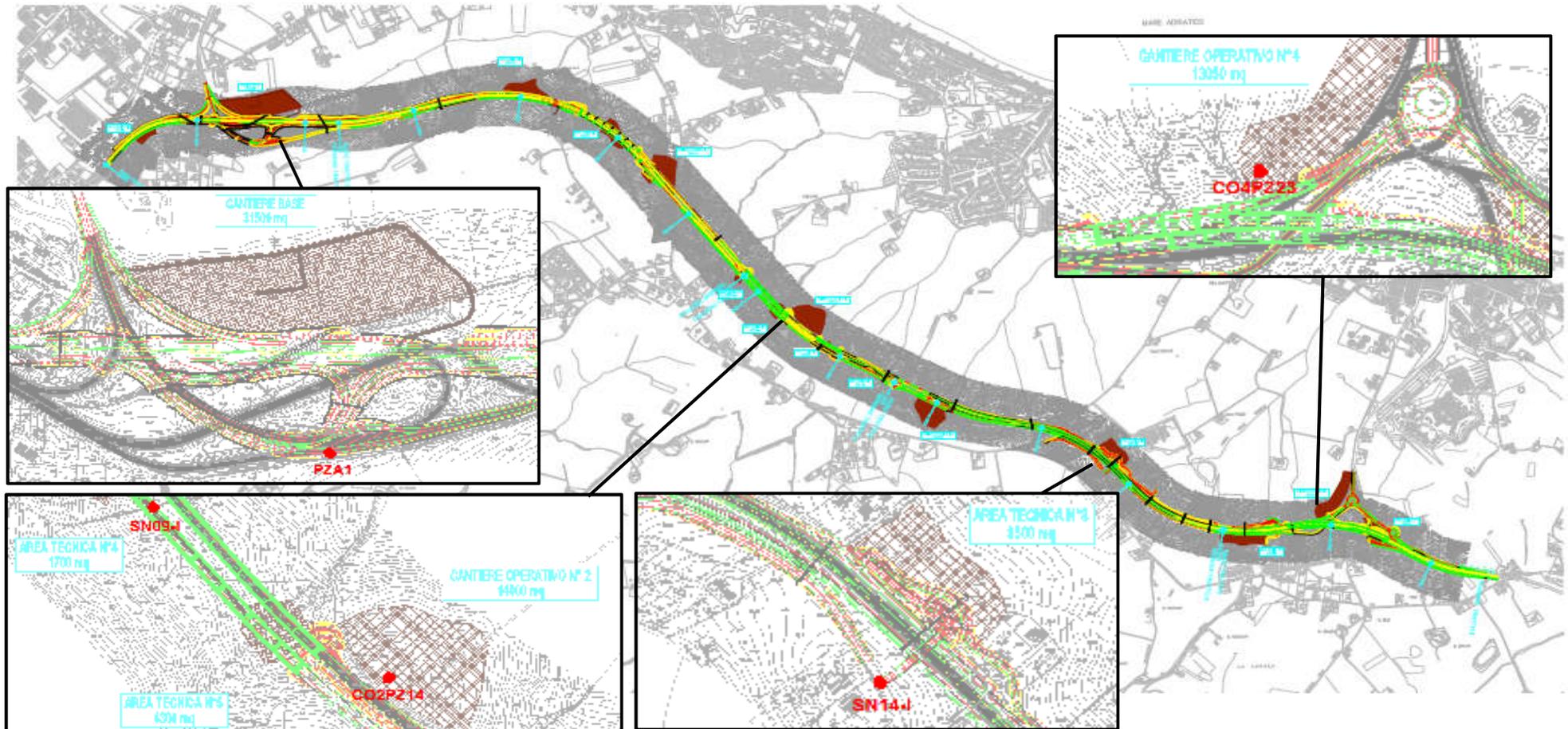


Figura 7: Localizzazione punti di campionamento 2018 con superamenti CSC colonna A D. Lgs. 152/2006.

4.4 AREE DI DEPOSITO INTERMEDIO

Durante le operazioni di scavo, reinterro ed edificazione dell'opera viaria, il materiale superficiale e quello profondo non utilizzabile, verranno disposti nelle specifiche aree di stoccaggio temporaneo previste nei vari cantieri di progetto.

Nella gestione delle terre da scavo, dovendo anche ottemperare alle prescrizioni del Decreto di compatibilità ambientale DEC/DSA/2004/0234 (v. stralcio del Decr. Nel riquadro sottostante), il progetto ha individuato delle aree disponibili adeguatamente dimensionate per il deposito provvisorio e la caratterizzazione del materiale di risulta dagli scavi.

Prescrizioni del DEC/DSA/2004/0234

- Y **Puntof):** prima di impiegare materiali da cava dovranno essere utilizzati i materiali di risulta dello scavo delle gallerie opportunamente selezionati e trattati. A tal fine nello scavo non dovranno essere impiegate tecnologie che utilizzano materiali che rendono impossibile il materiale dello smarino (es. resine, ecc.);

Nota n.8131 VIA della Regione Marche del 19Maggio 2003

- Y Nello "Studio di Impatto Ambientale - Relazione", il materiale proveniente da scavi è stato stimato in 534.000 mc. Questo è composto quasi esclusivamente da argille giudicate non idonee alla formazione di rilevati, pertanto è stato previsto il trasporto presso cave o ex cave da ritombare. Le caratteristiche granulometriche dei materiali di scavo e gli indici di plasticità medi di tabella I di relazione geotecnica, sono compatibili con i parametri base per l'impiego del metodo della stabilizzazione a calce per terreni coesivi. Questa metodologia ha il doppio vantaggio di diminuire sensibilmente il volume del materiale da abbancare in "discariche" e al contempo fa diminuire il quantitativo di materiale inerte proveniente da cava. Si ritiene utile suggerire di valutare la possibilità di impiego del metodo della stabilizzazione a calce soprattutto nella realizzazione dei rilevati

Qualitativamente, il materiale di scavo risulta essere idoneo all'utilizzo come materiale da rilevato con la tecnica della stabilizzazione con legante idraulico (con miscelazione in sito e/o in fase successiva allo scavo).

Anche il materiale di risulta dello scavo delle gallerie sarà opportunamente selezionato e trattato. A tal fine nello scavo non saranno impiegate tecnologie che utilizzano materiali che rendono impossibile il riutilizzo del materiale dello smarino.

Per lo stoccaggio del terreno vegetale, in accordo con le previsioni del Piano Cave regionale, l'altezza massima dei cumuli non eccederà i 2 metri di altezza e, in fase operativa, saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per impedire la dispersione di materiali da tali cumuli.

5. PERCORSI TRASPORTO TERRE

Lo studio del flusso di traffico di cantiere è fortemente legato alle stime effettuate sulle seguenti lavorazioni:

- PRODUZIONI DI TERRE
 - Scavi di sbancamento riutilizzabile per inerti
 - Scavi di scotico superficiale e bonifiche
- FABBISOGNO DI TERRE, di cui:
 - per formazione di strati in terreno vegetale e di dune
 - per formazione di rilevati
 - per inerti lavorati da calcestruzzo per fondazione stradale

La principale fonte di produzione di terre è lo scavo delle trincee e delle gallerie naturali ed artificiali, mentre il principale fabbisogno deriva dalla formazione dei rilevati stradali.

La determinazione dei flussi di traffico è stata effettuata tenendo conto dei seguenti parametri:

- durata dei lavori di movimento terre, variabile per ciascun ambito di opere;
- giorni lavorativi mensili: 20 gg/mese;
- aumento di volume del materiale sciolto: 20%;
- capacità dei veicoli trasporto terre impiegati,
 - 15m³/dumper sulle piste di cantiere;
 - 12m³/camion sulla viabilità ordinaria.
 - 18 m³/dumper per conglomerati bituminosi
 - 10 m³/autobetoniera per conglomerati cementiti
 - Autocarri da 20t per trasporto materiale di cantiere

Per quanto riguarda la durata dei lavori, si è fatto riferimento al cronoprogramma che prevede per l'asse stradale in progetto 47 mesi

In merito ai percorsi delle terre e delle materie in generale, si possono articolare alcune considerazioni in base al piano di approvvigionamento dei materiali stessi dalle cave di zona. Solo parte del fabbisogno reale verrà ricavato da cave estrattive, infatti i valori di materiali previsti escludono quei depositi di materiale proveniente da demolizione e da esuberanti di opere pubbliche realizzate nelle vicinanze che verranno considerati la prima risorsa disponibile.

Il fabbisogno dichiarato di materiale da rilevato è nullo, in quanto verrà utilizzato il materiale proveniente dagli scavi previo opportuno trattamento.

Dalle cave andranno reperiti il materiale inerte per l'anticapillare, per la formazione del conglomerato cementizio e per la pavimentazione.

In Tabella 11 sono elencate le cave disponibili nella Provincia di Ancona per tipologia di materiale, selezionate per gli scopi del progetto così come riportate nella Tavola T00-GE01-GEO-CD01-A.

Tabella 11: Cave attive in Provincia di Ancona

Tipologie di materiali di cava	Comune	Località	Ditta
Ghiaia, sabbia e materiali detritici	Jesi	Loc. Piano Ameno	Edilscavi s.r.l.
	Sassoferrato	Loc. Piane di Venatura	Fiori Costruzioni
		Loc. Gaville	Fiori Costruzioni
	Castellbellino	Contrada Stazione	Inerti Esino srl *
Calcare	Cingoli	Rio Lacque	Cave Macerata srl
Calcare Massiccio	S.S. Quirico	Via Clementina	Gola della Rossa Mineraria SPA

* Voltura aut. da Cava Mancini srl

Nella Tabella 12 **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** sono invece riportate le discariche in zona abilitate per gli specifici materiali. I siti selezionati derivano da censimento Regionale con verifica dei rispettivi titoli autorizzativi, il tutto riportato nella Tavola T00-GE01-GEO-CD01-A.

Tabella 12: Siti di deposito

Ragione Sociale	Comune	Indirizzo	N.Atto/Data	
IN.CO.BIT. SUD SRL	ANCONA	Strada Prov.le del Vallone-Aspio	484	20/04/2017
EDILSCAVI SRL	JESI	Loc. Piano Ameno	845	13/08/2018
INERTI ESINO SRL	CASTELBELLINO	Contrada Molino	Det. Dir. Prov. An 651 e 652	29/03/2016

6. CONCLUSIONI

La gestione delle terre da scavo per il cantiere ANAS SpA SS16 Adriatica, presenta i seguenti aspetti:

- riutilizzo della maggior quantità di materiale scavato possibile all'interno del sito di cantiere per le necessità di realizzazione dell'opera
- necessità di fornitura di materie dall'esterno in quantità contenuta, secondo quanto riepilogato nella specifica tabella di bilancio delle materie al Par. 2.5 del presente documento.
- la modesta necessità di approvvigionamento materiali da cave esterne, anche se in zona regionale, limita significativamente i flussi veicolari conseguenti con conseguente ridotto impatto nell'area di intervento.

Le indagini di caratterizzazione della componente suolo condotte in fase progettuale hanno permesso di delineare un approfondito quadro conoscitivo della componente stessa. Le caratterizzazioni finora eseguite hanno evidenziato la conformità dei parametri ambientali alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione CSC di cui alla colonna B (siti ad uso commerciale e industriale) della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, presupposto per il riutilizzo in sito, come sottoprodotto, di terre e rocce da scavo.

In fase realizzativa si procederà alla caratterizzazione dei materiali scavati ai sensi del D.P.R. 120/2017 art. 24 comma 4 per verificare i requisiti di qualità ambientale degli stessi ai fini del loro riutilizzo in sito, come previsto dall'art. 24 comma 1 D.P.R. 120/2017 e dalla D.G.R. 884/2011, o del loro conferimento in discarica secondo codice CER appropriato.